



**PREFEITURA MUNICIPAL DE AUGUSTO PESTANA**

**PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA E MANEJO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS**



**Novembro de 2013**



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE AUGUSTO PESTANA**



Consórcio Intermunicipal de Saúde do  
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

## **CISA – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**



## **IPOA - INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL**

## **EQUIPE DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL**

**PREFEITO**

**LUÍS ANTÔNIO KRUEL BOHNER**

**VICE-PREFEITO**

**JOSÉ MANOEL DE SOUZA SCHMIDT**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO**

**SÔNIA TERESINHA MÜLLER**

**SECRETARIA MUNICIPAL DA AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE**

**ADIR MILTON KUNZ**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA**

**SALETE BERNARDI LIBERDI**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TURISMO:**

**LEONAIR DE BARROS SOST**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS**

**EDIO MAEHLER**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL**

**ICLÊ RHODEN**

## EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

BIÓLOGA

MÔNICA BAZZAN DESSUY

MÉDICO VETERINÁRIO

FÁBIO VENÍCIUS RUI

ENGENHEIRA CIVIL

ANGELA GHISLENI CORÓ ZUCOLOTTO

ENFERMEIRA

PATRÍCIA NOLL

COORDENADORA PEDAGÓGICA

CAMILA MÜLLER

FISCAL SANITÁRIA E AMBIENTAL

LUCIANA FERREIRA ZILKE

ASSISTENTE SOCIAL

DIOGO CAMARGO

ASSESSOR JURÍDICO

GUSTAVO STEINBRENNER

CONTADORA

ALINE DALLA CORTE

DIRETORA DO DEPARTAMENTO DO MEIO AMBIENTE

SILVIA LETÍCIA ZIESEMER

**EQUIPE TÉCNICA**  
**INSTITUTO PORTO ALEGRE AMBIENTAL – IPOA**

**DIREÇÃO**

ALAN SCHNEIDER GELAIN  
PRESIDENTE DO IPOA

**TÉCNICOS**

ANDREIA CRISTINA TRENTIN  
ENGENHEIRA AMBIENTAL – CREA/RS 163713

BRUNO CASSIANO GELAIN  
ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA/RS 192631- ART 6619596

RAQUEL FINKLER  
BIÓLOGA - CRBIO/RS 028390-03 – ART 2013/01003

VÂNIA ELISABETE SCHNEIDER  
BIÓLOGA - CRBIO/RS 028037-03 – ART 2013/01126

## ESTAGIÁRIOS

GERMANO PIROLI MASCARELLO  
ACAD. ENGENHARIA CIVIL – FSG

JÉSSICA TADIELLO CAMELLO  
ACAD. BIOMEDICINA – FSG

MATEUS VALENTE MACHADO  
ACAD. BIOMEDICINA – FSG

VALESCA COSTANTIN  
ACAD. ENGENHARIA QUÍMICA - UCS

## SUMÁRIO

<b>I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>II - PROGNÓSTICO .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Projeção populacional.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Estimativa de geração de resíduos sólidos .....</b>	<b>13</b>
1.2.1 Estimativa de geração de resíduos domiciliares e comerciais.....	14
1.2.2 Materiais Recicláveis .....	18
1.2.3 Resíduos de Construção Civil .....	18
1.2.4 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	19
1.2.5 Resíduos Volumosos.....	19
1.2.6 Resíduos de Serviço de Saúde .....	20
<b>CAPÍTULO 2 - DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Proposições técnicas de manejo de resíduos sólidos .....</b>	<b>22</b>
2.1.1 Diretrizes e estratégias do Plano Nacional de Resíduos Sólidos .....	22
2.1.2 Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais.....	24
2.1.3 Materiais Recicláveis .....	24
2.1.4 Resíduos de Limpeza Urbana .....	25
2.1.5 Resíduos de Construção Civil .....	25
2.1.6 Resíduos de Serviços de Saúde .....	25
2.1.7 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória .....	26
2.1.8 Resíduos Agrossilvopastoris .....	26
2.1.9 Resíduos Volumosos.....	27
2.1.10 Resíduos Industriais .....	27
2.1.11 Resíduos de serviços públicos de saneamento básico.....	27
2.1.12 Resíduos de Transporte .....	27
2.1.13 Resíduos de óleos comestíveis .....	28
2.1.14 Passivo ambiental.....	28
2.1.15 Catadores .....	28

<b>2.2 Coleta Seletiva.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3 Definição de áreas de disposição final de resíduos sólidos.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4 Ações relativas aos resíduos com logística reversa obrigatória .....</b>	<b>37</b>
2.4.1 Critérios técnicos para implantação de Ponto de Entrega Voluntária .....	39
<b>2.5 Impactos Financeiros .....</b>	<b>41</b>
2.5.1 Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva com inclusão de catadores .....	41
<b>2.6 Iniciativas de educação ambiental e comunicação.....</b>	<b>45</b>
<b>2.7 Ações corretivas para situações de emergência .....</b>	<b>46</b>
<b>2.8 Ações de mitigação das emissões dos gases de efeito estufa .....</b>	<b>47</b>
<b>2.9 Ajuste na legislação .....</b>	<b>49</b>
<b>2.10 Monitoramento e verificação dos resultados .....</b>	<b>49</b>
<b>2.11 Custos envolvidos na implementação do PMGRS.....</b>	<b>51</b>
<b>2.12 Responsabilidades e competências pela implementação do PMGRS.....</b>	<b>53</b>
<b>2.13 Agenda de implementação .....</b>	<b>59</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>



## I – INTRODUÇÃO

O manejo dos resíduos sólidos é um dos eixos do saneamento, entretanto, informações sobre as operações, infraestrutura e instalações de coleta, transporte, transbordo e tratamento, bem como disposição final não estão disponíveis ou são escassas, dificultando o planejamento na área.

O ano de 2010 marcou o início de mudanças na gestão de resíduos sólidos, com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que reuniu os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para uma gestão integrada e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

Um dos instrumentos da Política é a elaboração de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), que deve ser elaborado considerando o diagnóstico da geração e do manejo de resíduos, para posteriormente definir as ações e as metas para um gerenciamento adequado dos resíduos.

Para a elaboração do prognóstico considerou-se o apresentado no artigo 9, da Lei n° 12.305 (BRASIL, 2010):

na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de resíduos.

## II - PROGNÓSTICO

As informações sistematizadas no “Diagnóstico” serviram de base para estimar a geração de resíduos sólidos, que constam no capítulo 1 deste Tomo e, também, para a elaboração das ações/estratégias que são apresentadas no capítulo 2.

O “Diagnóstico” foi avaliado pelos membros da equipe técnica responsável pelo acompanhamento e formulação do Plano, do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, da Administração Municipal e comunidade. A ata e os registros fotográficos são apresentados no Anexo 1.

Para a indicação das ações/estratégias que constam no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Augusto Pestana considerou-se a avaliação feita na reunião de avaliação do Plano (Anexo 1), as carências no sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública e as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012).

A metodologia para elaboração da etapa de prognóstico foi:

- a) Capítulo 1 – levantamento de informações em bases de dados;
- b) Capítulo 2 – informações em documentos oficiais e análise técnica da equipe municipal envolvida no processo de elaboração do Plano.

Para finalizar o processo, realizou-se uma audiência pública no dia 19 de novembro de 2013, às 10h na Sala de Reuniões da Prefeitura Municipal. A ata da Audiência Pública consta no Anexo 2.

## CAPÍTULO 1 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 1.1 Projeção populacional

Os dados de população de Augusto Pestana foram obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013). Para projeção populacional consideraram-se os resultados obtidos nos censos de 1991, 1996, 2000 e 2010, que constam na Tabela 1.

**Tabela 1: População de Augusto Pestana.**

Ano	População urbana (habitantes)	População rural (habitantes)	População total (habitantes)
1991	4.599	4.324	8.923
1996	4.304	4.048	8.352
2000	4.212	3.961	8.173
2010	3.657	3.439	7.096

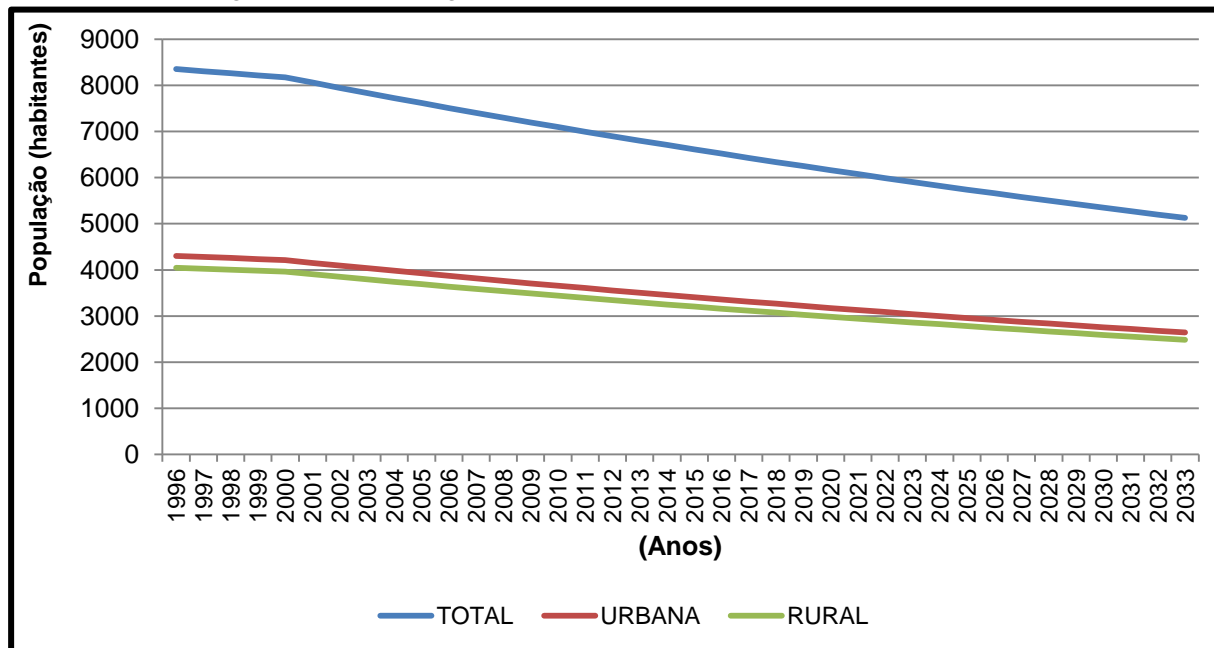
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013).

A determinação do método de cálculo para projeção populacional foi definida após avaliação de duas metodologias (aritmética e geométrica) e análise do seu percentual de erro.

Utilizou-se o método geométrico que apresentou o menor erro (5,93%) para a projeção da população de Augusto Pestana em um período de 20 anos. Além disso, o método geométrico é o mais adequado quando os dados censitários são escassos, como no caso do Município.

A população total projetada foi definida a partir da soma das projeções geométricas das populações urbana e rural. A Figura 1 é a representação gráfica da projeção populacional de Augusto Pestana.

**Figura 1: Variação na população de Augusto Pestana no período de 1991 a 2033.**



Fonte: elaborado pelos autores.

