

**Secretaria de Estado  
do Desenvolvimento  
Econômico Sustentável**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRO GRANDE**

# **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

*Prognóstico do serviço de limpeza urbana e manejo de  
resíduos sólidos*



**Novembro de 2014.**

**Secretaria de Estado  
do Desenvolvimento  
Econômico Sustentável**



**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO  
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL**



**GOVERNO  
DE SANTA  
CATARINA**

22ª Secretaria de Estado do  
Desenvolvimento Regional - Araranguá

**22ª SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL – ARARANGUÁ**



**Associação dos Municípios  
do Extremo Sul  
Catarinense**

**ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO EXTREMO SUL  
CATARINENSE**



**MUNICÍPIO DE MORRO GRANDE**



**AMBIATIVA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.**



## **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



### **Contratação/Fiscalização**

Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense - AMESC

Endereço: Praça Sagrada Família, 33

CEP: 88.900-000

Tel: 48 3522 0435

CNPJ: 83.871.210/0001-82

Presidente: Evandro Scaini

Gerente Executivo: Jobson Martinho

### **Elaboração**

Ambiativa Consultoria Ambiental Ltda

Endereço: Rua Tronca, 1729 – Caxias do Sul/RS

CEP: 95.010-100

E-mail: [ambiativa@ambiativa.com.br](mailto:ambiativa@ambiativa.com.br)

Tel: 55 54 3039 3830

CNPJ: 12.134.092/0001-81



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



### **Equipe Técnica Ambiativa**

Andréia Cristina Trentin  
Engenheira Ambiental CREA/RS 163713 - ART nº 7308631

Raquel Finkler  
Bióloga CRBio 3º - 028390-03 Art nº 2014/04797

Rubia Paula Bamberg  
Assistente Social – CRESS 10 Região 10694

Nilton Savadorette Paganella  
Economista – CORECON 6469-6

Manoela Bosi Reck  
Advogada – OAB 63.774

### **Estagiários**

Caroline Martinezi Schemes  
Acad. de Biomedicina – FSG

Clariane Martinezi Schemes  
Acad. de Biomedicina – FSG

Jardel Cocconi  
Acad. de Eng. Ambiental – UCS

Jeferson Duarte  
Acad. de Eng. Ambiental – UCS

### **Apoio Administrativo**

Alan Schneider Gelain  
Coordenador administrativo e financeiro do projeto



## **SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3 DEFINIÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>12</b>
<b>4 METODOLOGIA PROPOSTA .....</b>	<b>15</b>
<b>5 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTIMATIVA DE GERAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
5.1 Projeção populacional.....	18
5.2 Estimativa de geração de resíduos domiciliares.....	23
5.3 Estimativa de geração das demais categorias de resíduos sólidos .....	29
<b>6 ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS .....</b>	<b>31</b>
<b>7 METAS PARA MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>38</b>
7.1 Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais .....	38
7.2 Materiais Recicláveis .....	38
7.3 Resíduos de Limpeza Pública e Resíduos Verdes .....	39
7.4 Resíduos de serviços de saúde.....	39
7.5 Resíduos de construção civil .....	40
7.6 Resíduos volumosos.....	41
7.7 Resíduos agrossilvopastoris .....	41
7.8 Resíduos industriais.....	41
7.9 Resíduos minerários .....	42
7.10 Resíduos com logística reversa obrigatória .....	42



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



7.11 Resíduos de transporte.....	43
7.12 Resíduos de óleos comestíveis .....	43
7.13 Resíduos de serviços públicos de saneamento .....	43
7.14 Catadores .....	44
7.15 Passivos ambientais .....	44
7.16 Ações globais de manejo de resíduos sólidos .....	44
7.17 Prazos e responsabilidades pela implementação do PMGIRS.....	45
7.18 Indicações de agendas setoriais para implementação do PMGIRS .....	48
<b>8 DIRETRIZES TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS.....</b>	<b>50</b>
8.1 Identificação dos geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos .....	50
8.2 Definição de áreas de disposição final de resíduos sólidos.....	52
8.3 Informações técnicas sobre coleta seletiva .....	57
8.4 Procedimentos operacionais mínimos a serem cumpridos por prestadores de serviços.....	60
8.4.1 Manejo dos resíduos sólidos urbanos.....	61
8.4.2 Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).....	63
8.4.3 Manejo de Resíduos de Construção Civil (RCC) .....	65
8.5 Ações corretivas para situações de emergência .....	67
8.6 Ações relativas aos resíduos com logística reversa obrigatória .....	69
8.7 Iniciativas de educação ambiental e comunicação .....	74
8.8 Indicações para elaboração de programas especiais para questões e resíduos mais relevantes.....	76
8.9 Monitoramento e verificação dos resultados.....	76
8.10 Ajuste na legislação .....	81



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



8.11 Investimentos para implementação do PMGIRS .....	82
8.12 Impactos financeiros .....	84
8.12.1 Indicações de sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos .....	84
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO 4 .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 5 .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO 6 .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO 7 .....</b>	<b>104</b>



## **1 INTRODUÇÃO**

A elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) se constitui em um instrumento de planejamento essencial para o equilíbrio dos recursos naturais e para a melhoria da qualidade de vida coletiva.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010), gestão integrada de resíduos sólidos é o:

conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões políticas, econômica, ambiental, cultural e social com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

A definição de ações constitui um dos eixos do planejamento, que, resumidamente, pode ser conceituado como a decisão antecipada do que deve ser feito para alcançar um determinado objetivo.

Neste sentido Buarque (1999) conceitua planejamento como um instrumento de grande utilidade para organização da ação dos atores e agentes, orientando as iniciativas e gerando uma convergência e articulação das diversas formas de intervenção na realidade.

Quanto ao planejamento urbano, Rodrigues (2008) afirma que este tem como objetivo a cidade ideal, a ocupação harmônica e integrada das áreas urbanas, o progresso e o desenvolvimento das cidades.

Para alcançar as condições descritas anteriormente, é condição fundamental a organização do setor de saneamento, em especial, dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O planejamento deste eixo do saneamento permite a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura, buscando proporcionar a universalização do acesso da população a esse serviço público essencial.

O planejamento urbano relacionado à temática resíduos sólidos teve seu primeiro avanço com a aprovação do Estatuto das Cidades. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2012), o Brasil conta com um arcabouço legal que





## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



estabelece diretrizes para a gestão de resíduos sólidos, por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305, 2010); para a prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio da Lei Federal de Saneamento Básico (Lei n. 11.445, 2007) e para o estabelecimento de relações de cooperação federativa para a prestação de serviços, por meio da Lei de Consórcios Públicos (Lei n. 11.107, 2005).

No caso dos municípios, o PGIRS deve ser elaborado considerando a legislação federal, servindo, posteriormente, como uma ferramenta orientadora para a elaboração de políticas municipais e planejamento orçamentário.

Sendo assim, o PMGIRS é parte de um processo que desencadeia uma gradual mudança de atitudes e hábitos na sociedade, iniciando na geração até a destinação final de resíduos.

Com o objetivo de planejar as ações de melhoria na gestão e na infraestrutura relacionada aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, foi firmado um contrato para elaboração do PMGIRS entre a Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC) e a empresa Ambiativa Consultoria Ambiental Ltda. Os PMGIRS's serão elaborados de acordo com os termos do contrato n. 01/2014, englobando os seguintes municípios:

- Balneário Arroio do Silva;
- Balneário Gaivota;
- Ermo;
- Maracajá;
- Meleiro;
- Morro Grande;
- Passo de Torres;
- Praia Grande;
- Santa Rosa do Sul;
- São João do Sul;
- Timbé do Sul;
- Turvo.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Por fim, deve-se considerar o PGIRS como um instrumento dinâmico do planejamento, sendo passível de alterações, modificações e revisões visando acompanhar o desenvolvimento local. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2011), a primeira revisão deve ser feita passado 04 (quatro) anos da elaboração do PMGIRS.



## **2 OBJETIVOS**

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos, sendo um instrumento do planejamento, tem como principais objetivos:

- promover a organização, o aperfeiçoamento institucional e tecnológico, o planejamento e, conseqüentemente, o desenvolvimento das ações relacionadas à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos;
- contribuir para o desenvolvimento sustentável do Município;
- assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo Poder Público se dê segundo critérios de promoção da proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- utilizar indicadores dos serviços de limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos no planejamento, execução e avaliação da eficácia das ações de saneamento;
- incentivar a implantação dos princípios de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos, destinação ambientalmente adequada de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- incentivar a indústria da reciclagem, bem como a integração de catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.



### **3 DEFINIÇÕES TÉCNICAS**

Os conceitos apresentados a seguir servem para definir termos técnicos que são utilizados ao longo do Plano. Esses conceitos foram extraídos da Lei Federal n. 6.938 (BRASIL, 1981); da Lei Federal n. 11.445 (BRASIL, 2007); da Lei Federal n. 12.305 (BRASIL, 2010) e da Lei Estadual n. 13.557 (SANTA CATARINA, 2005):

- ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;
- coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;
- destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- disposição final ambientalmente adequada: disposição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta lei;



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- 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;
- limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;
- meio ambiente: conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;
- rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;
- resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;
- responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e a qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos;

- universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.



## 4 METODOLOGIA PROPOSTA

Para a elaboração do “Prognóstico”, foram consideradas as carências apontadas no “Diagnóstico” do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. É importante ressaltar que, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é o planejamento de todas as ações que devem ser implementadas para que se atinjam os resultados almejados.

Nesta etapa de definição de metas para a implementação do PMGIRS foram consideradas todas as informações coletadas, sistematizadas e analisadas no “Diagnóstico”. A partir dessas informações, identificaram-se as principais tendências (evolução demográfica, consumo, renda *per capita*, evolução da situação e emprego, entre outros).

Considerando o exposto, o capítulo 5 foi estruturado de forma a apresentar as projeções populacionais e estimativas de geração de resíduos sólidos em um horizonte de 20 anos, que é a vigência deste Plano.

Para a estimativa de geração de resíduos sólidos, consideraram-se os dados obtidos na caracterização gravimétrica realizada pela empresa no mês de agosto/2014. As informações obtidas para todos os municípios que compõem a AMESC (Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense) são apresentados no documento intitulado “*Avaliação das Possibilidades de Gestão Associada de Resíduos Sólidos*”.

No capítulo 6 são indicados cenários futuros baseados nas metas que constam no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

No capítulo 7 encontram-se as indicações de metas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a serem executadas ao longo do período de vigência deste Plano (20 anos). A indicação de metas foi discutida na “*Oficina do PMGIRS*”. Na oficina realizada em 03/09/2014 foi feita a indicação e a análise técnica das metas, conforme apresentado no Anexo 1.



O capítulo 8 foi elaborado de forma a apresentar os critérios técnicos a serem considerados para a implementação do PMGIRS.

A validação do “Prognóstico” foi realizada através de Audiência Pública realizada no dia 23/09/2014, às 09h30min, no Cube Santa Cruz de Morro Grande. No Anexo 2 é apresentada a Ata da realização de Audiência e a Lista de Presentes. Na Figura 1 constam as fotos da audiência final.