Pela análise da Figura 1, verificou-se que a população do Município tende a decrescer a uma taxa de 1,42%, no período de 2013 a 2033. A tendência é que, futuramente, a concentração da população seja na área urbana, ao contrário do que se verifica atualmente.

Na Tabela 2 encontram-se os dados de projeção de população urbana, rural e total para o período de 20 anos do Município.

**Tabela 2: Projeção da população total até 2033 para Augusto Pestana.**

Ano	População rural projetada (habitantes)	População urbana projetada (habitantes)	População total projetada (habitantes)
2013	3.296	3.505	6.801
2014	3.250	3.456	6.706
2015	3.204	3.408	6.612
2016	3.159	3.360	6.519
2017	3.115	3.313	6.428
2018	3.071	3.266	6.338
2019	3.028	3.220	6.249
2020	2.986	3.175	6.161
2021	2.944	3.131	6.074
2022	2.903	3.087	5.989
2023	2.862	3.043	5.905
2024	2.822	3.001	5.822
2025	2.782	2.959	5.741
2026	2.743	2.917	5.660
2027	2.705	2.876	5.581
2028	2.667	2.836	5.502
2029	2.629	2.796	5.425
2030	2.592	2.757	5.349
2031	2.556	2.718	5.274
2032	2.520	2.680	5.200
2033	2.485	2.642	5.127

Fonte: elaborado pelos autores

## 1.2 Estimativa de geração de resíduos sólidos

A geração *per capita* é definida como a quantidade de resíduos gerada por cada indivíduo em um determinado período, sendo calculada a partir da massa coletada de resíduos e da população atendida.

Segundo Oliveira *et al.* (2004), vários fatores influenciam na geração e na composição dos resíduos sólidos urbanos, como, por exemplo, variações sazonais e climáticas, hábitos e costumes da população, densidade demográfica, leis e regulamentações específicas, entre outros. Os autores afirmam, ainda, que a componente econômica é um dos fatores de maior importância, sendo que a produção de resíduos tem sido diretamente associada ao estágio de desenvolvimento de uma região.

A taxa de geração *per capita* é um parâmetro fundamental para atividades de planejamento e projeto de estruturas necessárias ao manejo dos resíduos sólidos e pode variar de acordo com o porte do município, conforme consta na Tabela 3.

**Tabela 3: Geração de resíduos *per capita* no Brasil.**

Tamanho da cidade	População urbana (habitantes)	Geração <i>per capita</i> (kg/habitante.dia)
Pequena	Até 30.000	0,50
Média	De 30.000 a 500.000	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500.000 a 3.000.000	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 3.000.000	De 1,00 a 1,30

Fonte: CEMPRE (2000).

As informações sobre as taxas de geração e composição de resíduos são escassas. Sendo que esta situação é bastante comum nos municípios de pequeno porte, onde há menor disponibilidade de mão de obra qualificada e onde o serviço de coleta, transporte e disposição final de resíduos, em geral, é terceirizada (SCHNEIDER *et al.*, 2011).

Os dados de geração de resíduos sólidos informados pelo prestador de serviços foram utilizados para definição da geração *per capita* em virtude de abrangerem o período de janeiro/2012 a março/2013.

### 1.2.1 Estimativa de geração de resíduos domiciliares e comerciais

A Prefeitura Municipal de Augusto Pestana forneceu dados sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares do período de janeiro/2012 a março/2013. A Tabela 4 apresenta a geração de resíduos sólidos para o período mencionado.

**Tabela 4: Geração de resíduos sólidos no período de janeiro/2012 a março 2013.**

Mês	Quantidade (kg)
Janeiro/2012	106.550
Fevereiro/2012	105.000
Março/2012	101.750
Abril/2012	99.560
Maio/2012	105.000
Junho/2012	112.000
Julho/2012	103.500
Agosto/2012	101.990
Setembro/2012	108.960
Outubro/2012	98.580
Novembro/2012	110.000
Dezembro/2012	108.000
Janeiro/2013	106.500
Fevereiro/2013	115.000
Março/2013	98.000

Fonte: elaborado pelos autores a partir das informações da Secretaria Municipal de Finanças de Augusto Pestana (2013).

Considerando a massa gerada no período, a taxa de geração *per capita* de resíduos do município de Augusto Pestana é de **0,501 kg.hab/dia**.

Desta forma, para se estimar a composição dos resíduos sólidos de Augusto Pestana, foram utilizados como base, os dados referentes ao município de Segredo (RS). Optou-se pela comparação entre estes municípios devido às similaridades de informações relevantes quanto a geração e caracterização de resíduos, conforme apresentado na Tabela 5.

**Tabela 5: Comparação dos municípios de Augusto Pestana e Segredo (dados de 2010).**

Parâmetros	Augusto Pestana <sup>1</sup>	Segredo <sup>2</sup>
População total (habitantes)	7.096	7.158
População urbana (habitantes)	3.657	1.807
População rural (habitantes)	3.439	5.351
Perfil econômico	Agropecuária	Agrícola
Taxa de geração <i>per capita</i> (kg.hab/dia)	0,501	0,340

Fonte: <sup>1</sup>IBGE (2012); <sup>2</sup>Segredo (2012).

Uma vez que Augusto Pestana não possui dados sobre a caracterização de resíduos sólidos, utilizaram-se as informações do município de Segredo para estimar a composição da massa de resíduos. Para estimar a massa de resíduos no período de 20 anos utilizou-se uma taxa de geração *per capita* de 0,501 kg.hab/dia. Os dados estimados são apresentados na Tabela 6.



**Tabela 6: Estimativa de crescimento e geração de resíduos sólidos domiciliares para Augusto Pestana.**

Ano	População	Geração per capita	RSU	Matéria Orgânica	Plástico	Vidro	Papel	Metais	Materiais Têxteis
	habitantes	kg/hab.dia	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano
2013	6.801	0,501	1.244	958	99	38	102	35	10
2014	6.706	0,501	1.226	945	98	38	101	34	10
2015	6.612	0,501	1.209	932	97	37	100	34	10
2016	6.519	0,501	1.192	919	95	37	98	33	10
2017	6.428	0,501	1.175	906	94	36	97	33	10
2018	6.338	0,501	1.159	893	93	36	95	32	10
2019	6.249	0,501	1.143	881	91	35	94	32	9
2020	6.161	0,501	1.127	868	90	35	93	32	9
2021	6.074	0,501	1.111	856	89	34	91	31	9
2022	5.989	0,501	1.095	844	88	34	90	31	9
2023	5.905	0,501	1.080	832	86	33	89	30	9
2024	5.822	0,501	1.065	821	85	33	88	30	9
2025	5.741	0,501	1.050	809	84	32	86	29	9
2026	5.660	0,501	1.035	798	83	32	85	29	8
2027	5.581	0,501	1.021	787	82	31	84	29	8
2028	5.502	0,501	1.006	775	80	31	83	28	8
2029	5.425	0,501	992	765	79	31	82	28	8
2030	5.349	0,501	978	754	78	30	81	27	8
2031	5.274	0,501	964	743	77	29	79	27	8
2032	5.200	0,501	951	733	76	29	78	27	8
2033	5.127	0,501	938	723	75	29	77	26	8

Fonte: elaborado pelos autores.

### 1.2.2 Materiais Recicláveis

A partir da estimativa da geração de resíduos, calculou-se a massa e o volume potencial de materiais recicláveis. Os materiais recicláveis englobam as categorias: plástico, vidro, papel/papelão, metais ferrosos e metais não ferrosos.

Atualmente o município conta somente com coleta convencional, sendo assim, os materiais recicláveis gerados são coletados juntamente com a fração orgânica e os rejeitos.

A Tabela 7 apresenta as estimativas e projeções de resíduos recicláveis.

**Tabela 7: Estimativas e projeções de geração de resíduos recicláveis no Município de Augusto Pestana.**

Estimativas e Projeções	2013	2033	Unidade
Total de resíduos recicláveis coletados	285	215	t/ano
Massa de resíduos recicláveis coletados <sup>1</sup>	2.850	2.150	m <sup>3</sup> /ano

Observações: <sup>1</sup>Estimado a partir da massa específica dos resíduos secos soltos de 100kg/m<sup>3</sup>.

Fonte: elaborado pelos autores.

### 1.2.3 Resíduos de Construção Civil

Para a determinação da estimativa de geração de resíduos da construção civil, adotou-se uma taxa de geração de 198 kg/hab.ano (BERNARDES, 2006). O valor utilizado refere-se a um estudo de quantificação e classificação dos resíduos da construção civil e demolição realizado no município de Passo Fundo/RS. Considerou-se a massa específica aparente de resíduos de construção civil indiferenciados como 1.200 kg/m<sup>3</sup> (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Na Tabela 8 são apresentadas as estimativas de geração de resíduos de construção civil estimada a partir de dados bibliográficos.

**Tabela 8: Estimativas e projeções de geração de resíduos de construção civil.**

Estimativas e Projeções	Índice utilizado	2013	2033	Unidade
Resíduos de construção civil	198 kg/hab.ano	1.346	1.015	t/ano
Volume de resíduos de construção civil	1.200 kg/m <sup>3</sup>	1.122	845	t/m <sup>3</sup>

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 1.2.4 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Este grupo é composto pelos resíduos de bens pós-consumo: eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes e óleos lubrificantes e suas embalagens, sendo que, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), estes deverão apresentar programas de coleta ou ações para devolução ao fornecedor.

Na Tabela 9 são apresentadas as estimativas de geração de resíduos com logística reversa obrigatória estimada a partir de dados bibliográficos.

**Tabela 9: Estimativas e projeções de geração de resíduos com logística reversa.**

Resíduos	Índice utilizado	2013	2033	Unidade
Eletroeletrônicos	2,6 kg/hab.ano	17,68	13,33	t/ano
Pilhas	4,34 unidades/hab.	29.516	22.251	unid/ano
Baterias	0,09 unidades/hab	612	461	unid/ano
Pneus	2,9 kg/hab	19,72	14,87	t/ano
Lâmpadas fluorescentes	4 unid./resid. ano	5.440	4.101	unid/ano

Observação: kg/hab.ano = kilograma por habitante ano; unidades/hab. = unidades por habitante; unidades/resid.ano = unidades por residência ano; t/ano = toneladas ano.

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 1.2.5 Resíduos Volumosos

A estimativa de geração de resíduos volumosos foi calculada a partir dos índices propostos no Manual para Elaboração de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012): a) massa específica de 400 kg/m<sup>3</sup> e b) taxa de geração de 30 kg/hab.ano. As estimativas referem-se à

multiplicação dos índices utilizados pela população projetada para os anos de 2013 e 2033 e são apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10: Estimativas e projeções de geração de resíduos volumosos.**

Estimativas e Projeções	Índice utilizado	2013	2033	Unidade
Resíduos volumosos	30 kg/hab.ano	204,03	153,81	t/ano
Volume de resíduos volumosos	400 kg/m <sup>3</sup>	510,08	384,53	m <sup>3</sup> /ano

Fonte: elaborado pelos autores.

### 1.2.6 Resíduos de Serviço de Saúde

A estimativa de geração média de resíduos de serviço de saúde foi calculada com base nas informações do Manual para Elaboração de Planos de Gestão de Resíduos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012). O Manual indica uma geração média de resíduos de serviços de saúde de 5 kg diários para cada 1.000 habitantes, o que corresponde a uma taxa média de 0,5 % em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos coletada. Desta forma, multiplicou-se o número de habitantes dos anos de abrangência deste Plano pela taxa média de geração destes resíduos. Esta estimativa está apresentada na Tabela 11.

**Tabela 11: Geração de resíduos de saúde.**

Ano	População total	Taxa de geração (kg/d)	Geração (kg/d)	Geração (kg/ano)
2013	6.801	0,005	34,01	12.412
2033	5.127	0,005	25,64	9.357

Fonte: elaborado pelos autores.

Pode-se também construir a estimativa de geração de resíduos de serviços de saúde através da taxa que consta no Manual para Elaboração de Planos de Gestão de Resíduos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012) de 2,63 kg diários por leito de internação existente, dos quais 0,5 kg são resíduos perigosos.

Para estimativa de geração de resíduos nos leitos hospitalares no final da abrangência do plano (2033), considerou-se que não haverá ampliação no número

de leitos, uma vez que na projeção populacional há tendência à diminuição no número de habitantes no Município. Esta estimativa está apresentada na Tabela 12.

**Tabela 12: Geração de resíduos nos leitos hospitalares.**

<b>Ano</b>	<b>Taxa de geração (kg/dia)</b>	<b>Leitos (unidades)</b>	<b>Geração (kg/ano)</b>	<b>Resíduos perigosos (kg/ano)</b>
2013	2,53	48	34.168	17.084
2033	2,53	48	34.168	17.084

Fonte: elaborado pelos autores.

## **CAPÍTULO 2 - DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO**

### **2.1 Proposições técnicas de manejo de resíduos sólidos**

#### *2.1.1 Diretrizes e estratégias do Plano Nacional de Resíduos Sólidos*

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos é um documento onde estão descritas as metas e as diretrizes a serem obtidas para a melhoria operacional e de infraestrutura do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Atualmente o documento disponível refere-se a uma versão preliminar que foi avaliada pelo CONAMA, CNRH, CONCIDADES e CNS.

As estratégias/ações indicadas no PGIRS de Augusto Pestana foram elaboradas de forma a atender as diretrizes que constam na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012).

É importante destacar que até o presente momento o Rio Grande do Sul está na fase inicial de elaboração do seu Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

**No**

Quadro 1Quadro 1 são apresentadas as principais diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012) e que serviram de base para a elaboração do PGIRS de Augusto Pestana.

### Quadro 1: Síntese das diretrizes estabelecidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012).

Categoria de resíduo	Diretrizes
<i>Resíduos Sólidos Domésticos</i>	Manter o atual patamar de geração de resíduos sólidos urbanos tomando como referência o ano de 2008
	Induzir a compostagem da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos e geração de energia do aproveitamento dos gases provenientes da biodigestão
	Eliminar os lixões e aterros controlados e promover a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos
	Recuperar os lixões e os aterros controlados
	Desenvolver tecnologias para reduzir a disposição final em aterros sanitários
	Recuperação de lixões compreendendo as ações de queima pontual de gases, coleta de chorume, drenagem pluvial, compactação da massa e cobertura vegetal
	Inclusão e fortalecimento da organização de 600.000 catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
<i>Qualificação da gestão dos resíduos sólidos</i>	Estudos de regionalização e constituição de consórcios públicos
	Fortalecer a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos
<i>Materiais Recicláveis</i>	Redução de 70% dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários com base na caracterização nacional em 2012
	Implementação de coleta seletiva no meio rural
<i>Resíduos de Serviços de Saúde</i>	Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos de saúde nos estabelecimentos
<i>Resíduos Industriais</i>	Eliminar completamente os resíduos industriais destinados de maneira inadequada ao meio ambiente
	Incentivar o fortalecimento do gerenciamento de resíduos sólidos nas indústrias
<i>Resíduos Agrossilvopastoris</i>	Inventariar, a partir do censo agropecuário de 2015, os resíduos agrossilvopastoris
	Destinar adequadamente os resíduos agrossilvopastoris por compostagem, biodigestão e outras tecnologias
<i>Resíduos de Construção Civil</i>	Implantação de unidades de recebimento, triagem, transbordo e reservação adequada de RCC (aterros Classe A)
	Inventário de resíduos de construção civil, a partir do próximo Censo do IBGE
	Eliminar as áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil

Fonte: elaborado pelos autores a partir das informações do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.



Neste capítulo consideraram-se os conceitos de diretrizes e estratégias apresentadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012), sendo eles:

- a) diretrizes: as linhas norteadoras por grandes temas, sendo que no plano municipal, não se adotou esta terminologia;
- b) estratégias: forma ou meios pelos quais ações serão implementadas, sendo este conceito utilizado ao longo do documento.

### *2.1.2 Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais*

Com base nas informações obtidas no diagnóstico e na avaliação da equipe técnica responsável pelo acompanhamento e formulação do Plano, do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, da Administração Municipal e comunidade (Anexo 1) propõem-se as seguintes estratégias:

- a) realização de caracterização de resíduos sólidos domésticos e comerciais;
- b) sistematização dos dados sobre coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos;
- c) definição e mapeamento dos roteiros de coleta de resíduos sólidos;
- d) criação de incentivos à população para a realização de compostagem de resíduos orgânicos;
- e) ampliação do serviço de coleta de resíduos na zona rural;
- f) capacitação técnica da equipe de servidores públicos envolvida no gerenciamento de resíduos;
- g) realização de campanhas para redução da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional.

### *2.1.3 Materiais Recicláveis*

A partir dos resultados definiu-se a indicação das seguintes estratégias/ações a serem desenvolvidas pelo município:

- a) implantação da coleta seletiva;

b) criação de incentivos para ampliação da participação da população na coleta seletiva.

#### *2.1.4 Resíduos de Limpeza Urbana*

Sugere-se adotar as seguintes estratégias:

- a) definição de área para disposição final de resíduos de limpeza pública;
- b) projeto de disposição final de resíduos de limpeza pública e licenciamento ambiental;
- c) elaboração de projeto de compostagem de resíduos orgânicos provenientes da poda e da capina.

#### *2.1.5 Resíduos de Construção Civil*

Sugere-se implementar as seguintes ações/estratégias:

- a) promoção de iniciativas para reaproveitamento e redução de resíduos de construção civil;
- b) apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações com mais de 500 m<sup>2</sup>;
- c) apresentação de plano simplificado de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações com menos de 500 m<sup>2</sup>;
- d) elaboração de Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil, de acordo com a Resolução n° 307 (BRASIL, 2002).

#### *2.1.6 Resíduos de Serviços de Saúde*

No sentido de otimizar o gerenciamento de resíduos propõem-se:

- a) sistematização de informações sobre manejo de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos privados;
- b) elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde na unidade de saúde;
- c) implantação dos indicadores de monitoramento da geração de resíduos sólidos no sistema público de saúde;

- d) adequação do local de armazenamento temporário de resíduos de serviços de saúde;
- e) capacitação das equipes de profissionais de saúde quanto o manejo;
- f) implantação de programa de coleta de resíduos gerados na assistência à saúde animal;
- g) criação de incentivos e orientações quanto à logística reversa de medicamentos vencidos;
- h) identificação dos geradores de resíduos de serviços de saúde que estejam operando sem licença ambiental e orientação dos mesmos para sua adequação à legislação pertinente.

#### *2.1.7 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória*

Para a melhoria do manejo dos resíduos que compõem esse grupo propõem-se:

- a) criação de mecanismos para a população devolver aos fornecedores os bens pós-consumo;
- b) inserção de cláusula nos contratos de compra da Prefeitura para devolução aos fornecedores de bens pós-consumo;
- c) criação de incentivos para a doação de eletroeletrônicos a comunidades carentes;
- d) adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais;
- e) definição de áreas estratégicas para instalação de pontos de entrega voluntária (PEV);
- f) implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes;
- g) criação de mecanismos para o estímulo da adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada dos resíduos sólidos.

#### *2.1.8 Resíduos Agrossilvopastoris*

Propõem-se as estratégias:

- a) realização de inventário sobre o manejo de dejetos de animais nas propriedades rurais do município;
- b) realização de diagnóstico da viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris.

#### *2.1.9 Resíduos Volumosos*

Propõem-se as seguintes estratégias:

- a) promoção de iniciativas para reaproveitamento de resíduos volumosos;
- b) criação de PEV de volumosos com segregação quanto potencial de aproveitamento e disposição final em aterro sanitário.

#### *2.1.10 Resíduos Industriais*

Propõem-se as ações a seguir:

- a) apresentação de planos de gerenciamento de resíduos industriais no momento do licenciamento ambiental dos empreendimentos;
- b) apresentação de planilhas trimestrais de geração de resíduos industriais como condicionante para emissão de renovação de licença ambiental.

#### *2.1.11 Resíduos de serviços públicos de saneamento básico*

Não há registros de geração de resíduos de serviços de saneamento básico. Neste sentido propõem-se implantar a estratégia:

- a) elaboração de projeto para tratamento de lodos recolhidos de sumidouros e encaminhamento de licenciamento ambiental pertinente;
- b) apresentação de plano de gerenciamento de resíduos para estação de tratamento de água e efluentes, entre outros serviços de saneamento, no caso da instalação destes sistemas.

#### *2.1.12 Resíduos de Transporte*

Para a adequação do gerenciamento desta categoria de resíduos propõe-se:

a) apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de transporte.

#### *2.1.13 Resíduos de óleos comestíveis*

Propõe-se a seguinte meta:

a) implantação de programa de coleta de óleos comestíveis em parceria com o setor privado.

#### *2.1.14 Passivo ambiental*

Sugere-se a implementação das seguintes ações:

- a) elaboração de estudo de alternativas de recuperação de área de disposição inadequada de resíduos sólidos;
- b) elaboração de projeto para captação de recursos financeiros para realização de obras de recuperação de áreas;
- c) operacionalização do projeto de recuperação da área de passivo ambiental.

#### *2.1.15 Catadores*

Indica-se as seguintes ações:

- a) elaboração de estudo de perfil social dos catadores;
- b) realização de ações para inclusão social de catadores;
- c) criação de programa de capacitação de catadores.

## **2.2 Coleta Seletiva**

A coleta seletiva, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), é aquela coleta onde os de resíduos sólidos são previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

A atribuição pela coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos é do poder público municipal. Entretanto, é importante salientar, que no caso da coleta seletiva, há um componente social que deve ser considerado. Besen (2012) afirma que a coleta seletiva no Brasil diferencia-se pela questão social de inclusão de catadores e apoio de

políticas públicas em associações e cooperativas de catadores. Sendo assim, é importante considerar essa variável no planejamento da coleta seletiva.

O município de Augusto Pestana não conta atualmente com coleta seletiva nas zonas urbana e rural, sendo este o principal desafio de gestão no manejo de resíduos sólidos. No Quadro 2 são apresentadas algumas vantagens da implantação de coleta seletiva municipal.