**Figura 1: Registro fotográfico da audiência pública de validação do PMGIRS.**



*Fonte: registro fotográfico dos autores.*

Como suporte para a implementação das metas propostas no documento, foi realizada, no Auditório da AMESC, no dia 14/10/2014 às 16h a Oficina “*Implementação e Divulgação do PMGIRS*”. No Anexo 3 consta a ata e a lista de presença na Oficina. A Figura 2 é o registro fotográfico da oficina.





**Figura 2: Registro fotográfico da Oficina de implementação e divulgação do PMGIRS.**



*Fonte: registro fotográfico dos autores.*



## 5 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTIMATIVA DE GERAÇÃO

### 5.1 Projeção populacional

Os dados de população do Município foram obtidos através de consulta ao site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014). Para a projeção populacional consideraram-se os resultados obtidos nos censos de 2000 e 2010 e na contagem populacional de 2007, que são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1: População do município de Morro Grande.**

Ano	População urbana (habitantes)	População rural (habitantes)	População total (habitantes)
2000	763	2.154	2.917
2007	713	2.014	2.727
2010	756	2.134	2.890

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014).

Para a determinação da projeção populacional avaliaram-se os dados resultantes da aplicação de diversos métodos estatísticos. Destacam-se os métodos:

- método aritmético;
- método geométrico;
- método AiBi; metodologia utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O método aritmético baseia-se no fato da taxa de crescimento da população ser constante. Já o método geométrico considera que a taxa de crescimento é proporcional à população em um determinado ano.

Foi ainda utilizada a metodologia AiBi para a estimativa da população no Município. No método citado, há um modelo de tendência populacional que considera uma grande área de população  $P$ , num período de tempo  $t$ , subdividida em  $n$  subáreas  $i$ . As áreas menores tratam-se dos distritos do município de Morro Grande, enquanto que a área maior considerada é o Estado de Santa Catarina.



O método AiBi previu a formulação de três modelos populacionais para o município de Morro Grande. Sendo eles:

Modelo 1: de 2000 a 2007

- $P_i(t_0)$  é a população do distrito **i** no Censo Demográfico de 2000;
- $P_i(t_1)$  é a população do distrito **i** na Contagem Populacional de 2007.

Modelo 2: de 2007 a 2010

- $P_i(t_0)$  é a população do distrito **i** na Contagem Populacional de 2007.
- $P_i(t_1)$  é a população do distrito **i** no Censo Demográfico 2010.

Modelo 3: de 2000 a 2010

- $P_i(t_0)$  é a população do distrito **i** no Censo Demográfico 2000;
- $P_i(t_1)$  é a população do distrito **i** no Censo Demográfico 2010.

As equações que ditam os métodos são apresentadas no Quadro 1.



**Quadro 1: Métodos de projeção utilizados.**

Método	Equações	Variáveis
Aritmético	$P_t = P_0 + r \times (t - t_0)$	<p><math>P_t</math> = população estimada no ano futuro <math>t</math>;  <math>P_0</math> = população do censo do ano <math>t_0</math>;  <math>P_1</math> = população do censo do ano <math>t_1</math>;  <math>t_0</math> = ano de início da estimativa;  <math>t_1</math> = ano da estimativa;  <math>r</math> = constante de crescimento aritmético.</p>
	$r = \frac{P_1 - P_0}{T_1 - T_0}$	
Geométrico	$P_t = P_0 \times (1 + q)^{t-t_0}$	<p><math>P_t</math> = população estimada no ano futuro <math>t</math>;  <math>P_0</math> = população do censo do ano <math>t_0</math>;  <math>P_1</math> = população do censo do ano <math>t_1</math>;  <math>q</math> = constante de crescimento geométrico.</p>
	$q = \left[ \frac{P_1}{P_0} \right]^{\frac{1}{t_1 - t_0}} - 1$	
AiBi	$a_i = \frac{[P_i(t_i) - P_i(t_0)]}{[P_T(t_i) - P_T(t_0)]}$	<p><math>P_i(t)</math> = população <math>i</math> no ano <math>t</math>;  <math>P_T(t)</math> = população total do Estado no ano <math>t</math>;  <math>a_i</math> = coeficiente de proporcionalidade do incremento da população <math>i</math> em relação ao incremento da população do Estado;  <math>b_i</math> = coeficiente linear de correção.</p>
	$P_i(t) = a_i \times P_T(t) + b_i$	
	$b_i = \frac{[(P_1(t_1) + P_1(t_0)) - (a_i \times (P_T(t_1) + P_T(t_0)))]}{2}$	

Fonte: elaborado pelos autores.

A projeção populacional foi calculada através dos referidos métodos para um período de 20 anos. A comparação dos métodos é apresentada nas Tabelas 2 e 3.

**Tabela 2: Comparação entre os métodos aritmético e geométrico.**

Ano	Pop. Censo (hab.)	Método Aritmético		Método Geométrico	
		$r^*$	erro (%)	$q^{**}$	erro (%)
2010	2.890	54,33333	3,877955	0,01954	5,774103

Observações: (\*) = razão aritmética; (\*\*) = coeficiente geométrico.

Fonte: elaborado pelos autores.



**Tabela 3: Coeficientes para projeção populacional pelo método AiBi.**

Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
$a_i$	$b_i$	$a_i$	$b_i$	$a_i$	$b_i$
-0,00037262	4912,929334	0,000426496	225,0661775	-3,02665E-05	3079,11816

Fonte: elaborado pelos autores.

Na Tabela 4 são apresentados os dados das projeções para a população total do município de Morro Grande até o ano de 2033.

**Tabela 4: Projeção aritmética e geométrica da população total até 2033 para Morro Grande.**

Ano	População total projetada (habitantes)		
	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Projeção AiBi
2014	2.879	3.123	3.094
2015	2.877	3.184	3.133
2016	2.874	3.246	3.172
2017	2.871	3.309	3.211
2018	2.868	3.374	3.249
2019	2.866	3.440	3.287
2020	2.863	3.507	3.324
2021	2.860	3.576	3.361
2022	2.858	3.645	3.396
2023	2.855	3.717	3.432
2024	2.852	3.789	3.466
2025	2.850	3.863	3.500
2026	2.847	3.939	3.532
2027	2.844	4.016	3.564
2028	2.841	4.094	3.595
2029	2.839	4.174	3.626
2030	2.836	4.256	3.655
2031	2.833	4.339	3.733
2032	2.831	4.424	3.771
2033	2.828	4.510	3.809

Fonte: elaborado pelos autores.

O método AiBi será o utilizado no presente Plano, visto que é o modelo atualmente utilizado pelo IBGE para as projeções dos estados e municípios. Este modelo adotado para estimar os contingentes populacionais do Município, emprega



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



a metodologia na qual se observa a tendência de crescimento populacional do município, entre dois censos demográficos consecutivos, em relação à tendência de crescimento de uma área geográfica hierarquicamente superior (IBGE, 2014).

Conforme a metodologia, pelo Município possuir a população total no ano de 2010 menor que 10.000 habitantes e possuir  $r_1$  menor que zero e  $r_2$  maior que zero, deverá ser utilizado o modelo 2.

Deste modo, na Tabela 5 apresenta-se a projeção populacional total, urbana e rural calculada para o município de Morro Grande através do método AiBi.

**Tabela 5: Projeção populacional para o município de Morro Grande.**

Ano	População Total (habitantes)	População Urbana (habitantes)	População Rural (habitantes)
2014	3.094	809	2.285
2015	3.133	820	2.314
2016	3.172	830	2.342
2017	3.211	840	2.371
2018	3.249	850	2.399
2019	3.287	860	2.427
2020	3.324	870	2.454
2021	3.361	879	2.481
2022	3.396	888	2.508
2023	3.432	898	2.534
2024	3.466	907	2.559
2025	3.500	916	2.584
2026	3.532	924	2.608
2027	3.564	932	2.632
2028	3.595	941	2.655
2029	3.626	948	2.677
2030	3.655	956	2.699
2031	3.733	977	2.756
2032	3.771	986	2.784
2033	3.809	996	2.812

Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme o método de projeção utilizado, o Município apresentou uma taxa de crescimento média de 1,10 % para o horizonte de 20 anos do PMGIRS.



## 5.2 Estimativa de geração de resíduos domiciliares

A estimativa da composição dos resíduos sólidos é uma etapa importante para a indicação de tecnologias para seu tratamento, destinação e disposição final ambientalmente adequada.

Os resíduos sólidos foram caracterizados segundo diferentes categorias, conforme consta no Anexo 4. A metodologia para determinação da composição gravimétrica de resíduos sólidos encontra-se descrita no documento intitulado “*Avaliação das Possibilidades de Gestão Associada de Resíduos Sólidos*”. O registro fotográfico é apresentado na Figura 3.

**Figura 3: Registro fotográfico da caracterização de resíduos sólidos.**



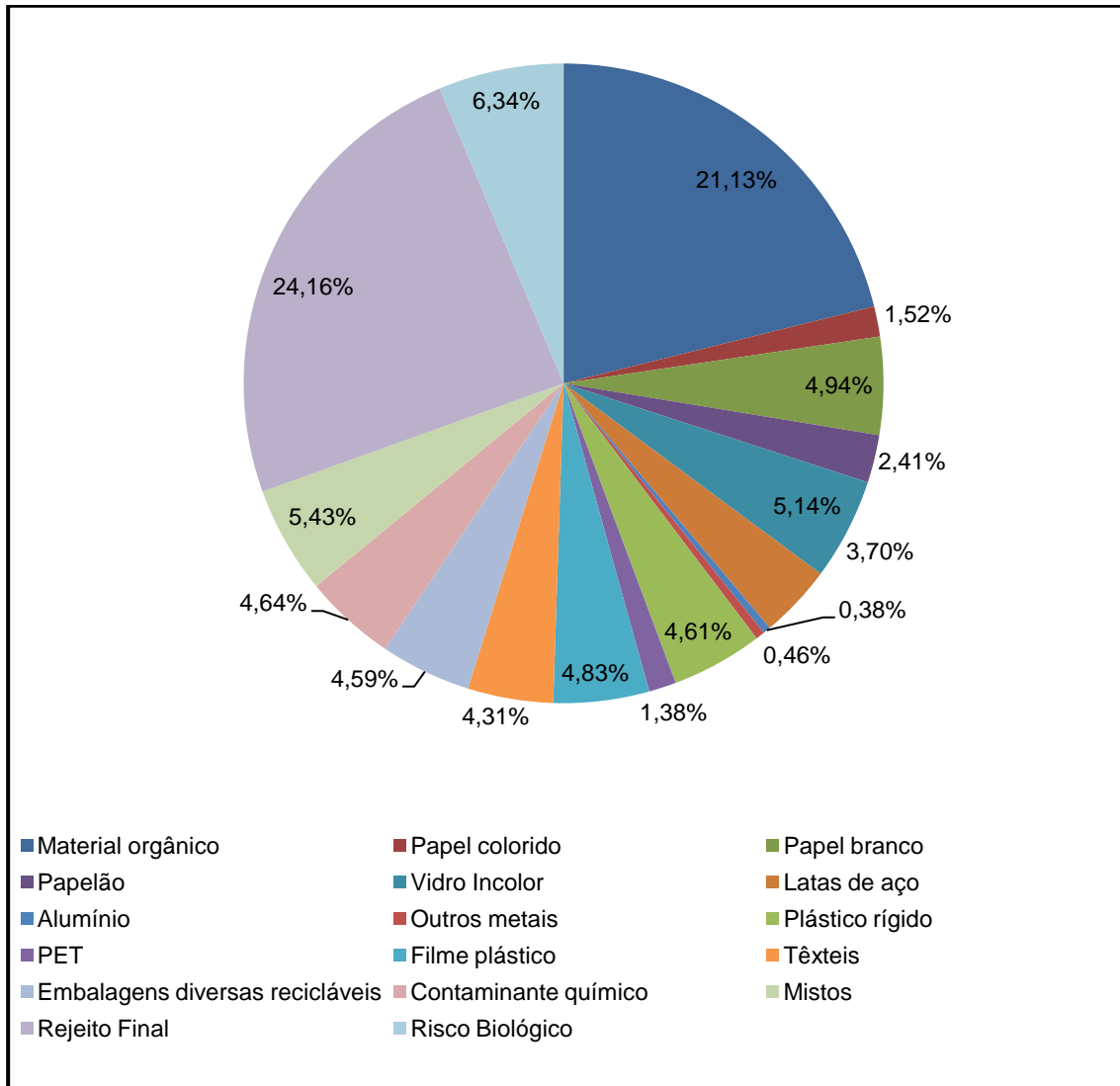
*Fonte: registro fotográfico dos autores.*