### Quadro 2: Vantagens da coleta seletiva municipal.

<b>Ambientais</b>	<b>Econômicas</b>	<b>Sociais</b>
Prolonga a vida útil dos aterros sanitários.	Economia de energia.	Conscientização da população para questões ambientais.
Possibilita a recuperação de materiais que seriam aterrados.	Economia de transporte (pela redução de material que demanda o aterro).	Resgate social de indivíduos, com a criação de associações/cooperativas de catadores.
Diminui a exploração de recursos naturais.	Diminui os custos da produção, com o aproveitamento dos recicláveis pelas indústrias.	Gera emprego e renda pela comercialização dos recicláveis.
Reduz a poluição do solo, da água e do ar.	Reduz os gastos com a limpeza pública.	Estimula a cidadania através da participação popular.
Melhor controle da proliferação de vetores de doenças.	Incentivo às indústrias de reciclagem, com a criação de novas oportunidades de trabalho.	

Fonte: elaborado pelos autores.

Antes da implantação de um sistema de coleta seletiva, o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 1999) indica a realização das seguintes etapas: determinação do perfil sociocultural da população, determinação do perfil dos resíduos (refere-se ao item a de materiais recicláveis), realização do raio-X de projetos de coleta seletiva em operação (catadores, ONGs, escolas, outros), avaliação de tecnologias disponíveis (máquinas, equipamentos), identificação de fontes “extras” de financiamento e avaliação de impactos ambientais de implantação do projeto.

Além disso, as seguintes atividades relacionadas a coleta seletiva e que cabem ao Poder Público devem ser consideradas no planejamento (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO, 2005):

- a) levantamento de dados, caracterização dos resíduos, realização de medidas diversas e elaboração de plantas e planos de trabalho;
- b) elaboração de estatísticas sobre o desenvolvimento dos trabalhos e cálculo das receitas e despesas;
- c) elaboração e veiculação dos instrumentos de divulgação propostos e definição de conteúdos e locais onde serão afixados ou entregues;
- d) divulgação das dificuldades e dos resultados.

Sobre a responsabilidade dos municípios quanto ao acondicionamento dos resíduos, o artigo 35 da Lei n° 12.305 (BRASIL, 2010) estabelece que os consumidores (aqui se entende os municípios) são obrigados a: acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizados adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis para coleta e ou devolução.

### **2.3 Definição de áreas de disposição final de resíduos sólidos**

A indicação das áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos é uma exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) em seu artigo 19, inciso II. Para tanto, deve-se considerar os critérios técnicos existentes em plano diretor ou zoneamento ambiental. Contudo, para este estudo, não se considerou a documentação legal municipal existente. Deste modo, seguiram-se os critérios previstos nas normas técnicas e legislações federais e estaduais. Ainda, avaliaram-se os critérios ambientais, de uso e ocupação do solo e técnicos, de acordo com o sugerido por Silva (2011).

A avaliação apresentada neste item é sucinta e têm por objetivo apenas o cumprimento dos requisitos legais previstos na lei, bem como uma indicação dos critérios técnicos a serem utilizados, no caso da adoção de uma tecnologia de destinação final de resíduos sólidos na área do Município. A seleção da área para construção de um aterro é uma fase muito importante no processo de implantação, pois diminui os custos e gastos relacionados com infraestrutura.

A seleção de áreas serve também como base para possível locação de estruturas de gerenciamento de resíduos sólidos, como estações de transbordo e depósito temporário de resíduos recicláveis e os de logística reversa obrigatória.

Para seleção de possíveis áreas para instalação de infraestruturas utilizaram-se os dados cartográficos do Exército em escala 1:50.000 e imagens de satélites disponibilizadas pelo sistema *Google Earth*. Ainda, utilizou-se os *softwares* ArcGis e CorelDraw. Para avaliação das possíveis áreas para instalação de aterros sanitários de pequeno porte, foram utilizados os critérios apresentados por Castilhos (2002) e por Silva (2011), conforme consta no Quadro 3.

**Quadro 3: Critérios para avaliação de área de disposição de resíduos sólidos.**

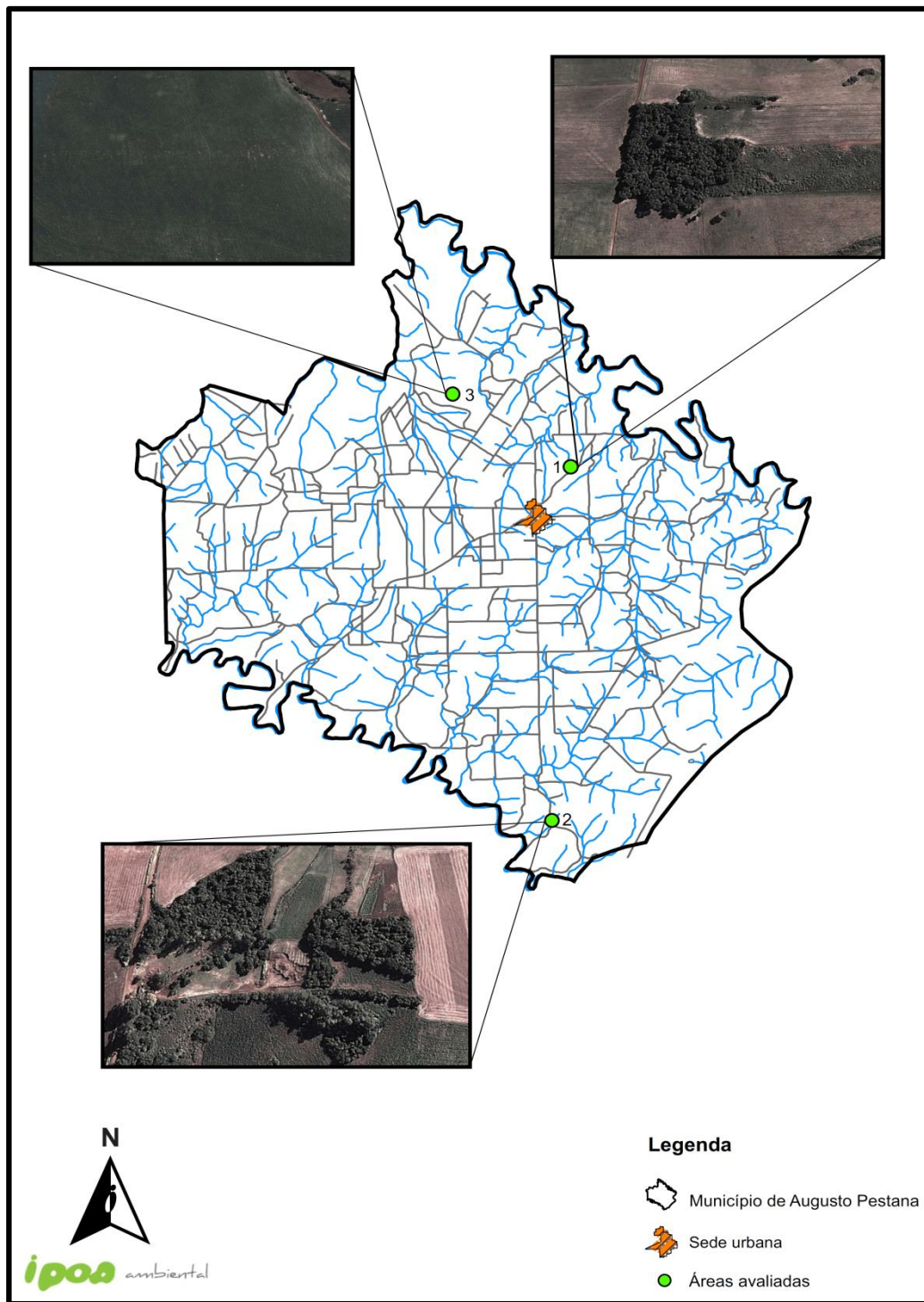
<b>Critérios Ambientais</b>	<b>Uso e ocupação do solo</b>	<b>Critérios Operacionais</b>
Características geotécnicas Distância dos recursos hídricos Áreas inundáveis Fauna e flora	Distância dos núcleos populacionais Facilidade de acesso	Economia de transporte Clinografia Reaproveitamento de área degradada

Fonte: elaborado baseado em Castilhos (2002).

A partir da distribuição espacial dos centros urbanos na área de Augusto Pestana, foram selecionadas três áreas. Duas destas áreas são os passivos ambientais existentes no Município, e a terceira área foi escolhida com localização estratégica, próxima à sede, conforme apresentado na Figura 2. Este local foi selecionado ainda, por localizar-se próximo aos principais acessos do Município, o que impactaria nos custos com transporte de resíduos. As informações sobre as possíveis áreas para implantação de aterros sanitários ou outras tecnologias são apresentadas na Tabela 13 e a avaliação detalhada é apresentada na Tabela 14.



**Figura 2: Localização das áreas seleccionadas para avaliação prévia de viabilidade ambiental.**



Fonte: elaborado pelos autores.

**Tabela 13: Informações das áreas e resultados da avaliação prévia de viabilidade ambiental de áreas.**

<b>Parâmetro</b>	<b>Área 1</b>	<b>Área 2</b>	<b>Área 3</b>
Localização UTM (metros) (Datum WGS84)	207688* 6830738	208347* 6843997	791634** 6846772
Cota (m)	360	340	340
Bacia	Rio Conceição	Rio Ijuizinho	Lajeado Fundo Alegre
<b>Pontuação quanto a avaliação prévia de viabilidade</b>			
Critérios ambientais	33	27	57
Uso e ocupação do solo	11	11	10
Critérios Operacionais	19	18	3
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>70</b>

Fonte: elaborado pelos autores.

Obs: \*F22S \*\*F21S.

A partir da avaliação realizada analisaram-se as três áreas pré-selecionadas quanto à viabilidade técnica, ambiental e operacional. Entretanto, não foi avaliada a disponibilidade de aquisição dessas áreas nem o valor comercial.

A Área 3 apresentou maior score, em função de ser uma área localizada a uma distância satisfatória dos recursos hídricos, e também devido ao fato da área já ser descampada.

Apesar das Áreas 1 e 2 representarem passivos ambientais no Município, estas são descartadas por apresentarem localização inadequada quanto aos recursos hídricos e possuírem os elementos bióticos (fauna e flora) em estado nativo. Assim, recomenda-se apenas a recuperação destas áreas.

Para realização de projetos nesses locais, deverá ser realizado um estudo detalhado e de novas avaliações baseadas em levantamentos de dados em campo. Além disso, devem-se considerar as condições, critérios e diretrizes para instalação de aterros sanitários de pequeno porte descritos na Resolução CONAMA n° 404 (BRASIL, 2008) em seu artigo 4. A necessidade de apresentação de EIA/RIMA será estabelecida pelo órgão ambiental que avaliará o projeto de aterro sanitário.

Os critérios para seleção de áreas para instalação de aterros sanitários de pequeno porte, podem ser adotados para definir a localização de uma futura estação de transbordo de resíduos sólidos do Município.