Os dados obtidos na caracterização gravimétrica são apresentados na Figura 4. Destaca-se que os mesmos foram utilizados para a estimativa da geração e composição de resíduos sólidos para o período de vigência deste Plano. No Anexo 5 encontram-se os resultados detalhados da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos.

É importante salientar a necessidade de realização de caracterizações da composição gravimétrica periódicas com o objetivo de obter-se um dado fidedigno da realidade. Visto que a composição dos resíduos sólidos descartados varia de acordo com a sazonalidade.



Figura 4: Composição gravimétrica de resíduos sólidos do município de Morro Grande.



Fonte: elaborado pelos autores.

Neste sentido Lima (2004) afirma que diferentes fatores estão ligados à origem e formação dos resíduos sólidos no meio urbano, além de sazonalidade, tem-se: número de habitantes do local, área relativa de produção, legislação, condições climáticas, hábitos, variações da economia, poder aquisitivo, nível educacional, tipo de equipamento de coleta, segregação na origem, sistematização da origem, disciplina e controle dos pontos produtores, leis e regulamentações específicas.





A estimativa de geração de resíduos sólidos no município de Morro Grande foi calculada considerando os critérios de tratabilidade: matéria orgânica (biodegradáveis), recicláveis e rejeitos (descartáveis). Dessa forma, os resíduos caracterizados, também, foram agrupados segundo esses critérios propostos por Schneider (1994), onde se considera:

- a) biodegradáveis: materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos biogeoquímicos, por ação de organismos decompositores;
- b) recicláveis: materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos produtivos industriais;
- c) descartáveis: materiais para os quais ainda não existem processos que tornem possível o retorno de seus constituintes aos ciclos naturais ou artificiais num curto espaço de tempo, ou que sua reciclagem não seja economicamente viável.

Dessa forma, os valores encontrados para os critérios de tratabilidade são demonstrados na Tabela 6 e na Figura 5.

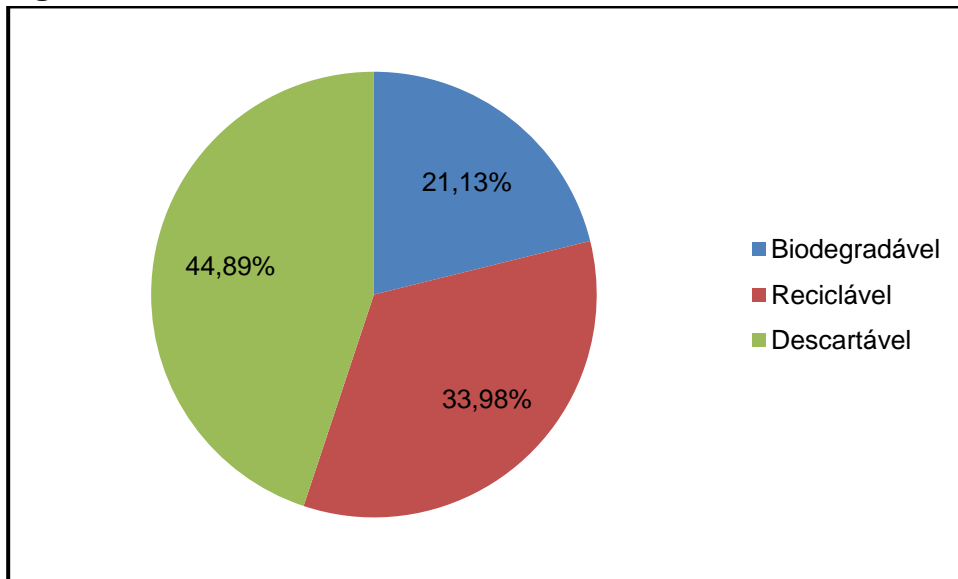
**Tabela 6: Resultado da caracterização no critério de tratabilidade.**

<b>Critério</b>	<b>Percentual</b>
Biodegradáveis	21,13 %
Recicláveis	33,98 %
Descartáveis	44,89 %

*Fonte: elaborado pelo autores*



Figura 5: Percentual do critério de tratabilidade.



Fonte: elaborado pelos autores

Na Tabela 7 consta a massa de resíduos sólidos coletada em Morro Grande e enviada para o sistema de tratamento e disposição final localizado no município de Araranguá. Na mesma Tabela consta a taxa de geração *per capita* para cada ano do histórico apresentado.



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**Tabela 7: Massa de resíduos sólidos coletada no município de Morro Grande.**

Período	Massa (tonelada)	Taxa de geração <i>per capita</i> (kg/hab.dia)
<b>2013</b>		
Fevereiro/2013	37,75	0,36
Março/2013	35,71	
Abril/2013	37,00	
Maió/2013	36,80	
Junho/2013	35,71	
Julho/2013	36,80	
Agosto/2013	36,80	
Setembro/2013	36,80	
Outubro/2013	36,80	
Novembro/2013	37,90	
Dezembro/2013	35,72	
<b>2014</b>		
Janeiro/2014	49,00	0,48
Fevereiro/2014	49,00	
Março/2014	49,00	
Abril/2014	49,00	
Maió/2014	49,00	
Junho/2014	49,00	
Julho/2014	49,00	

Fonte: elaborado pelos autores

Para estimar a taxa geração de resíduos sólidos através da coleta convencional para o período de vigência utilizaram-se os dados apresentados na Tabela 7. A taxa de geração do período foi de 0,42 kg/hab.dia.

Assim, considerando as informações de crescimento populacional, os dados de geração *per capita* e a composição gravimétrica de Morro Grande, obtém-se a estimativa de geração de resíduos sólidos domiciliares ano a ano para o período de vigência do Plano, conforme consta na Tabela 8.



**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



**Tabela 8: Estimativa de geração de resíduos sólidos do município de Morro Grande.**

Ano	Composição (t/ano)																	
	RSU	Mat Org	Pap color	Papel branco	Papelão	Vidro incolor	Latas de aço	Al	Outros metais	Plast ríg	PET	Filme plást	Têx	Emb. Diver	Cont Qui	Misto	Rej	Risco Biol
2014	472	99,78	7,22	23,32	11,38	24,26	17,46	1,79	2,17	21,76	6,53	22,80	20,34	21,66	21,90	25,63	114,08	29,92
2015	478	101,05	7,31	23,61	11,52	24,57	17,69	1,82	2,20	22,04	6,61	23,09	20,60	21,94	22,18	25,96	115,53	30,31
2016	484	102,32	7,41	23,91	11,66	24,88	17,91	1,84	2,23	22,31	6,69	23,38	20,86	22,22	22,46	26,28	116,98	30,69
2017	490	103,59	7,50	24,21	11,81	25,19	18,13	1,86	2,25	22,59	6,78	23,67	21,12	22,49	22,74	26,61	118,43	31,07
2018	496	104,85	7,59	24,50	11,95	25,49	18,35	1,88	2,28	22,87	6,86	23,96	21,38	22,77	23,01	26,93	119,88	31,45
2019	501	105,91	7,67	24,75	12,07	25,75	18,54	1,90	2,30	23,10	6,93	24,20	21,59	23,00	23,25	27,20	121,09	31,76
2020	507	107,18	7,76	25,05	12,22	26,06	18,76	1,93	2,33	23,37	7,01	24,49	21,85	23,27	23,52	27,53	122,54	32,14
2021	512	108,24	7,83	25,29	12,34	26,32	18,94	1,95	2,36	23,60	7,08	24,73	22,07	23,50	23,76	27,80	123,75	32,46
2022	518	109,51	7,93	25,59	12,48	26,63	19,17	1,97	2,38	23,88	7,16	25,02	22,33	23,78	24,04	28,13	125,20	32,84
2023	523	110,56	8,00	25,84	12,60	26,88	19,35	1,99	2,41	24,11	7,23	25,26	22,54	24,01	24,27	28,40	126,41	33,16
2024	529	111,83	8,09	26,13	12,75	27,19	19,57	2,01	2,43	24,39	7,32	25,55	22,80	24,28	24,55	28,72	127,86	33,54
2025	534	112,89	8,17	26,38	12,87	27,45	19,76	2,03	2,46	24,62	7,39	25,79	23,02	24,51	24,78	29,00	129,07	33,86
2026	539	113,94	8,25	26,63	12,99	27,70	19,94	2,05	2,48	24,85	7,45	26,03	23,23	24,74	25,01	29,27	130,28	34,17
2027	544	115,00	8,32	26,87	13,11	27,96	20,13	2,07	2,50	25,08	7,52	26,28	23,45	24,97	25,24	29,54	131,48	34,49
2028	548	115,85	8,38	27,07	13,21	28,17	20,28	2,08	2,52	25,26	7,58	26,47	23,62	25,15	25,43	29,76	132,45	34,74
2029	553	116,90	8,46	27,32	13,33	28,42	20,46	2,10	2,54	25,49	7,65	26,71	23,83	25,38	25,66	30,03	133,66	35,06
2030	557	117,75	8,52	27,52	13,42	28,63	20,61	2,12	2,56	25,68	7,70	26,90	24,01	25,57	25,84	30,25	134,63	35,31
2031	569	120,29	8,71	28,11	13,71	29,25	21,05	2,16	2,62	26,23	7,87	27,48	24,52	26,12	26,40	30,90	137,53	36,07
2032	575	121,56	8,80	28,41	13,86	29,56	21,28	2,19	2,65	26,51	7,95	27,77	24,78	26,39	26,68	31,22	138,98	36,46
2033	581	122,82	8,89	28,70	14,00	29,86	21,50	2,21	2,67	26,78	8,04	28,06	25,04	26,67	26,96	31,55	140,43	36,84

Observação: Mat Org = material orgânico; Pap color = papel colorido; Emb. Diver = embalagens diversas recicláveis; Cont. Qui. = contaminante químico; Rej. = rejeitos. Al = alumínio Risco Biol = risco biológico; Têx = têxteis; Past ríg = plástico rígido; Filme plást = filme plástico

Fonte: elaborado pelos autores.



### 5.3 Estimativa de geração das demais categorias de resíduos sólidos

Neste item são apresentadas as estimativas de geração de diferentes categorias de resíduos para o período de vigência do PMGIRS. Para os cálculos de estimativa considerou-se:

- a) população no início do período de vigência do Plano (2014): 3.094;
- b) população no final do período de vigência do Plano (2033): 3.809;
- c) porcentagem de materiais com potencial de reciclabilidade: 33,98%. Esse valor foi calculado a partir dos dados obtidos na determinação gravimétrica de resíduos sólidos, sendo que incluem as seguintes categorias: papel branco, papel colorido, papelão, plástico filme, plástico rígido, PET, vidro colorido, alumínio e embalagens diversas recicláveis (embalagens longa vida e metalizadas);
- d) taxa de geração *per capita* de resíduos de construção civil: como não há informações sobre a geração *per capita* de resíduos na região de abrangência da Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC), optou-se por utilizar os dados da Associação das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2014). No documento intitulado “*Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2013*” consta como taxa de geração *per capita* de resíduos de construção e demolição, para a região sul brasileira, 0,558 kg/hab.dia;
- e) massa específica aparente de resíduos de construção civil: 1.200 kg/m<sup>3</sup> (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012);
- f) taxa de geração de eletroeletrônicos: 2,6 kg/hab.ano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012);
- g) taxa de geração de pilhas: 4,34 unidades/hab.ano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012);
- h) taxa de geração de baterias: 0,09 unidades/hab.ano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012);
- i) taxa de geração de pneus inservíveis: 2,9 kg/hab.ano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012);



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- j) taxa de geração de resíduos volumosos: 30 kg/hab.ano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012);
- k) massa específica de resíduos volumosos: 400 kg/m<sup>3</sup> (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012);
- l) taxa de geração de resíduos sólidos de serviços de saúde: 5 kg diários para cada 1.000 habitantes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Na Tabela 9 é possível verificar as estimativas de geração de resíduos sólidos para o município de Morro Grande.

**Tabela 9: Estimativas e projeções de geração de resíduos no município de Morro Grande.**

<b>Estimativas e Projeções</b>	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2033</b>
<b>Materiais recicláveis</b>			
Massa de resíduos com potencial de reciclabilidade	t/ano	160	197
<b>Resíduos de construção civil</b>			
Massa de resíduos de construção civil	t/ano	630	776
Volume de resíduos de construção civil	m <sup>3</sup> /ano	525	647
<b>Resíduos com logística reversa obrigatória</b>			
Eletroeletrônicos	t/ano	8,0	9,9
Pilhas	unidades/ano	13.428	16.531
Baterias	unidades/ano	278	343
Pneus inservíveis	t/ano	9,0	11,0
<b>Resíduos volumosos</b>			
Massa de resíduos volumosos	t/ano	92,82	11,27
Volume de resíduos volumosos	m <sup>3</sup> /ano	232	286
<b>Resíduos de serviços de saúde</b>			
Massa de resíduos de serviços de saúde	t/ano	5,64	6,95

Fonte: elaborado pelos autores.



## **6 ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS**

O presente capítulo objetiva a descrição de hipóteses de situações possíveis, imagináveis ou desejáveis, tal como indicado no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, permitindo uma reflexão sobre as alternativas de futuro. De acordo com o Termo de Referência, para elaboração deste documento, os cenários devem servir como referencial para o planejamento no horizonte temporal adotado, refletindo as expectativas favoráveis e desfavoráveis para aspectos como: crescimento populacional, intensidade de geração de resíduos sólidos, mudança no perfil de resíduos sólidos, incorporação de novos procedimentos, novas capacidades gerenciais, entre outros.

A elaboração de cenários é um instrumento do planejamento estratégico, em especial para a gestão pública de resíduos sólidos, através da projeção da geração, do manejo e da destinação dos resíduos e seus impactos sobre a realidade do município.

O processo de formulação de cenários promove uma reflexão sobre as alternativas de futuro, reduzindo as diferenças de percepção entre os inúmeros atores envolvidos no planejamento, de forma a melhorar a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores (BRASIL, 2011).

A proposição de cenários baseia-se na prospecção e na projeção de possíveis situações que podem ser influenciadas pela indicação de alternativas técnicas, operacionais e socioambientais para distintos níveis de gestão de resíduos sólidos. As soluções são focadas na:

- a) implantação, operacionalização e otimização do sistema de coleta seletiva;
- b) aumento dos índices de recuperação de resíduos sólidos;
- c) minimização da massa de resíduos sólidos enviada para aterros sanitários;
- d) apoio a implantação e operacionalização de associações ou cooperativas de
- e) catadores de materiais recicláveis e/ou galpões de triagem, que podem ou não serem mantidos pelo Poder Público;



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- f) adoção de diretrizes técnicas para aprimoramento e/ou implementação do gerenciamento de resíduos sólidos de diferentes categorias;
- g) estabelecimento de mecanismos de promoção e incentivo de ações de logística reversa e responsabilidade compartilhada.

Para a construção dos cenários considerou-se o conteúdo do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), sendo eles apresentados na Figura 6.

**Figura 6: Hipóteses de cenários que constam no Plano Nacional de Saneamento (BRASIL, 2011) e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2011).**

CONDICIONANTES	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
POLÍTICA MACROECONÔMICA	Bevado crescimento em relação à dívida/PIB	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação	---
PAPEL DO ESTADO (Modelo de Desenvolvimento) / MARCO REGULATÓRIO / RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Estado provedor e condutor dos serviços públicos com forte cooperação entre os entes federativos	Redução do papel do Estado com privatização de funções essenciais e fraca cooperação entre os entes federativos	Estado mínimo com mudanças nas regras regulatórias e conflitos na relação interfederativa
GESTÃO, GERENCIAMENTO, ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS / PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos	Políticas de estado contínuas e estáveis	Prevalência de políticas de governo
INVESTIMENTOS NO SETOR	Crescimento do patamar dos investimentos públicos submetidos ao controle social	Atual patamar de investimentos públicos distribuídos parcialmente com critérios de planejamento	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos aplicados sem critérios
MATRIZ TECNOLÓGICA / DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Desenvolvimento de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis	Adoção de tecnologias sustentáveis de forma dispersa	Soluções não compatíveis com as demandas e com as tendências internacionais

Fonte: Plano Nacional de Saneamento (BRASIL, 2011) e Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

No Plano Nacional de Saneamento (BRASIL, 2011) e Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), foi considerado o *Cenário 1* como referência para as estimativas.

Neste documento tem-se que:

a) *Cenário 1 – Possível*: refere-se ao ambiente para o qual se desenvolve o planejamento e suas diretrizes, estratégias, metas, investimentos e procedimentos. Partiu-se da premissa que haverá crescimento razoável na economia, no qual serão feitas reformas estruturais necessárias. Neste cenário





## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



pretende-se atender ao estabelecido na Lei Nacional de Saneamento (BRASIL, 2007) e Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010);

b) *Cenário 2 – Desejável*: pressupõe taxa de crescimento econômica mais baixa que do Cenário 1. Não obstante, os investimentos em saneamento apresentam crescimento com estabilidade, porém com patamar inferior ao Cenário 1. Neste Cenário não são consideradas as limitações técnicas, financeiras, políticas e sociais;

c) *Cenário 3 – Imaginável*: refere-se as condições econômicas do Cenário 2, porém pressupõe um menor sucesso relativo das políticas de desenvolvimento urbano, tecnológico e ambiental. O cenário seguirá a tendência atual não sendo prevista mudanças na gestão e tecnologia.

No Quadro 2 apresentam-se as principais características das hipóteses de cenários para o Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos de Morro Grande.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**Quadro 2: Resumo das características técnicas, operacionais e ambientais dos Cenários 1, 2 e 3.**

Cenário 1 - Possível	Cenário 2 – Desejável	Cenário 3 - Imaginável
Projeção da população Início do plano: 2014 = 3.094; Final do plano: 2033 = 3.809.		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil;</li><li>2. realização dos planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por parte dos estabelecimentos públicos e privados existentes no Município;</li><li>3. implantação de central de triagem (gestão consorciada);</li><li>4. ausência de leis específicas sobre manejo de resíduos sólidos;</li><li>5. não instalação de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis;</li><li>6. não realização de controle e licenciamento ambiental dos serviços de limpeza de fossas sépticas;</li><li>7. poucas ações de educação ambiental.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil;</li><li>2. realização dos planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por parte dos estabelecimentos públicos e privados existentes no Município;</li><li>3. realização de ações de educação ambiental;</li><li>4. implantação de central de triagem;</li><li>5. criação de mecanismos para o estímulo a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas de maneira a possibilitar a gestão integrada de resíduos sólidos;</li><li>6. implantação e operacionalização da coleta seletiva de resíduos sólidos;</li><li>7. instalação dos pontos entrega voluntária de resíduos recicláveis</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ausência de central de triagem;</li><li>2. ausência de leis específicas sobre manejo de resíduos sólidos;</li><li>3. não realização da criação de mecanismos para o estímulo a adoção de soluções consorciadas;</li><li>4. não elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e de Resíduos de Serviço de Saúde;</li><li>5. ausência de sistematização de informações sobre a geração dos resíduos do Município;</li><li>6. não instalação de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis;</li><li>7. ausência de operacionalização da coleta seletiva;</li><li>8. nenhuma ação de educação ambiental.</li></ol>

*Fonte: elaborado pelos autores.*



Para a construção dos cenários de gestão de resíduos sólidos foram identificadas as carências e as oportunidades de melhoria.

Os cenários, bem como os programas, projetos e ações foram elaborados de acordo com as Leis n. 12.305 (BRASIL, 2010) e n. 11.455 (BRASIL, 2007) para o horizonte final de 20 anos. O prazo de realização das metas é o indicado pela FUNASA (2012), sendo eles:

- a) emergenciais: entre 2015 a 2017;
- b) curto prazo: entre 2018 e 2021;
- c) médio prazo: entre 2022 e 2025;
- d) longo prazo: entre 2026 a 2033.

Na sequencia são apresentadas as estimativas de redução da geração de resíduos sólidos domésticos considerando as seguintes metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos:

a) redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro (meta 3), com base na caracterização realizada no Município em agosto/2014. Os resíduos recicláveis foram conceituados conforme os critérios propostos por Schneider (1994), que consta no capítulo 5.