**Tabela 14: Planilha de avaliação prévia de viabilidade ambiental das áreas para instalação de sistema de manejo ou destino final de resíduos domésticos.**

MATRIZ DE SELEÇÃO DE ÁREAS									
Critérios Ambientais									
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total		
			Área 1	Área 2	Área 3		Área 1	Área 2	Área 3
Características geotécnicas	Este critério avalia a potencialidade de percolação de líquidos no solo, sendo preferíveis solos com certa impermeabilidade natural.	Infiltração alta: $<10^{-3}$ cm/s				3			
		Infiltração média: $<10^{-3} - 10^{-4}$ cm/s				3			
		Infiltração baixa: $<10^{-4} - 10^{-5}$ cm/s				3			
		Infiltração muito baixa: $<10^{-5}$ cm/s	5	5	5	3	15	15	15
Distância dos recursos hídricos	Conforme Portaria nº 124 (BRASIL, 1980), as construções ou estruturas que armazenem substâncias capazes de causar poluição hídrica, devem ficar localizadas a uma distância mínima de 200 m das coleções hídricas ou cursos d'água mais próximos.	< 200 metros	0	0		3	0	0	
		200 - 499 metros				3			
		500 - 1000 metros			4	3			12
		> 1000 metros				3			
Áreas inundáveis	Neste critério, analisa-se a topografia da área e do seu entorno, a fim de analisar a probabilidade de inundação na área.	Suscetível a alagamentos				3			
		Não suscetível a alagamentos	5	4	5	3	15	12	15
Fauna e flora	Avalia-se a existência de espécies animais e vegetais existentes na área e no entorno.	Presença	1	0		3	3	0	
		Ausência			5	3			15
Subtotal							33	27	57
Critérios de Uso e Ocupação do Solo									
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total		
			Área 1	Área 2	Área 3		Área 1	Área 2	Área 3
Distância dos núcleos populacionais	Nesta variável deve-se evitar grandes distâncias dos núcleos populacionais (para reduzir custos com transporte) e manter um afastamento aceitável pela população vizinha.	< 500 metros				2			
		500 - 1000 metros				2			
		1001 - 2000 metros	3			2	6		
		>2001 e <15000 metros		3	4	2		6	8
Facilidade de acesso	Analisa-se a qualidade do acesso ao terreno, devendo ser de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar o desgaste dos veículos coletores.	Boa qualidade de acesso	5	5		1	5	5	
		Média qualidade de acesso				1			
		Má qualidade de acesso			2	1			2
Subtotal							11	11	10
Critérios Operacionais									
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total		
			Área 1	Área 2	Área 3		Área 1	Área 2	Área 3
Clinografia	Quanto menor for a declividade da área em análise, mais apta ela será para a implantação de um aterro sanitário. A NBR 13896 (ABNT, 1997) recomenda a escolha de locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%.	Alta: >30%				1			
		Média: 20 - 30%		3	3	1		3	3
		Baixa: 3 - 9,9%	4			1	4		
		Plana: <3%				1			

Reaproveitamento de área degradada	Utiliza-se este critério para reforçar a importância da recuperação da área degradada. Sendo possível a sua restauração através da instalação de um dispositivo de gestão de resíduos.	Sim	5	5	3	15	15	3
Subtotal						19	18	3
Total						63	56	70

Fonte: elaborado pelos autores baseado em Castilhos (2002) e Silva (2011).

## 2.4 Ações relativas aos resíduos com logística reversa obrigatória

A logística reversa, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), é um

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.

De acordo com Leite (2012), a Política Nacional de Resíduos Sólidos destaca o compartilhamento de responsabilidades entre os diversos elos da cadeia de suprimentos, preconizando a estruturação de sistemas de logística reversa como responsabilidade dos integrantes da cadeia de suprimentos, o que exige um planejamento detalhado.

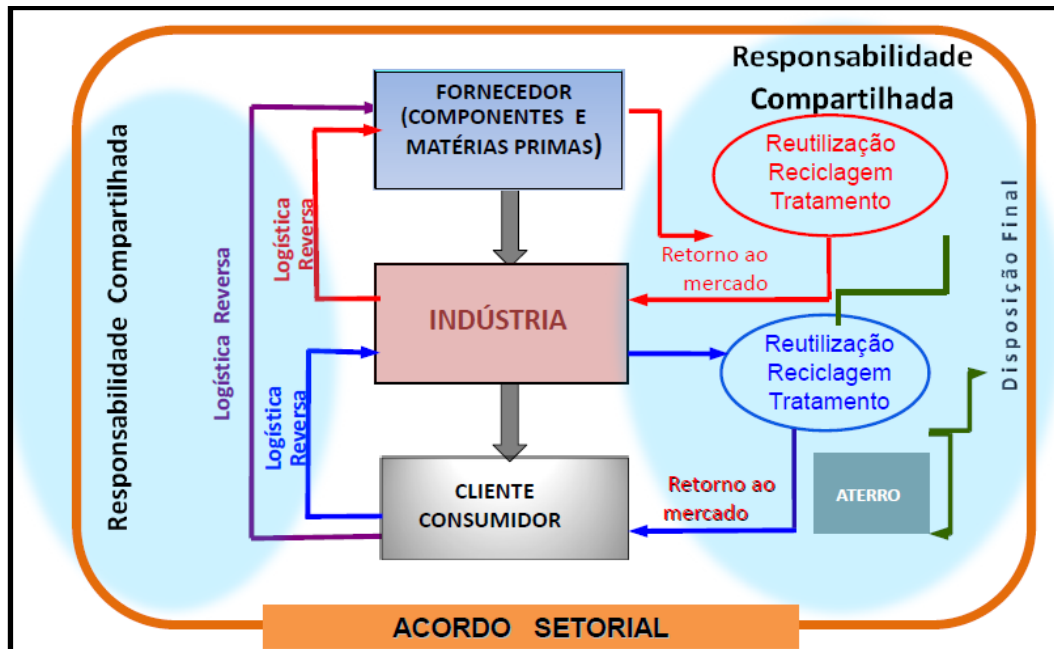
Brandão e Oliveira (2012) afirmam que:

o princípio da responsabilidade compartilhada e o instituto da logística reversa elucidam a importante participação de todos os entes, fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes, poder público e consumidores na minimização dos impactos ambientais, portanto, devendo haver cooperação entre todos para que haja a reinserção dos resíduos no processo de produção de novos produtos (reutilização) ou que se utilizem os produtos como fonte de matéria-prima (reciclagem) ou, ainda, que esses resíduos sejam encaminhados ao destino ambientalmente adequado.

Para a estruturação e a implementação de sistemas de logística reversa devem ser elaborados acordos setoriais.

Os acordos setoriais, termos de compromisso e regulamentos são institutos jurídicos inovadores e fundamentados no direito brasileiro, concebido no decorrer do processo legislativo que culminou com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (SOLER *et al.*, 2012). A Figura 3 apresenta um fluxograma sobre a logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente.

**Figura 3: Relação entre logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais.**



Fonte: Costa (2011).

Como ações de manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória para o município de Augusto Pestana, propôs-se:

- criação de mecanismos para a população devolver aos fornecedores os bens pós-consumo;
- criação de incentivos para a doação de eletroeletrônicos a comunidades carentes;
- adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais;
- definição de áreas estratégicas para instalação de pontos de entrega voluntária (PEV);
- implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes;
- criação de mecanismos para o estímulo a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada dos resíduos sólidos.



#### 2.4.1 Critérios técnicos para implantação de Ponto de Entrega Voluntária

Os PEV ou LEV (locais de entrega voluntária), ou ainda, Ecopontos, são locais constituídos de infraestrutura específica para materiais com potencialidade de reciclagem, implantados estrategicamente próximos aos geradores de resíduos.

Os PEV promovem a participação da população na coleta seletiva, uma vez que a mesma deve deslocar-se para a entrega do material previamente segregado.

De acordo com Albuquerque (2012), os PEV são uma alternativa para a realização do recolhimento de materiais urbanos recicláveis, tendo como objetivo diminuir a quantidade de resíduos descartados em locais públicos, terrenos baldios e córregos. Outros pontos positivos da implantação de PEV, bem como os pontos negativos são citados no Quadro 4.

#### Quadro 4: Características positivas e negativas da implantação de PEV.

Positivas	Negativas
<p>Mais simples e funcional Estimula a segregação nas residências Mais qualidade Redução de resíduos dispostos em local impróprio Condições favoráveis para coleta e transporte Menor vandalismo</p>	<p>Maior dificuldade na entrega de recicláveis de maior volume Condições desfavoráveis para a coleta (lenta) Menor visibilidade</p>

Fonte: modificado de Bringhenti (2004).

Conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), os PEV devem ser administrados por associações, núcleos e cooperativas de catadores de resíduos recicláveis, cadastrados junto à administração pública, que deve oferecer apoio de logística, ou ainda, administrados pelo próprio Poder Público.

A área onde deverá ser implantado o PEV deve ter as seguintes características:

- ser fechada e coberta, com o intuito de evitar a dispersão de odores para além dos limites do ponto;
- ter iluminação natural feita através de cobertura específica e janelas translúcidas localizadas em torno da construção;



- possuir piso de concreto;
- ser dotado de uma pequena guarita, com sanitário e telefone, para facilitar a presença contínua de um funcionário.

Além disso, o PEV deverá ser implantado em local de fácil acesso aos usuários, sendo localizado nos aglomerados urbanos dos distritos do município, em áreas cedidas em parceria ou até mesmo alugadas/arrendadas para tal finalidade.

Antes da implantação de um PEV, deverá ser realizado o dimensionamento da estrutura, considerando as informações obtidas na caracterização de resíduos sólidos do município, a fim de não superdimensionar nem subdimensionar a estrutura.

O Ministério do Meio Ambiente (2012) indica que o número de PEV deverá ser definido em função da população do município. Ainda, em municípios de pequeno porte, poderão ser definidos Pontos de Entrega Voluntária Central – PVEC, onde a mesma estrutura agregue o PEV e Áreas de Triagem e Transbordo – ATT, conforme pode ser visto na Tabela 15.

**Tabela 15: Número de PEV e PVEC conforme a população.**

População da Sede Municipal	PEVs	ATT	PEV Central	Aterro RCD coligado
Até 25 mil	-	-	1	1
de 25 a 50 mil	-	-	2	1
de 50 a 75 mil	3	1	-	1
de 75 a 100 mil	4	1	-	1

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012).

Diante do exposto, propõe-se a instalação de um PEV, que deverá ser implantado na Sede Urbana do Município, prioritariamente.

Cabe ressaltar que se faz necessária uma análise ambiental, técnica e financeira da implantação destes PEV.

## 2.5 Impactos Financeiros

As informações sobre as despesas com a gestão de resíduos sólidos em Augusto Pestana foram apresentada no item 3.16 do Diagnóstico.

Pela análise dos dados, verificou-se que a despesa *per capita* com manejo de resíduos sólidos urbanos (doméstico, comerciais e públicos) foi de R\$ 29,79. Este valor está próximo a despesa mínima gasta na região sul do Brasil (R\$ 20,09) com manejo de resíduos, de acordo com informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Verificou-se que a receita arrecada no ano de 2012 pagou todas as despesas com coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos urbanos. Sendo assim, sugere-se que o setor responsável pela administração e finanças monitore as despesas, atendendo, desta forma, os critérios definidos na Lei n° 11.445 (BRASIL, 2007).

Na Lei supracitada, em seu artigo 29, consta que os serviços públicos de saneamento básico deverão ter a sustentabilidade econômica-financeira assegurada, sempre que possível, pela cobrança dos serviços.

Como melhoria deste aspecto, indica-se a criação de planilhas orçamentárias para controle das despesas com serviços de limpeza pública e coleta de resíduos de construção civil.

### 2.5.1 Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva com inclusão de catadores

Este item tem como objetivo dar suporte ao Poder Público para a avaliação da sustentabilidade de sistema de coleta seletiva.