No Quadro 3 são apresentados os percentuais de redução de resíduos recicláveis para a Região Sul de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012) e considerando os três cenários propostos.

**Quadro 3: Percentuais de redução de resíduos recicláveis para a Região Sul, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).**

<b>Cenário</b>	<b>2015</b>	<b>2019</b>	<b>2023</b>	<b>2027</b>	<b>2031</b>
Cenário 1	45%	55%	65%	70%	70%
Cenário 2	70%	70%	70%	70%	70%
Cenário 3	43%	50%	53%	58%	60%

*Legenda: Cenário 1 corresponde à meta intermediária do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012); Cenário 2 corresponde à meta favorável do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012) e Cenário 3 corresponde à meta desfavorável do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).  
Fonte: elaborado pelos autores a partir do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).*



Na Tabela 10 é apresentada a redução de massa de resíduos recicláveis estimada, considerando as metas definidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012) e os três cenários indicados neste documento.

**Tabela 10: Massa de resíduos recicláveis, em tonelada, considerando as reduções de geração propostas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).**

Prazo de execução	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Emergencial	2015	89	49	93
Curto prazo	2019	77	51	85
Médio prazo	2023	62	53	84
Longo	2027	55	55	78
	2031	58	58	77

*Fonte: elaborado pelos autores a partir do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).*

b) redução do percentual de resíduos úmidos disposto em aterros (meta 4), com base na caracterização realizada no Município em agosto/2014. Os resíduos úmidos referem-se a parcela orgânica, sendo que neste documento é denominada biodegradáveis, conforme os critérios propostos por Schneider (1994) e apresentados no capítulo 5.

No Quadro 4 são apresentados os percentuais de redução de resíduos biodegradáveis para a Região Sul de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012) e considerando os três cenários propostos.



**Quadro 4: Percentuais de redução de resíduos biodegradáveis para a Região Sul, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).**

Cenário	2015	2019	2023	2027	2031
Cenário 1	40%	50%	60%	65%	70%
Cenário 2	70%	70%	70%	70%	70%
Cenário 3	30%	40%	50%	55%	60%

*Legenda: Cenário 1 corresponde à meta intermediária do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012); Cenário 2 corresponde à meta favorável do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012) e Cenário 3 corresponde à meta desfavorável do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).  
Fonte: elaborado pelos autores a partir do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).*

Na Tabela 11 é apresentada a redução de massa estimada de resíduos biodegradáveis, considerando as metas definidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012) e os três cenários indicados neste documento.

**Tabela 11: Massa de resíduos biodegradáveis, em tonelada, considerando as reduções de geração propostas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).**

Prazo de execução	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Emergencial	2015	61	30	71
Curto prazo	2019	53	32	64
Médio prazo	2023	44	33	55
Longo	2027	40	34	52
	2031	36	36	48

*Fonte: elaborado pelos autores a partir do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).*



## 7 METAS PARA MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Baseados nas carências indicadas no “Diagnóstico dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos” e com o objetivo de atender às diretrizes que constam na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), Política Estadual de Resíduos Sólidos (SANTA CATARINA, 2005) e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), foram indicadas as seguintes estratégias/ações serão implementadas, gradualmente, de acordo com o cronograma apresentado neste capítulo.

### 7.1 Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais

Propõem-se as seguintes ações:

- estímulo à realização de compostagem e biodigestão dos resíduos sólidos orgânicos na área rural;
- capacitação técnica da equipe da prefeitura envolvida no gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos na área rural;
- realização de campanha de educação ambiental para promover a redução na geração de resíduos e na emissão de gases com efeito estufa;
- sistematização dos dados sobre coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos;
- ampliação serviço de coleta de resíduos sólidos.

### 7.2 Materiais Recicláveis

Propõem-se as seguintes ações:

- diagnóstico para a implantação da coleta seletiva;
- implantação e operacionalização da coleta seletiva de resíduos sólidos;
- criação de incentivos para a ampliação da participação da população na coleta seletiva.



### **7.3 Resíduos de Limpeza Pública e Resíduos Verdes**

Propõem-se as seguintes ações:

- implantação de sistema compostagem de resíduos orgânicos provenientes da poda;
- definir cronograma especial de varrição para áreas críticas (locais com probabilidade de acúmulo de águas pluviais) vinculado aos períodos que procedem as chuvas;
- definir custos de varrição e preço público para eventos com grande público;
- elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana atendendo os períodos adequados para cada espécie;
- estabelecer contratos de manutenção e conservação de parques, jardins e arborização urbana em parceria com a iniciativa privada;
- envolver os Núcleos de Atenção Psicossocial (NAPS) com o objetivo de construir equipes com pacientes desses núcleos para atender demandas de manutenção a áreas verdes, agregadas as parcerias de agentes privados (atividade terapêutica e remunerada das equipes com coordenação psicológica e agrônômica);
- incentivar a implantação de iniciativas como as “serrarias ecológicas” para a produção de peças de madeira aparelhadas a partir dos troncos removidos da área urbana.

### **7.4 Resíduos de serviços de saúde**

Propõem-se as seguintes ações:

- apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde por parte dos estabelecimentos privados existentes no Município;
- sistematização de informações e implantação dos indicadores de monitoramento da geração de resíduos de serviços de saúde nas unidades de saúde pública;
- elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos de serviços de saúde na UBS;



- manter capacitação dos profissionais de saúde quem atuam nas unidades de saúde pública quanto ao manejo de resíduos sólidos;
- criação de mecanismos de redução de volume de resíduos perigosos (infectantes, perfurocortantes e químicos);
- definir ações em consonância com o acordo setorial ou termo de compromisso para logística reversa de medicamentos;
- registrar os planos de gerenciamento de resíduos das instituições públicas e privadas no sistema local de informação sobre esses resíduos;
- criar cadastro de transportadores e processadores, referenciada no sistema local de informação sobre esses resíduos;
- implantação de programa de coleta de resíduos gerados na assistência à saúde animal.

### **7.5 Resíduos de construção civil**

Propõem-se as seguintes ações:

- apresentação de planos de gerenciamento de resíduos de construção civil para empreendimentos;
- estudo da viabilidade técnica-financeira da instalação de pontos de entrega voluntária de resíduos de construção civil, visando acabar com depósitos irregulares em áreas públicas;
- criação de estrutura de fiscalização dos PGRCC's;
- incentivar a presença de operadores privados de resíduos de construção civil para atendimento de geração privada;
- desenvolver esforços para a adesão das instituições de outras esferas de governo as responsabilidades definidas no PMGIRS;
- elaboração de inventário da geração de resíduos de construção civil;
- elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil de acordo com a Resolução Conama n. 307 (2005).





## **7.6 Resíduos volumosos**

Propõem-se as seguintes ações:

- promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis e com a população consumidora;
- realização de inventário da geração de resíduos volumosos;
- promover o incentivo do reaproveitamento dos resíduos como iniciativa de geração de renda;
- criação do dia do bota fora para coleta e destinação final de resíduos volumosos;
- incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para a atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento com capacitação em marcenaria, tapeçaria, entre outros, visando a emancipação funcional e econômica;
- promover parceria com o sistema “S” (SENAC, SENAI) para oferta de cursos de transformação, reaproveitamento e design.

## **7.7 Resíduos agrossilvopastoris**

Propõem-se as seguintes ações:

- caracterização das unidades de criação animal quanto ao manejo e aos sistemas de gerenciamento de resíduos através da realização de um inventário;
- estudo da viabilidade da adoção de tecnologias de tratamento de resíduos e seu aproveitamento energético e o seu potencial fertilizante;
- estudo da viabilidade da adoção de tecnologias de tratamento de resíduos e seu aproveitamento energético e o seu potencial fertilizante;
- promover o incentivo ao processamento dos resíduos orgânicos na biodigestão com geração de energia.

## **7.8 Resíduos industriais**

Propõem-se as seguintes ações:



- definição de diretrizes técnicas para elaboração planos de gerenciamento de resíduos industriais;
- sistematização das informações sobre geração e destinação final de resíduos industriais;
- estabelecer um sistema de parceria com o órgão ambiental estadual de forma a possibilitar o acompanhamento dos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos instalados no seu território.

### **7.9 Resíduos minerários**

Propõem-se a seguinte ação:

- inventário da geração de resíduos minerários;
- elaboração de diretrizes específicas para manejo de resíduos minerários, no caso de empreendimentos virem a se instalar em Morro Grande.

### **7.10 Resíduos com logística reversa obrigatória**

Propõem-se as seguintes ações:

- estabelecer nos contratos de compra da Prefeitura uma cláusula para a devolução ao fornecedor de bens pós-consumo;
- criação de mecanismos para a população devolver aos fornecedores dos bens pós-consumo;
- adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais;
- criação do dia do bota fora para coleta e destinação final de resíduos com logística reversa obrigatória;
- criação de mecanismos para o estímulo a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas de maneira a possibilitar a gestão integrada de resíduos sólidos;
- estabelecimento de um programa de informação sobre destino correto dos resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes e pilhas e baterias;



- criação de diretrizes para manejo de agroquímicos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes e óleos lubrificantes conforme as orientações dos acordos setoriais e termos de compromisso;
- criar “programa de inclusão digital” local que aceite doação de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que o destinem ao uso em comunidades carentes.

### **7.11 Resíduos de transporte**

Propõem-se a seguinte ação:

- apresentação de plano de gerenciamento de resíduos sólidos das empresas de transporte rodoviário, portuário e aeroportuário.

### **7.12 Resíduos de óleos comestíveis**

Propõem-se as seguintes ações:

- criação de incentivos para a população descartar corretamente os óleos comestíveis;
- estabelecimento de locais para descarte de óleos comestíveis.

### **7.13 Resíduos de serviços públicos de saneamento**

Propõem-se as seguintes ações:

- elaboração, pela empresa responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de planos de gerenciamento de resíduos para as estações de tratamento;
- regulamentação, através de licenciamento ambiental, dos serviços de limpeza de fossas sépticas;
- estabelecer cronograma de limpeza da micro e macrodrenagem de acordo com a ocorrência de chuvas visando reduzir os impactos econômicos e ambientais decorrentes de enchentes;



- identificar e responsabilizar os potenciais agentes poluidores reconhecidos nos lodos dos processos de dragagem ou dessassoriamento dos recursos hídricos.

#### **7.14 Catadores**

Propõem-se a seguinte ação:

- possibilitar aos catadores participarem de programas/cursos de qualificação profissional.

#### **7.15 Passivos ambientais**

Propõem-se as seguintes ações:

- limpeza dos locais de disposição inadequada de resíduos sólidos na área do município;
- cercamento da área de disposição inadequada de resíduos sólidos;
- estudo de alternativas de recuperação de área de disposição inadequada de resíduos sólidos;
- elaboração de projeto para captação de recursos financeiros para implementação do projeto de recuperação de passivos;
- operacionalização do projeto de recuperação da área de disposição final de resíduos sólidos.

#### **7.16 Ações globais de manejo de resíduos sólidos**

Propõem-se as seguintes ações:

- indicação de diretrizes técnicas para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como definição de responsabilidades quanto ao manejo;
- instalação de software para controle de informações sobre coleta, transporte, destinação e disposição final de todas as categorias de resíduos sólidos;



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- promoção de estudos que busquem ajustes tributários e/ou criação de taxas vinculadas aos serviços de gestão das diferentes categorias de resíduos sólidos;
- criação de leis específicas sobre manejo de resíduos sólidos;
- participação na pesquisa promovida pelo Ministério das Cidades- Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SIS) sobre manejo de resíduos sólidos;
- sistematização de dados sobre receitas e despesas envolvendo a gestão de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- definir uma instância própria para o saneamento, que trate dos assuntos relacionados à gestão de resíduos sólidos.

### **7.17 Prazos e responsabilidades pela implementação do PMGIRS**

O Quadro 5 foi elaborada a partir das indicações do Comitê Diretor Local e do Grupo de Sustentação. No Quadro as estratégias foram organizadas de acordo com cada tipo de resíduo.

A responsabilidade e os prazos de implementação das estratégias também foram indicadas pelo Comitê Diretor Local e do Grupo de Sustentação.

Os prazos de execução das estratégias consideraram um horizonte de 20 anos, conforme 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 (2015-2017);
- Curto prazo: ações a serem implementadas entre 4 a 8 anos (2018-2021);
- Médio prazo: ações a serem implementadas ente 9 a 12 anos (2022-2025);
- Longo prazo: ações a serem implementadas ente 13 a 20 anos (2026-2033).

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



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**Quadro 5: Agenda de implementação do PMGRS de Morro Grande.**

	Prazo	Responsável	Corresponsável
<b>Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais</b>			
estímulo à realização de compostagem e biodigestão dos resíduos sólidos orgânicos na área rural	Longo	Secretaria de Agricultura	-
capacitação técnica da equipe da prefeitura envolvida no gerenciamento de resíduos sólidos	Longo	Secretaria de Administração	-
realização de campanha de educação ambiental para promover a redução na geração de resíduos e na emissão de gases com efeito estufa	Longo	Secretaria de Educação	-
sistematização dos dados sobre coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-
<b>Materiais Recicláveis</b>			
diagnóstico para a implantação da coleta seletiva	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-
implantação e operacionalização da coleta seletiva de resíduos sólidos	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-
criação de incentivos para a ampliação da participação da população na coleta seletiva	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-
<b>Resíduos de Limpeza Pública e Resíduos Verdes</b>			
implantação de sistema compostagem dos resíduos orgânicos provenientes da poda	Longo	Secretaria de Obras	-
definir cronograma especial de varrição para áreas críticas (locais com probabilidade de acúmulo de águas pluviais) vinculado aos períodos que procedem as chuvas	Emergencial	Secretaria de Obras	Serviços Urbanos
definir custos de varrição e preço público para eventos com grande público	Emergencial	Secretaria de Administração	-
elaborar "Plano de Manutenção e Poda" regular para parques, jardins e arborização urbana atendendo os períodos adequados para cada espécie	Longo	Secretaria de Obras	-
estabelecer contratos de manutenção e conservação de parques, jardins e arborização urbana em parceria com a iniciativa privada	Longo/ Emergencial	Secretaria de Obras / Secretaria de Administração	-
envolver os Núcleos de Atenção Psicossocial (NAPS) com o objetivo de construir	Longo	Secretaria de	-



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



equipes com pacientes desses núcleos para atender demandas de manutenção e áreas verdes, agregadas as parcerias de agentes privados (atividade terapêutica e remunerada das equipes com coordenação psicológica e agrônômica)		Administração	
incentivar a implantação de iniciativas como as “serrarias ecológicas” para a produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos da área urbana	Médio	Secretaria de Agricultura	-
<b>Resíduos de serviços de saúde</b>			
apresentação do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por parte dos estabelecimentos privados existentes no Município	Médio	Secretaria de Saúde	-
sistematização de informações e implantação dos indicadores de monitoramento da geração de resíduos de serviços de saúde nas unidades de saúde pública	Médio	Secretaria de Saúde	-
elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na UBS	Longo	Secretaria de Saúde	-
manter capacitação dos profissionais de saúde que atuam nas unidades de saúde pública quanto ao manejo de resíduos sólidos	Médio	Secretaria de Saúde	-
criação de incentivos para a redução de volume de resíduos perigosos (infectantes, perfurocortantes e químicos)	Médio	Secretaria de Saúde	-
definir ações em consonância com o acordo setorial ou termo de compromisso para logística reversa de medicamentos	Médio	Secretaria de Saúde	-
registrar os planos de gerenciamento de resíduos das instituições públicas e privadas em um banco de dados do município	Médio	Secretaria de Saúde	-
criar cadastro de transportadores e processadores referenciada em um banco de dados do município	Médio	Secretaria de Administração	Cadastro
implantação de programa de coleta de resíduos gerados na assistência à saúde animal	Longo	Secretaria de Agricultura	-
<b>Resíduos de construção civil</b>			
apresentação de planos de gerenciamento de resíduos de construção civil para empreendimentos	Médio	Secretaria de Obras	-
criação de estrutura de fiscalização dos PGRCC's	Médio	Secretaria de Obras	-
incentivar a presença de operadores privados de resíduos de construção civil para atendimento de geração privada	Médio	Secretaria de Obras	-
desenvolver esforços para a adesão das instituições de outras esferas de governo as	Longo	Secretaria de	-



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



responsabilidades definidas no PMGIRS		Administração	
elaboração de inventário da geração de resíduos de construção civil	Médio	Secretaria de Obras	-
elaboração de Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil de acordo com a Resolução Conama n. 307 (2005)	Médio	Secretaria de Obras	-
<b>Resíduos volumosos</b>			
promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis e com a população consumidora	Longo	Secretaria de Indústria e Comércio	-
realização de inventário da geração de resíduos volumosos	Médio	Secretaria de Obras	-
promover o incentivo do reaproveitamento dos resíduos como iniciativa de geração de renda	Médio	Secretaria de Indústria e Comércio	-
criação do dia do bota fora para coleta e destinação final de resíduos volumosos	Emergencial	Secretaria de Agricultura	Secretaria de Educação
incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para a atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento com capacitação em marcenaria, tapeçaria, entre outros, visando a emancipação funcional e econômica	Médio	Secretaria de Educação	-
promover parceria com o sistema "S" (SENAC, SENAI) para oferta de cursos de transformação, reaproveitamento e design	Médio	Secretaria de Educação	Secretaria de Administração
<b>Resíduos agrossilvopastoris</b>			
caracterização das unidades de criação animal quanto ao manejo e aos sistemas de gerenciamento de resíduos através da realização de um inventário	-	Secretaria de Agricultura	Epagri
estudo da viabilidade da adoção de tecnologias de tratamento de resíduos e seu aproveitamento energético e o seu potencial fertilizante	Médio	Secretaria de Agricultura	Epagri
promover o incentivo ao processamento dos resíduos orgânicos por biodigestão com geração de energia	Médio	Secretaria de Agricultura	Epagri
<b>Resíduos industriais</b>			
definição de diretrizes técnicas para elaboração planos de gerenciamento de resíduos industriais	Médio	Secretaria de Indústria e Comércio	Epagri
sistematização das informações sobre geração e destinação final de resíduos industriais	Médio	Secretaria de Indústria e Comércio	Epagri





## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



estabelecer um sistema de parceria com o órgão ambiental estadual de forma a possibilitar o acompanhamento dos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos instalados no seu território	Médio	Secretaria de Agricultura	Epagri
<b>Resíduos minerários</b>			
inventário da geração de resíduos minerários	Médio	Secretaria de Agricultura	Epagri
elaboração de diretrizes específicas para manejo de resíduos minerários, no caso de implantação desses empreendimentos no Município	Médio	Secretaria de Administração	Jurídico
<b>Resíduos com logística reversa obrigatória</b>			
estabelecer nos contratos de compra da Prefeitura uma cláusula para a devolução ao fornecedor dos bens pós-consumo	Médio	Secretaria de Administração	Setor de Contratos
criação de mecanismos para a população devolver aos fornecedores os bens pós-consumo	Médio	Secretaria de Indústria e Comércio	CDL
adequação das ações envolvendo resíduos de logística reversa aos acordos setoriais	Médio	CDL	-
criação do dia do bota fora para coleta e destinação final de resíduos com logística reversa obrigatória	Médio	Secretaria de Agricultura	Secretaria de Educação
criação de mecanismos para o estímulo a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas de maneira a possibilitar a gestão integrada de resíduos sólidos	Médio	Secretaria de Administração	Secretaria de Educação
estabelecimento de um programa de informação sobre destino correto dos resíduos eletroeletrônicos, agroquímicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes pneus inservíveis	Médio	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Educação
criação de diretrizes para manejo de agroquímicos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes e óleos lubrificantes conforme as orientações dos acordos setoriais e termos de compromisso	Médio	Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Educação
criar "programa de inclusão digital" local que aceite doação de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso em comunidades carentes	Médio	Secretaria de Educação	-
<b>Resíduos de transporte</b>			
apresentação de plano de gerenciamento de resíduos sólidos por das empresas de transporte rodoviário, portuário e aeroportuário, no caso de se instalarem no município	Médio	Secretaria de Trânsito e Obras	-



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



<b>Resíduos de óleos comestíveis</b>			
criação de incentivos para a população descartar corretamente os óleos comestíveis	Emergencial	Secretaria de Educação	-
estabelecimento de locais para descarte de óleos comestíveis	Médio	Secretaria de Educação	-
<b>Resíduos de serviços públicos de saneamento</b>			
elaboração, pela empresa responsável pelos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, de planos de gerenciamento de resíduos para as estações de tratamento	Médio	SAMAE	-
regulamentação, através de licenciamento ambiental, dos serviços de limpeza de fossas sépticas	Médio	Vigilância Sanitária	-
estabelecimento de cronograma de limpeza da micro e macrodrenagem de acordo com a ocorrência de chuvas visando reduzir os impactos econômicos e ambientais decorrentes de enchentes	Médio	Secretaria de Trânsito e Obras	-
identificar e responsabilizar os potenciais agentes poluidores reconhecidos nos lodos dos processos de dragagem ou dessassoriamento dos recursos hídricos	Médio	Vigilância Sanitária	-
<b>Catadores</b>			
possibilitar aos catadores participarem de programas/cursos de qualificação profissional	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-
<b>Passivos ambientais</b>			
limpeza dos locais de disposição inadequada de resíduos sólidos na área do município	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-
cercamento da área de disposição inadequada de resíduos sólidos	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-
estudo de alternativas de recuperação de área de disposição inadequada de resíduos sólidos	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-
elaboração de projeto para captação de recursos financeiros para implementação do projeto de recuperação de passivos	Médio	Secretaria de Administração	-
operacionalização do projeto de recuperação da área de disposição final de resíduos	Emergencial	Secretaria de Meio Ambiente	-



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



sólidos		Ambiente	
<b>Ações globais de manejo de resíduos sólidos</b>			
indicação de diretrizes técnicas para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como definição de responsabilidades quanto ao manejo	Médio	Secretaria de Administração	-
instalação de software para controle de informações sobre coleta, transporte, destinação e disposição final de todas as categorias de resíduos sólidos	Médio	Secretaria de Administração	-
promoção de estudos que busquem ajustes tributários e/ou criação de taxas vinculadas aos serviços de gestão das diferentes categorias de resíduos sólidos	Emergencial	Secretaria de Administração	-
criação de leis específicas sobre manejo de resíduos sólidos	Emergencial	Jurídico	-
participação na pesquisa promovida pelo Ministério das Cidades – Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) sobre manejo de resíduos sólidos	Emergencial	Secretaria de Administração	-
sistematização de dados sobre receitas e despesas envolvendo a gestão de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos	Emergencial	Secretaria de Administração	-
definir uma instância própria para o saneamento, que trate dos assuntos relacionados à gestão de resíduos sólidos	Emergencial	Secretaria de Administração	-

Fonte: elaborado pelos autores a partir da aprovação e indicação da Prefeitura Municipal de Morro Grande.