A sustentabilidade da coleta seletiva, segundo Besen (2011), é a capacidade do município de desenvolver de forma eficiente, com garantia legal e recursos técnicos, a meta de universalização dos serviços e obtenção de resultados ambientais, sociais e econômicos crescentes.

Besen (2011), em seus estudos, elaborou indicadores e índices para cálculo e demonstração de tendências de sustentabilidade. Os indicadores a serem considerados são apresentados no Quadro 5.

**Quadro 5: Indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva.**

		Modo de medição	Tendência à sustentabilidade		
			Muito favorável	Favorável	Desfavorável
1	Adesão da população	$\frac{N. \text{ de residências que aderem a coleta seletiva}}{N. \text{ total de residências atendidas pela seletiva}} \times 100$	≥ 80%	40,1% a 79,9%	≤ 40%
2	Taxa de recuperação de recicláveis (IRMR)	$\frac{Q. \text{ da coleta seletiva} - Q. \text{ de rejeitos}}{Q. \text{ coletada seletiva} + Q. \text{ coleta regular}} \times 100$	≥ 20%	10,1 a 19,9%	≤ 10%
3	Atendimento da população	$\frac{N. \text{ de habitantes atendidos pela coleta seletiva}}{N. \text{ total de habitantes do município}} \times 100$	≥ 80%	40,1 a 79,9%	≤ 40%
4	Taxa de rejeito	$\frac{Q. \text{ da coleta seletiva} - Q. \text{ comercializada}}{Q. \text{ da coleta seletiva}} \times 100$	≤ 10%	10,1 a 29,9%	> 30%
5	Condições de trabalho	$\frac{N. \text{ de requisitos atendidos}}{N. \text{ de requisitos desejáveis} *} \times 100$	≥ 80%	50,1 a 79,9%	≤ 50%
6	Custo da coleta seletiva/regular + aterramento**	$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$/t)}}{\text{Custo da coleta regular} + \text{custo do aterramento (R\$/t)}} \times 100$	≤ 50%	50,1 a 199,9%	≥ 200%
7	Instrumentos legais na relação com as organizações de catadores	Existência ou não	Contrato ou convênio com remuneração	Convênio sem remuneração	Não há contrato ou convênio
8	Custo do serviço/quantidade seletiva***	$\frac{\text{Custo total da seletiva (R\)}}{\text{Quantidade da coleta seletiva}}$	≤ R\$ 175,00/t	R\$ 170,1 a R\$ 350,00/t	≥ R\$ 350,00/t
9	Educação/divulgação	Frequência anual de atividades desenvolvidas	Permanente, quinzenal ou mensal	Bimestral e trimestral	Anual
10	Custo da coleta seletiva/manejo de RS	$\frac{\text{Total de despesas da coleta seletiva (R\$)}}{\text{Total de despesas com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R\$)}} \times 100$	≤ 50%	50,1 a 74,9%	≥ 75%
11	Inclusão de catadores avulsos	$\frac{N. \text{ de catadores avulsos incluídos}}{N. \text{ de catadores avulsos existentes}} \times 100$	≥ 80%	50,1 a 79,9%	≤ 50%

12	Autofinanciamento	$\frac{\text{Recursos do IPTU ou de taxa de lixo (R\$)}}{\text{Custo da coleta seletiva (R\$)}} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1 a 79,9%	$\leq 50\%$
13	Gestão compartilhada****	Existência de canais efetivos de participação da sociedade civil	Existe e funciona	Existe, mas não funciona bem	Não existe
14	Parcerias*****	$\frac{\text{N. de parcerias efetivadas}}{\text{N. parcerias desejáveis}} \times 100$	$\geq 80\%$	50,1 a 79,9%	$\leq 50\%$

Observações: \*Rotina de limpeza, controle de vetores de doenças; ratos, moscas e baratas, cobertura adequada, ventilação adequada, ausência de odores incômodos, sistema de prevenção de incêndios; \*\*Segundo o SNIS 2006, a coleta reassume o percentual médio de 36,8% do custo do manejo de resíduos sólidos municipais. Se for atribuído o valor aproximado de 15% para o aterramento chega-se ao índice médio de 50% que se aproxima do percentual que as prefeituras gastam com coleta e aterramento. Esse cálculo não inclui as externalidades e outros ganhos de difícil mensuração; \*\*\*O valor de R\$ 175,00/t foi considerado viável e baixo para a coleta seletiva a partir dos seguintes cálculos: R\$ 72,00/t é o valor médio para a coleta convencional apurado pelo SNIS 2006 (R\$ 61,32/t.) e reajustado em 17,5% (agosto de 2008 pelo IGPM). Considerando-se que a coleta convencional tenha o valor de R\$ 72,00/t (SNIS, 2006), e a disposição em aterro sanitário de R\$ 45,00/t o valor total é de R\$ 117,00/t, e ainda que os ganhos ambientais e sociais assumam o valor de 50% deste total chega-se ao valor indicativo da coleta seletiva de R\$ 175,00/t como adequado; \*\*\*\*Comitês Gestores, Fórum Lixo e Cidadania, Câmara Técnicas ou GTs de Resíduos em Conselhos de Meio Ambiente, Fóruns da Agenda 21. Exemplos de efetividade: influência na formulação das políticas públicas, monitoramento da implementação, articulação de apoios e parcerias; \*\*\*\*\*Outras organizações de catadores (redes), setor público estadual ou federal, setor privado, organizações não governamentais, entidades representativas dos catadores.

Fonte: Besen (2012).

A valoração de cada índice foi decodificada da seguinte forma: a) muito favorável ou alta – 1 ponto; b) favorável ou média – 0,5 ponto; c) desfavorável ou baixa – 0 ponto.

Os valores numéricos dos índices são obtidos pela fórmula:

$$li = \frac{\sum vixpi}{\sum pi}$$

Onde:

li= índice;

$\Sigma$ =somatório;

vi=valor da tendência à sustentabilidade do indicador;

pi= peso atribuído ao indicador i.

O cálculo do índice de sustentabilidade é apresentado no Quadro 6.

**Quadro 6: Cálculo do índice de sustentabilidade.**

		Peso*	Valor**	Valor Final
1	Adesão da população	0,91		
2	Atendimento da população	0,90		
3	Taxa de recuperação de recicláveis (IRMR)	0,89		
4	Taxa de rejeito	0,87		
5	Condições de trabalho	0,84		
6	Instrumentos legais na relação com as organizações de catadores	0,83		
7	Custo do serviço/quantidade seletiva	0,82		
8	Custo da coleta seletiva/regular + aterramento	0,81		
9	Autofinanciamento	0,80		
10	Educação/divulgação	0,79		
11	Custo da coleta seletiva/manejo de RS	0,78		
12	Inclusão de catadores avulsos	0,74		
13	Gestão compartilhada	0,73		
14	Parcerias	0,62		

Observação: \*Ponderado a partir das notas dos especialistas aos indicadores; \*\*Valor de 0, 0,5 ou 1 conforme o resultado da tendência à sustentabilidade.

Fonte: Besen (2012).

Para a avaliação dos resultados deve-se considerar o radar de sustentabilidade, que resumidamente indica (Bensen, 2012):

- a) índice de 0 a 0,25 – muito desfavorável, o município não está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva;
- b) índice 0,26 a 0,5 – desfavorável, o município está fazendo baixo investimento na sustentabilidade da coleta seletiva;
- c) índice 0,51 a 0,75 – favorável, o município está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva;
- d) índice 0,76 a 1,00 – muito favorável, a coleta seletiva do município está próxima a sustentabilidade ou já é sustentável.

Por fim, Besen (2012) afirma que a utilização do índice possibilita aos municípios, além da avaliação de suas fortalezas e fragilidades em relação à sustentabilidade, o planejamento e implantação de políticas e ações.

## 2.6 Iniciativas de educação ambiental e comunicação

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999) definiu educação ambiental como

os 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.

As ações de educação ambiental em Augusto Pestana são desenvolvidas pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, conforme descrito no item 1.9 do diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

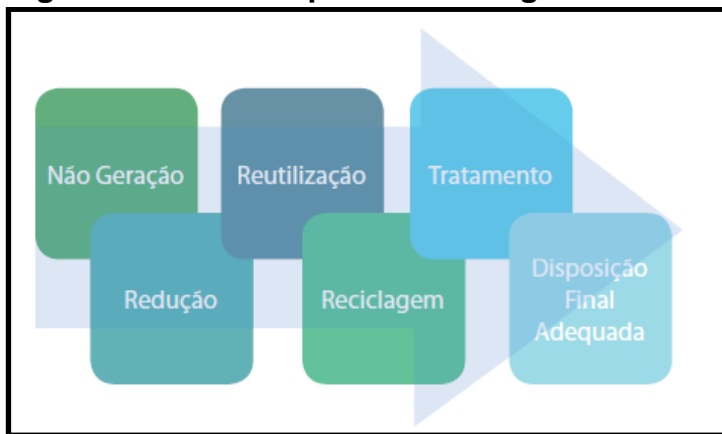
Muitas dessas ações envolvem atividades de educação ambiental relacionadas à gestão de resíduos sólidos, visando a minimização da geração e a reutilização e reciclagem de resíduos.

Como meta para o Município, indica-se que essas ações sejam descritas em um Programa de Educação Ambiental, que envolvam todos os atores da sociedade.

Neste sentido, Barciott e Saccaro Junior (2012) afirmam que a educação ambiental, quando aplicada ao tema resíduos sólidos, precisa englobar todas as formas distintas de comunicação e de relacionamento com vários atores sociais, comunidades e população, tornando imprescindível a estruturação de diferentes olhares e níveis de abordagem envolvidos, a fim de esclarecer dúvidas e desafios.

Além disso, as atividades planejadas devem considerar o artigo 9 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), de acordo com a escala de prioridade na sua gestão e que é apresentada na Figura 4.

**Figura 4: Escala de prioridade na gestão de resíduos sólidos.**



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012).

Por fim, é importante considerar o exposto por Feldmann e Araújo (2012), que afirmam que não se conseguirá executar as disposições normativas da Política Nacional de Resíduos Sólidos sem a intensificação dos esforços direcionados à educação para o meio ambiente.

## **2.7 Ações corretivas para situações de emergência**

De acordo com Finotti *et al.* (2009), situação de emergência é aquela em que um determinado risco se concretizou, havendo a necessidade de averiguação de suas causas, bem como o estabelecimento das medidas de minimização dos danos e prevenção de futuras ocorrências.

No Quadro 7 são indicadas as principais situações de emergência que podem ocorrer na gestão de resíduos sólidos e as suas possíveis ações corretivas.

**Quadro 7: Situações de emergência e suas ações corretivas.**

Situação de emergência	Origem da situação	Ação corretiva
Paralisação dos serviços de coleta e destino final de resíduos sólidos	a) greve da empresa prestadora de serviços; b) avaria nos caminhões de transporte de resíduos; c) problemas operacionais no aterro sanitário; d) obstrução do sistema viário.	a) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; b) disponibilização de caminhões para transporte de resíduos.
Paralisação dos serviços de poda e capina	a) greve dos servidores públicos; b) avarias nos equipamentos.	a) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; b) conserto de equipamentos; c) aquisição de novos equipamentos.
Paralisação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde	a) greve da empresa prestadora de serviços; b) avaria nos caminhões de transporte de resíduos; c) obstrução do sistema viário.	a) contratação de empresa especializada em caráter emergencial; b) contratação de serviços de transporte especializado.
Disposição inadequada de resíduos sólidos perigosos ou não-perigosos	a) disposição por parte da população de resíduos em local inadequado; b) disposição de resíduos por empresas privadas.	a) identificação dos resíduos e isolamento da área; b) realização da limpeza da área e o envio dos resíduos para um aterro sanitários adequado; c) monitoramento da recuperação ambiental da área; d) emissão de multa aos infratores; e) acionar Ministério Público, caso pertinente.