### **7.18 Indicações de agendas setoriais para implementação do PMGIRS**

A conclusão da elaboração do PMGIRS é o ponto de partida para o início do seu processo de implementação. Nesta etapa, além do envolvimento do Poder Público, devem estar atuando o Comitê Diretor Local e o Grupo de Sustentação e demais instituições de apoio.

De acordo com o “*Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos*” do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2011), algumas das agendas de implementação que precisam ser estabelecidas:

- Agenda da Construção Civil: construtores e suas instituições representativas, caçambeiros e outros transportadores, manejadores de resíduos, distribuidores de materiais e órgãos públicos envolvidos, entre outros. Sugere-se que sejam discutidas diretrizes para manejo de resíduos de construção civil, bem como ações para minimização da geração dessa categoria de resíduos;
- Agenda A3P: com os gestores responsáveis pela Agenda Ambiental da Administração Pública nos vários setores da administração;
- Agenda dos Resíduos Úmidos: também pode-se subentender resíduos orgânicos. Gerados pelos feirantes e suas instituições representativas, setor de hotéis, bares e restaurantes, sítiantes, criadores de animais e órgãos públicos envolvidos, entre outros. No caso de municípios com atividades turísticas essa agenda tem maior relevância;
- Agenda da Logística Reversa: comerciantes, distribuidores, fabricantes, órgãos públicos envolvidos e outros. Os atores envolvidos devem estar atentos aos acordos setoriais e termos de compromisso firmados pela Governo Federal;
- Agenda dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: setor industrial, de serviços de saúde, mineradores, grandes geradores, entre outros;
- Agenda de Catadores: com as organizações de catadores de materiais recicláveis e reaproveitáveis e os grandes geradores de resíduos secos.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



O envolvimento dessas instituições garante a participação popular no processo. As agendas setoriais visam a indicação de ações de educação ambiental continuada e a capacitação permanente dos integrantes do processo, buscando a implementação plena do PMGIRS.



## 8 DIRETRIZES TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS

### 8.1 Identificação dos geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos

A identificação dos geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos contribui para o planejamento municipal, no que se refere ao atendimento aos aspectos legais e normativos. A indicação dos sujeitos foi baseada nas diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e Código Estadual de Meio Ambiente (SANTA CATARINA, 2009) e é indicada no Quadro 6.

#### Quadro 6: Definição dos geradores que devem apresentar plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Categoria de resíduos	Condições
Resíduos comerciais e de prestação de serviços	Comerciantes e prestadores de serviços de produtos/bens sujeitos à logística reversa; Comerciantes e prestadores de serviços que gerem resíduos perigosos; Comerciantes e prestadores de serviços que gerem resíduos que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares.
Resíduos de construção civil	Novo empreendimentos/edificações no Município
Resíduos agrossilvopastoris	Quando exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS e do Suasa
Resíduos de serviços de saúde	Estabelecimento públicos e privados de saúde conforme definido na Resolução n. 306 (BRASIL, 2004)
Resíduos industriais	Todos os geradores devem apresentar plano independente do porte
Resíduos de serviços públicos de saneamento básico	Os empreendimentos que prestam esses serviços são responsáveis pela elaboração do plano
Resíduos de transporte	Empresas de transporte rodoviário, portuário, aeroportuário e terminais alfandegários
Resíduos minerários	Empreendimentos de pesquisa, extração e beneficiamento de minérios

Fonte: elaborado pelos autores a partir da Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010).



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



No “Diagnóstico dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos” do município de Morro Grande não se constatou gerador de resíduos minerários e de resíduos de transporte.

Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos devem ser elaborados considerando o conteúdo mínimo previsto na Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010), sendo ele:

- a) descrição do empreendimento ou atividade;
- b) diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- c) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
- d) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- e) identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- f) ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- g) metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- h) se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- i) medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- j) periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.



## 8.2 Definição de áreas de disposição final de resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) em seu artigo 19, inciso II, exige a indicação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. A escolha das áreas é permeada por critérios técnicos de seleção, presentes no plano diretor ou zoneamento ambiental dos municípios.

A avaliação contida neste item é sucinta, tendo por objetivo apenas o cumprimento dos requisitos legais previstos na lei e 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.

As áreas selecionadas servem ainda como base para possível alocação de estruturas de gerenciamento de resíduos sólidos, tais quais estações de transbordo e deposição temporária de resíduos recicláveis e 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*. Para avaliação das possíveis áreas para instalação de aterros sanitários de pequeno porte foram utilizados os critérios apresentados por Castilhos (2002) conforme consta no Quadro 7.





## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**Quadro 7: Critérios técnicos, ambientais e de uso e ocupação do solo para escolha de áreas.**

<b>Critério</b>	<b>Definição</b>
<b>Critérios Ambientais</b>	
Distância de recursos hídricos	No que se refere à proximidade de recursos hídricos foi tomada por padrão a medida mínima de 200 metros de distância. Essa metragem baseia-se no critério de distanciamento que atende à Portaria n. 124 de 20/8/80 do Ministério do Interior, a qual estabelece que “quaisquer indústrias potencialmente poluidoras, bem como as construções ou estruturas que armazenam substâncias capazes de causar poluição hídrica, devem ficar a uma distância mínima de 200 metros de coleções hídricas ou cursos d’água mais próximos”.
Condutividade hidráulica do solo	A condutividade hidráulica (parâmetro que mede a maior ou menor facilidade com que a água percola através de um meio poroso, Azevedo & Albuquerque Filho, 1998). É o critério que verifica a potencialidade de infiltração de líquidos no solo. No caso de um acidente em um aterro sustentável de resíduos sólidos urbanos um local com maior condutividade hidráulica permitirá mais facilmente a passagem do lixiviado pelo solo, potencializando o risco de poluição das águas. Solos com baixa condutividade hidráulica (<10–4 cm/s) apresentam maior potencial de utilização como camadas de impermeabilização de laterais e fundo do aterro sustentável
Fauna e flora local	Neste item serão avaliadas as áreas sob o enfoque do meio biológico, destacando a existência de espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção, e ainda as áreas de preservação permanente.
<b>Critérios de Uso e Ocupação do Solo</b>	
Distância dos centros urbanos	São dois os fatores (opostos) que interferem nesta característica: primeiro que, quanto mais longe da zona urbana, mais caro será o serviço de transporte. Tem-se adotado a distância máxima de 15 km para resolver esta questão. O segundo fator parte do princípio de que a população não se mostra interessada em possuir um aterro sustentável de resíduos sólidos nas proximidades de sua residência, em razão de possíveis odores, ruídos (incremento do tráfego e operação do aterro), poeira e incômodo visual. A mescla dos dois fatores resultou na pontuação apresentada pelo autor.
Facilidade de acesso	A intensidade de certos impactos ambientais, como ruídos, odores e modificação da paisagem, depende diretamente da distância da fonte poluidora em relação ao receptor. Para a distância de vias foi adotado o valor de 100 metros do eixo de rodovias federais e estaduais.
<b>Critérios Operacionais</b>	
Clinografia	A importância deste critério pode ser verificada em termos de preservação do solo, pois além de ser um fator restritivo do uso para disposição de resíduos sólidos urbanos, limita o transporte do material até o local. Considerou-se a classe plana a mais adequada ao uso pretendido, em função das facilidades de implantação dos aterros sustentáveis de resíduos.
Reaproveitamento da área do lixão	Na medida em que esta é a situação da maioria dos municípios de pequeno porte no País, incluiu-se este critério para reforçar a importância da recuperação da área degradada. Áreas empregadas anteriormente para outros usos, como por exemplo, pedreiras, podem também ser consideradas neste item, já que necessitam de recuperação ambiental.

Fonte: Gomes et al. (2001) citado por Castilhos (2002).