Fonte: elaborado pelos autores.

**2.8 Ações de mitigação das emissões dos gases de efeito estufa**

A gestão dos resíduos sólidos é uma forma de contribuir com a redução das emissões dos gases de efeito estufa.

A cerca dos instrumentos legais sobre mitigação das emissões dos gases de efeito estufa, Denny *et al.* (2013) afirmam que



o Brasil conta com um Plano Nacional sobre Mudanças do Clima – PNMC (2008), uma Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei Federal nº 12.187, 2009) que estabelece metas voluntárias de redução de emissões de gases de efeito estufa – GEE (entre 36,1% e 38,9% até 2020), bem como um Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Federal nº 12.014, 2009), que formam com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445, 2007) um arcabouço jurídico-institucional decisivo para o desenvolvimento sustentável.

Em resumo, a Política Nacional de Resíduos sólidos incorpora conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos e contempla diretrizes de leis vigentes relacionadas ao tema, como as contidas na Política Nacional sobre Mudanças do Clima (BRASIL, 2009).

O Plano Nacional sobre Mudanças Climática (BRASIL, 2008) indica como uma das alternativas para redução das emissões de gases de efeito estufa, o aumento da reciclagem de resíduos sólidos urbanos em 20% até 2015.

Considerando a temática, as diretrizes técnicas indicadas no Plano e que visam a redução das emissões de gases com efeito estufa são:

- a) resíduos sólidos domésticos: criação de incentivos à população para a realização de compostagem de resíduos orgânicos e realização de campanhas para redução da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional;
- b) materiais recicláveis: implantação da coleta seletiva e criação de incentivos para ampliação da participação da população na coleta seletiva;
- c) resíduos de limpeza pública: projeto de disposição final de resíduos de limpeza pública e licenciamento ambiental elaboração de projeto de compostagem de resíduos orgânicos provenientes da poda e da capina;
- d) agrosilvopastoril: realização de diagnóstico da viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris;
- e) passivo ambiental: elaboração de estudo de alternativas de recuperação de área de disposição inadequada de resíduos sólidos.

## **2.9 Ajuste na legislação**

No item 2.3 do Diagnóstico de manejo de resíduos sólidos, encontram-se detalhadas as principais diretrizes legais existentes no município de Augusto Pestana. Verificou-se a existência de cinco leis municipais relacionadas à gestão municipal de resíduos sólidos. Essas leis municipais apenas definem diretrizes gerais sobre manejo de resíduos, não havendo especificidades.

Sendo assim, sugere-se que o Município elabore uma lei específica sobre a gestão dos resíduos sólidos, considerando as diretrizes e proposições do seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Nesta lei devem estar descritos os critérios técnicos de gerenciamento das categorias de resíduos, bem como podem ser inseridos artigos sobre taxas de coleta de resíduos.

## **2.10 Monitoramento e verificação dos resultados**

Na Lei n° 12.305 (BRASIL, 2010), em seu artigo 19, está definida a necessidade de adoção de indicadores de desempenho dos serviços públicos de limpeza pública e manejo de resíduos, bem como o programa de monitoramento.

A adoção de indicador é uma forma de representar uma característica de um processo, tendo como função acompanhar e melhorar os resultados deste ao longo do tempo. Considerando a importância da implantação de indicadores, sugere-se que o Município, em prazo emergencial, adote como forma de monitoramento do sistema os indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS). No Quadro 8 são apresentados os indicadores sugeridos.

### Quadro 8: Indicadores para monitoramento da eficiência da implantação do PMGRS.

Indicador SNIS	Código
Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura	SNIS 001
Despesa <i>per capita</i> com manejo de resíduos sólidos em relação à população	SNIS 006
Auto-suficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos	SNIS 005
Taxa de empregados em relação à população urbana	SNIS 001
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos	SNIS 007
Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos	SNIS 010
Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada)	SNIS 015
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana	SNIS 016
Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	SNIS 032
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	SNIS 053
Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total	SNIS 031
Massa de resíduos dos serviços de saúde coletada <i>per capita</i> (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana	SNIS 036

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012).

Também, o município poderá criar outros indicadores considerando os critérios sugeridos pelo Ministério do Meio Ambiente (2012):

- a) a universalidade: os serviços devem atender toda a população, sem exceção;
- b) a integralidade do atendimento: devem ser previstos programas e ações para todos os resíduos gerados;
- c) a eficiência e a sustentabilidade econômica;
- d) a articulação com as políticas de inclusão social, de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse relevante;

- e) a adoção de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e adequação à preservação da saúde pública e do meio ambiente;
- e) o grau de satisfação do usuário.

### **2.11 Custos envolvidos na implementação do PMGRS**

Para a implementação das ações propostas no Plano de Resíduos está previsto a realização de investimentos, de acordo apresentado na Tabela 16.

Ressalta-se que este é um orçamento preliminar dos investimentos necessários para operacionalização do Plano, sendo que no momento de sua realização devem ser elaboradas novas propostas orçamentárias.

**Tabela 16: Investimentos previstos nas diretrizes do PMGRS de Augusto Pestana.**

<b>Categoria de resíduo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unitário (R\$)</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
<b>Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais</b>			
Estudos de caracterização de resíduos, roteiro e frequência de coleta	01	12.500,00	12.500,00
Elaboração de mapas com roteiros para coleta de resíduos sólidos	01	800,00	800,00
Capacitação técnica da equipe	02	800,00	1.600,00
Campanhas de educação ambiental	03	3.400,00	10.200,00
<b>Materiais Recicláveis</b>			
Elaboração de projeto de coleta seletiva	01	6.800,00	6.800,00
<b>Resíduos de Limpeza Urbana</b>			
Elaboração de projeto de disposição final de resíduos de limpeza pública	01	9.500,00	9.500,00
Elaboração de projeto de área de compostagem de resíduos orgânicos provenientes de poda e capina	01	12.800,00	12.800,00
<b>Resíduos de Serviços de Saúde</b>			
Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde	01	1.500,00	1.500,00
Adequação dos espaços físicos em unidades de saúde	01	8.750,00	8.750,00
Capacitação técnica de equipes	03	800,00	2.400,00
<b>Resíduos com Logística Reversa Obrigatória</b>			
Instalação de estrutura de Ponto de Entrega Voluntária (PEV)	01	4.850,00	4.850,00
<b>Resíduos Agrossilvopastoril</b>			
Inventário sobre manejo de dejetos animais	01	7.940,00	7.940,00
<b>Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento</b>			
Elaboração de projeto de tratamento de lodos de sumidouros e fossas sépticas	01	13.100,00	13.100,00
<b>Passivo ambiental</b>			
Elaboração de estudo de recuperação de área de disposição final de resíduos sólidos	02	7.350,00	14.700,00
<b>Outros</b>			
Análise técnica para criação de política municipal de gerenciamento de resíduos sólidos	01	3.200,00	3.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>110.640,00</b>

Deve-se ressaltar que na ocasião da realização ou contratação dos serviços, os valores devem ser reajustados.

Além disso, foram orçados os valores com a elaboração de projeto e não os custos para implantação destes.

## **2.12 Responsabilidades e competências pela implementação do PMGRS**

A concretização das ações/estratégias indicadas no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos depende do envolvimento de diferentes setores da Prefeitura. No Quadro 9 consta a distribuição das responsabilidades quanto à execução e a implementação do plano.

**Quadro 9: Responsabilidades pela implantação do PGRI no município de Augusto Pestana.**

Atividade	Responsabilidade Pública	
	Principal	Complementar
Avaliação e aprovação do Diagnóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade
Avaliação e aprovação do Prognóstico	Comitê de Elaboração/Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	Administração Municipal e Comunidade
<b>Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais</b>		
Realização de caracterização de resíduos sólidos domésticos e comerciais	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Sistematização dos dados de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Administração
Definição e mapeamento de roteiros de coleta de resíduos sólidos	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Criação de incentivos à população para a realização de compostagem de resíduos orgânicos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Emater
Ampliação do serviço de coleta de resíduos na zona rural	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Capacitação técnica da equipe de servidores públicos envolvida no gerenciamento de resíduos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Educação e Cultura
Realização de campanhas pra redução da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Educação e Cultura
<b>Materiais Recicláveis</b>		
Implantação de coleta seletiva	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Criação de incentivos para ampliação da participação da população na coleta seletiva	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Educação e Cultura
<b>Resíduos de Limpeza Urbana</b>		
Definição de área para disposição final de resíduos de limpeza pública	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

Projeto de disposição final de resíduos de limpeza pública e licenciamento ambiental	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Elaboração de projeto de compostagem de resíduos orgânicos provenientes de poda e capina	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
<b>Resíduos de Construção Civil</b>		
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações com mais de 500 m <sup>2</sup>	Secretaria de Planejamento e Habitações	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Apresentação de plano simplificado de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações com menos de 500 m <sup>2</sup>	Secretaria de Planejamento e Habitações	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Elaboração de Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil, de acordo com a Resolução n° 307 (BRASIL, 2002)	Secretaria de Planejamento e Habitações	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
<b>Resíduos de Serviços de Saúde</b>		
Sistematização de informações sobre manejo de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos privados	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na unidade de saúde	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Implantação dos indicadores de monitoramento da geração de resíduos sólidos no sistema público de saúde	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Adequação do local de armazenamento temporário de resíduos de serviços de saúde	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Capacitação das equipes de profissionais de saúde quanto ao manejo	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Educação e Cultura
Implantação de programa de coleta de resíduos gerados na assistência a saúde animal	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Emater
Criação de incentivos e orientações quanto à logística reversa de medicamentos vencidos	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente



Identificação dos geradores de resíduos de serviços de saúde que estejam operando sem licença ambiental e orientação dos mesmos para sua adequação à legislação pertinente	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
<b>Resíduos com Logística Reversa Obrigatória</b>		
Criação de mecanismos para população devolver aos fornecedores os bens pós-consumo	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Inserção de cláusula nos contratos da Prefeitura para devolução aos fornecedores de bens pós-consumo	Secretaria de Administração	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo
Criação de incentivos para a doação de eletroeletrônicos a comunidades carentes	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo
Adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais	Secretaria de Administração	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo
Definição de áreas estratégicas para instalação de pontos de entrega voluntária (PEV)	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Criação de mecanismos para o estímulo da adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada de resíduos sólidos	Secretaria de Administração	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
<b>Resíduos Agrossilvopastoril</b>		
Realização de inventário sobre o manejo de dejetos de animais nas propriedades rurais do município	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Emater
Realização de diagnóstico da viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Emater
<b>Resíduos Volumosos</b>		
Promoção de iniciativas para reaproveitamento de resíduos volumosos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo

Criação de pontos de entrega voluntária (PEV) de volumosos com segregação quanto ao potencial de aproveitamento e disposição final em aterro sanitário	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
<b>Resíduos Industriais</b>		
Apresentação de planos de gerenciamento de resíduos industriais no momento do licenciamento ambiental dos empreendimentos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	-
Apresentação de planilhas trimestrais de geração de resíduos industriais como condicionante para emissão de renovação de licença ambiental	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	-
<b>Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico</b>		
Elaboração de projeto para tratamento de lodos recolhidos de sumidouros e encaminhamento de licenciamento pertinente	Secretaria de Planejamento e Habitações	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos para estação de tratamento de água e efluentes, entre outros serviços de saneamento, no caso da instalação desses sistemas	CORSAN	Secretaria de Planejamento e Habitações
<b>Resíduos de Transporte</b>		
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de transporte	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	-
<b>Resíduos de Óleos Comestíveis</b>		
Implantação de programa de coleta de óleos comestíveis em parceria com o setor privado	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo
<b>Passivo Ambiental</b>		
Elaboração de estudo de alternativas de recuperação de área de disposição inadequada de resíduos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo



Consórcio Intermunicipal de Saúde do  
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul



Elaboração de projeto para captação de recursos financeiros para realização de obras	Secretaria de Administração	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Operacionalização do projeto de recuperação da área de passivo ambiental	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
<b>Catadores</b>		
Elaboração de estudo de perfil social dos catadores	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo
Realização de ações para inclusão social de catadores	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo
Criação de programa de capacitação de catadores	Secretaria de Saúde e Assistência Social	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

### **2.13 Agenda de implementação**

A agenda de implementação refere-se ao cronograma proposto para a execução das estratégias indicadas e foi elaborada considerando um prazo de execução de 20 anos. O prazo estabelecido é o indicado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e os prazos indicados pela FUNASA (2012):

- Emergencial: implementação das ações em até 3 anos;
- Curto prazo: ações a serem implementadas entre 4 a 8 anos;
- Médio prazo: ações a serem implementadas ente 9 a 12 anos;
- Longo prazo: ações a serem implementadas ente 13 a 20 anos.

O Quadro 10 foi organizado de acordo com as estratégias indicadas para cada tipo de resíduos e seu prazo de implementação.

***Este plano tem vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte anos), a ser atualizado a cada quatro anos.***

**Quadro 10: Agenda de implementação do PGIRS em Augusto Pestana.**

Estratégia	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
<b>Resíduos Sólidos Domésticos – Coleta Convencional</b>				
Realização de caracterização de resíduos sólidos domésticos e comerciais				
Sistematização dos dados de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos				
Definição e mapeamento de roteiros de coleta de resíduos sólidos				
Criação de incentivos à população para a realização de compostagem de resíduos orgânicos				
Ampliação do serviço de coleta de resíduos na zona rural				
Capacitação técnica da equipe de servidores públicos envolvida no gerenciamento de resíduos				
Realização de campanhas para a redução da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional				
<b>Materiais Recicláveis</b>				
Implantação de coleta seletiva				
Criação de incentivos para ampliação da participação da população na coleta seletiva				
<b>Resíduos de Limpeza Urbana</b>				
Definição de área para disposição final de resíduos de limpeza pública				
Projeto de disposição final de resíduos de limpeza pública e licenciamento ambiental				
Elaboração de projeto de compostagem de resíduos orgânicos provenientes de poda e capina				
<b>Resíduos de Construção Civil</b>				

Promoção de iniciativas para reaproveitamento e redução de resíduos de construção civil				
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações com mais de 500 m <sup>2</sup>				
Apresentação de plano simplificado de gerenciamento de resíduos de construção civil para edificações com menos de 500 m <sup>2</sup>				
Elaboração de Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil, de acordo com a Resolução n° 307 (BRASIL, 2002)				
<b>Resíduos de Serviços de Saúde</b>				
Sistematização de informações sobre manejo de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos privados				
Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na unidade de saúde				
Implantação dos indicadores de monitoramento da geração de resíduos sólidos no sistema público de saúde				
Adequação do local de armazenamento temporário de resíduos de serviços de saúde				
Capacitação das equipes de profissionais de saúde quanto ao manejo				
Implantação de programa de coleta de resíduos gerados na assistência a saúde animal				
Criação de incentivos e orientações quanto à logística reversa de medicamentos vencidos				
Identificação dos geradores de resíduos de serviços de saúde que estejam operando sem licença ambiental e orientação dos mesmos para sua adequação à legislação pertinente				
<b>Resíduos com Logística Reversa Obrigatória</b>				
Criação de mecanismos para população devolver aos fornecedores os bens pós-consumo				
Inserção de cláusula nos contratos da Prefeitura para devolução aos				

fornecedores de bens pós-consumo				
Criação de incentivos para a doação de eletroeletrônicos a comunidades carentes				
Adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais				
Definição de áreas estratégicas para instalação de pontos de entrega voluntária (PEV)				
Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes				
Criação de mecanismos para o estímulo da adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada de resíduos sólidos				
<b>Resíduos Agrosilvopastoris</b>				
Realização de inventário sobre o manejo de dejetos de animais nas propriedades rurais do município				
Realização de diagnóstico da viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrosilvopastoris				
<b>Resíduos Volumosos</b>				
Promoção de iniciativas para reaproveitamento de resíduos volumosos				
Criação de pontos de entrega voluntária (PEV) de volumosos com segregação quanto ao potencial de aproveitamento e disposição final em aterro sanitário				
<b>Resíduos Industriais</b>				
Apresentação de planos de gerenciamento de resíduos industriais no momento do licenciamento ambiental dos empreendimentos				
Apresentação de planilhas trimestrais de geração de resíduos industriais como condicionante para emissão de renovação de licença ambiental				
<b>Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico</b>				
Elaboração de projeto para tratamento de lodos recolhidos de sumidouros				

e encaminhamento de licenciamento pertinente				
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos para estação de tratamento de água e efluentes, entre outros serviços de saneamento, no caso da instalação desses sistemas				
<b>Resíduos de Transporte</b>				
Apresentação de plano de gerenciamento de resíduos de transporte				
<b>Resíduos de Óleos Comestíveis</b>				
Implantação de programa de coleta de óleos comestíveis em parceria com o setor privado				
<b>Passivo Ambiental</b>				
Elaboração de estudo de alternativas de recuperação de área de disposição inadequada de resíduos				
Elaboração de projeto para captação de recursos financeiros para realização de obras				
Operacionalização do projeto de recuperação da área de passivo ambiental				
<b>Catadores</b>				
Elaboração de estudo de perfil social dos catadores				
Realização de ações para inclusão social de catadores				
Criação de programa de capacitação de catadores				



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCIOTT, M.L.; SACARRO JR., N.L. A importância da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos. *Desafios do Desenvolvimento*, ano 9, ed. 74. Brasília (DF), 2012.
- BESSEN, G.R. A questão da coleta seletiva formal. IN: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (ed.) Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Paulo: Manole, 2012.
- BESSEN, G.R. A logística reversa como instrumento da gestão compartilhada na atual política nacional de resíduos sólidos. Tese apresentada a Faculdade de Saúde Pública de São Paulo. São Paulo, 2011.
- BERNARDES, A. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição no município de Passo Fundo/RS. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2006.
- BRANDÃO, E.J.; OLIVEIRA, J.G. A logística reversa como instrumento da gestão compartilhada na atual política nacional de resíduos sólidos. *Revista de Direito*, v.2, n. 2, 2011.
- BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 307 de 17 de julho de 2002*. Brasília (DF), 2002.
- BRASIL. *Lei n° 12.305 de 29 de dezembro de 2009 – Política Nacional de Mudanças Climáticas*. Brasília (DF), 2009.
- BRASIL. *Plano Nacional de Mudanças Climáticas*. Brasília, 2008. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq\\_climaticas/\\_arquivos/plano\\_nacional\\_mudanca\\_clima.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf)>. Acesso em: 19 de junho de 2012.
- BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama n°404 de 11 de novembro de 2008*. Brasília (DF), 2008.
- BRASIL. *Lei n° 9.795 de 27 de abril de 1999 – Política Nacional de Educação Ambiental*. Brasília (DF), 1999.
- BRASIL. *Lei n°12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília (DF), 2010.
- BRASIL. *Lei n° 11.445 de 5 de janeiro de 2007 – Política Nacional de Saneamento Básico*. Brasília, 2007.
- BRASIL. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar*. Brasília, 2011. Disponível em: [http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao\\_Preliminar\\_PNRS\\_WM.pdf](http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WM.pdf). Acesso em: 21 maio 2012.
- BRINGHENTI, J. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação. Tese de doutorado apresentada a Escola de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2004.
- CASTILHOS JR., A.B. de. *Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades: coletânea de trabalhos técnicos*. Rio de Janeiro: RiMa, 2002. 92 pp.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). *Guia de coleta seletiva de lixo*. São Paulo: CEMPRE, 1999.
- COSTA, S.S. da Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2011. Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/53a01180474590c09972dd3fbc4c6735/Semin%C3%A1rio+1+-+1%C2%AA+Apresenta%C3%A7%C3%A3o+-+S%C3%A9rgio+Gon%C3%A7alves+-+MMA.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 12 setembro 2012.

FELDMANN, F.; ARAÚJO, S.M.V.G. Integração da Política Nacional de Resíduos Sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental. IN: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (ed.) *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Paulo: Manole, 2012.

FINOTTI, A.R.; FINKLER, R.; SILVA, M.D.; CEMIN, G. *Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas*. Caxias do Sul: EDUCS, 2009.

FUNASA. Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico, Ministério das Cidades. – Brasília: Ministério das Cidades, 2012.

DENNY, D.M.T.; PEDRO, A.F.P.; MEKHITARIAN, K.C.; SILVA, E.M.; FIORINI, K.; LIBARDI, I.; ONOHARA, A.; MEDICI, F. Estímulos Fiscais para a Economia Verde. IN: *4º Internatinal Workshop advances in cleaner production – “Integration cleaner production into sustainability strategies.”* Anais: São Paulo, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo de 2010, 2013. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas\\_pdf/total\\_populacao\\_rio\\_grande\\_do\\_sul.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_rio_grande_do_sul.pdf)>. Acesso em: 29 março 2013.

LEITE, P.R. Logística reversa na atualidade. IN: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (ed.) *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Paulo: Manole, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Planos de gestão de resíduos: manual de orientação*. Brasília: Ministério Do Meio Ambiente, 2012.

OLIVEIRA, P.A.V. (coord.) *Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Coleta seletiva para Prefeituras*. São Paulo: SMA/CPLEA, 2005. 32 pp.

SEGREDO. Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Segredo: Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí.; Instituto Porto Alegre Ambiental. 2012.

SCHNEIDER, V.E.; SILVA, M.D.; FINKLER, R.; MOTTA, E. M. T. Evaluation of municipal solid waste generation in municipalities neighboring Caxias do Sul/Brazil. In: *Proceedings of XIII International Waste Management and Landfill Symposium*. Cagliari, 2011.

SOLER, F.D.; MACHADO FILHO, J.V.; LEMOS, P.F.I. Acordos setoriais, regulamentos e termos de compromisso. IN: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (ed.) *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Paulo: Manole, 2012.