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

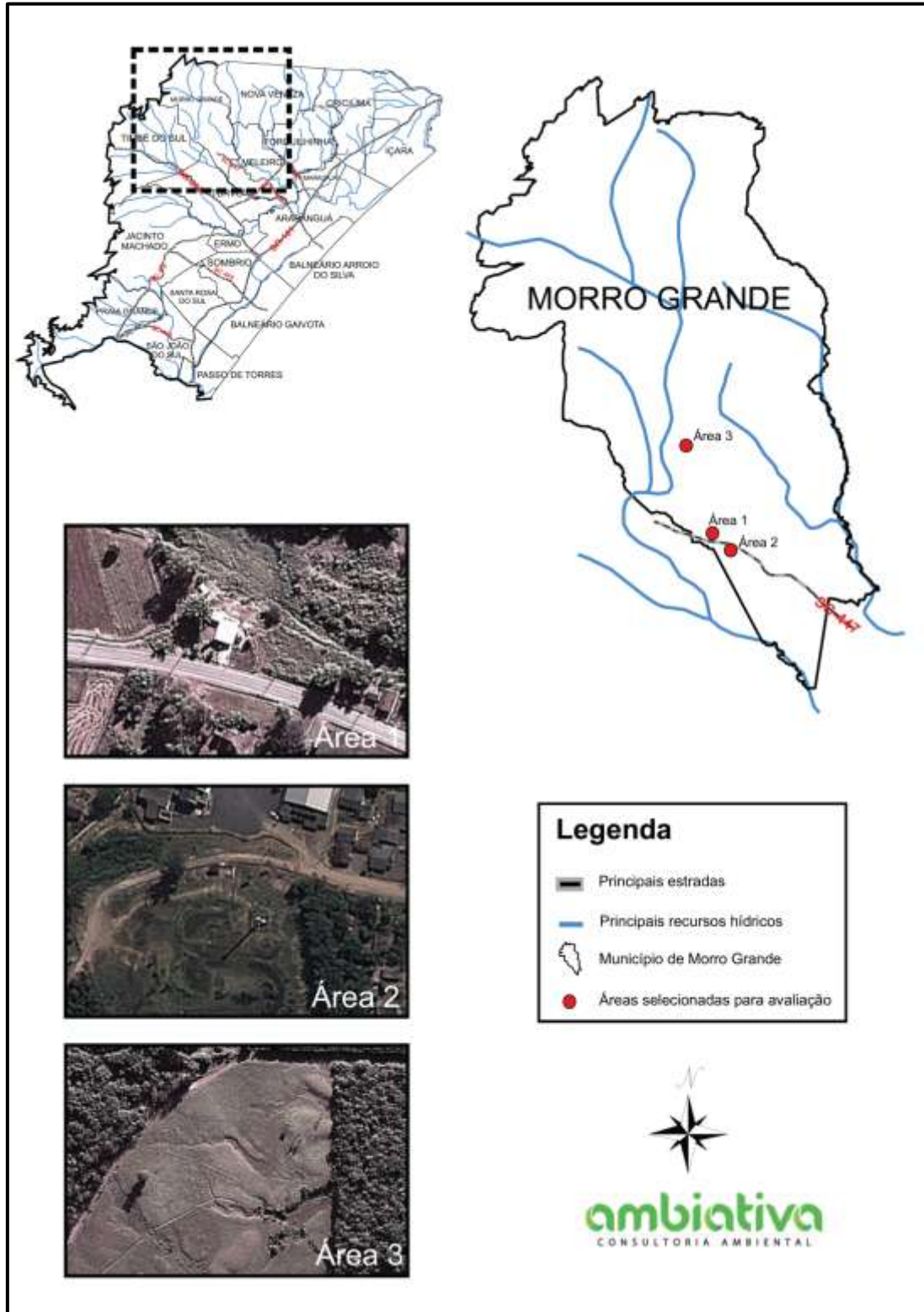


O município de Morro Grande faz divisa com o Rio Grande do Sul à norte, Nova Veneza e Meleiro à leste, Turvo à sudoeste e Timbé do Sul à oeste. A implantação de estruturas nas áreas aqui ditas pode ser realizada de forma isolada ou através de consórcio intermunicipal, sob parecer técnico e administrativo. Para tal, salienta-se que 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 avaliação prévia das áreas existentes no Município objetiva direcionar as decisões, estudos e projetos de futuras instalações destinadas à destinação ou disposição final de resíduos sólidos. Para tal, foram selecionadas 5 áreas no Município, as quais se referem aos passivos ambientais que compõe o cenário atual, conforme consta na Figura 7.



Figura 7: Localização das áreas selecionadas para avaliação prévia de viabilidade ambiental das áreas para instalação de sistema de manejo ou destino final de resíduos sólidos urbanos.



Fonte: elaborado pelos autores.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



As informações sobre as possíveis áreas para implantação de aterros sanitários ou outras tecnologias são apresentadas na Tabela 12 e a avaliação detalhada é apresentada no Anexo 6.

**Tabela 12: Informações das áreas e resultados da avaliação prévia de viabilidade ambiental de áreas.**

Parâmetro	Área 1	Área 2	Área 3
Localização Grau Decimal (Datum SAD69)	Lat: 28°47'49.10"S Long: 49°43'35.30"O	Lat: 28°48'11.50"S Long: 49°43'12.40"O	Lat: 28°45'34.70"S Long: 49°44'17.79"O
Critérios ambientais	30	48	45
Uso e ocupação do solo	7	7	7
Critérios Operacionais	20	18	8
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>73</b>	<b>60</b>

Legenda: Lat = latitude; Long = longitude.

Fonte: elaborado pelos autores.

Visualizou-se após análise realizada através de metodologia para avaliação de impactos, que a Área 2, referente a um local de disposição inadequada de resíduos de poda e resíduos volumosos apresentou maior escore total. Isso se deve ao melhor desempenho para possível implantação de aterro sanitário no critério recuperação de área degradada.

Já a Área 3, apresentou-se favorável quando avaliados os critérios ambientais como distância dos recursos hídricos e áreas não suscetíveis a alagamentos. As áreas avaliadas apresentam Cambissolos conforme Mapa de Solos UPR 8 (SANTA CATARINA, 2002), e taxas de infiltração na ordem de  $10^{-5}$  cm/s (FIORI *et al*, 2010).

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



É importante ressaltar que a avaliação das três áreas pré-selecionadas considerou apenas a viabilidade técnica e ambiental, porém não foi avaliada a disponibilidade de aquisição dessas áreas, nem seus valores comerciais.

### **8.3 Informações técnicas sobre coleta seletiva**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), define a coleta seletiva como sendo um dos seus instrumentos, assim como o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras associações de materiais recicláveis e reutilizáveis e a educação ambiental.

A coleta seletiva tem como um entendimento básico a coleta dos resíduos orgânicos e inorgânicos ou secos e úmidos ou recicláveis e não recicláveis, que foram previamente separados na fonte geradora. Materiais não recicláveis são aqueles compostos por matéria orgânica e/ou que não possuam, atualmente, condições favoráveis para serem reciclados (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

No que diz respeito à coleta seletiva, o município de Morro Grande tem como desafio a realização do diagnóstico, a implementação e a operacionalização, sendo que está previsto estas ações sejam realizadas no prazo emergencial.

Entre os benefícios ambientais da implantação da coleta seletiva pode-se destacar:

- a) prolonga a vida útil dos aterros sanitários;
- b) possibilita a recuperação de materiais que seriam aterrados;
- c) diminui a exploração de recursos naturais;
- d) reduz a poluição do solo, da água e do ar;
- e) melhor controle da proliferação de vetores de doenças.

Já as principais vantagens econômicas são:

- a) economia de energia;
- b) economia de transporte, pela redução de material que demanda o aterro;



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- c) diminui os custos da produção, com o aproveitamento dos recicláveis pelas indústrias;
- d) reduz os gastos com a limpeza pública;
- e) incentiva às indústrias de reciclagem, com a criação de novas oportunidades de trabalho.

Por fim, as vantagens sociais relacionadas à coleta seletiva são:

- a) conscientização da população para questões ambientais;
- b) resgate social de indivíduos, com a criação de associações/cooperativas de catadores;
- c) geração de emprego e renda pela comercialização dos recicláveis;
- d) estímulo a cidadania através da participação popular.

Além disso, ao implementar um sistema de coleta seletiva deve estar prevista a adoção de sistemas de tratamento, tal como centrais de triagem.

Portanto, a etapa de diagnóstico é importante para a estruturação adequada do sistema de coleta seletiva. Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 1999), o diagnóstico envolve as seguintes etapas:

- a) determinação do perfil sociocultural da população;
- b) determinação do perfil de resíduos;
- c) realização do raio-X de projetos de coleta seletiva em operação;
- d) avaliação de tecnologias disponíveis;
- e) identificação de fontes “extras” de financiamento;
- f) avaliação de impactos ambientais de implantação do projeto.

Também, segundo a Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (2005), os seguintes aspectos devem ser considerados no planejamento da coleta seletiva:

- a) levantamento de dados, caracterização dos resíduos, realização de medidas diversas e elaboração de plantas e planos de trabalho;



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- 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.

Quanto a etapa de implementação da coleta seletiva, o CEMPRE (1999) afirma que em cada fase as seguintes ações devem ser realizadas:

- a) implementação: determinação de periodicidade de coleta, instalação de equipamentos de apoio, capacitação do pessoal envolvido e definição da estratégia e da mídia de divulgação;
- b) operação e monitoramento: avaliação dos indicadores de desempenho, realização de investimentos constantes em informações e acompanhamento do mercado de recicláveis.

No Decreto Federal n. 7.404 (BRASIL, 2010) estão definidos os seguintes aspectos da coleta seletiva:

- a) a coleta seletiva deve ocorrer mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição;
- b) a implementação do sistema de coleta seletiva é essencial para atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- c) o sistema de coleta seletiva implantado pelo titular do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve estabelecer no mínimo a separação em resíduos secos e úmidos e, progressivamente a separação de parcelas específicas;
- d) os geradores de resíduos sólidos devem segregá-los e disponibilizá-los adequadamente conforme definido pelo titular do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- e) o sistema de coleta seletiva deve priorizar a participação de cooperativas ou demais associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.



Para o município de Morro Grande sugere-se que a coleta seletiva seja do tipo porta a porta. Este sistema é semelhante ao procedimento clássico de coleta normal de resíduos, porém com algumas variações que caracterizam a coleta seletiva. Os veículos coletores percorrem as residências em dias e horários específicos que não coincidam com a coleta normal (CEMPRE, 2014).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2010), as vantagens para a coleta seletiva realizada porta a porta são:

- a) mantém a mesma relação existente para a coleta convencional entre o serviço público de manejo de resíduos sólidos e o usuário – as pessoas estão acostumadas a dispor seus resíduos para coleta em determinados dias e horários, acondicionados de determinada maneira – e com isso concentra a mudança de comportamento na segregação dos resíduos;
- b) dispensa o transporte por parte do usuário dos resíduos até o local da coleta, permitindo maior participação – por exemplo, a população que não dispõe de veículo próprio tem dificuldade de participar do programa, a menos que os pontos fossem muito próximos uns dos outros, o que acabaria encarecendo o processo.

Para o sucesso da coleta seletiva é imprescindível a definição de um programa de educação ambiental focado na sensibilização da população sobre a importância da correta segregação na fonte, horários de coleta de resíduos, roteiros de coleta e incentivos a minimização da geração de resíduos sólidos.

#### **8.4 Procedimentos operacionais mínimos a serem cumpridos por prestadores de serviços**

O parágrafo V do artigo 19 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) dita que, no plano municipal de gestão de resíduos sólidos devem estar descritos os procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.





O objetivo deste item é apresentar as principais diretrizes técnicas para a operacionalização do serviço público de limpeza urbana, visando, também, atender aos princípios:

- de universalização do acesso;
- integralidade;
- promoção da saúde pública;
- proteção ao meio ambiente;
- adoção de técnicas que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- utilização de tecnologias apropriadas;
- segurança, qualidade e regularidade dos serviços.

Os citados anteriormente estão descritos na Lei n. 11.445 (BRASIL, 2007). Os sistemas de resíduos sólidos constituem conjuntos ordenados de estruturas e serviços cujo objetivo é solucionar o manejo e a destinação de resíduos de forma ambientalmente segura e viável. As atividades básicas do sistema são o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos (OLIVEIRA, 1992 apud PHILIPPI Jr. *et al.*, 2005). Neste item, são abordados os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final relacionados aos resíduos sólidos urbanos, aos resíduos de serviço de saúde, aos resíduos de construção civil e aos resíduos de limpeza urbana.

Não será tratado neste item as atividades de acondicionamento, pois se configura como responsabilidade do gerador. Pelo mesmo motivo, não serão descritos os procedimentos operacionais relacionados aos resíduos onde o gerador é o responsável pelo seu manejo.

#### *8.4.1 Manejo dos resíduos sólidos urbanos*

Conforme definido pela Lei Federal n. 12.305 (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos urbanos englobam os resíduos domiciliares e os de limpeza



pública. Nesse capítulo, serão englobados como resíduos sólidos urbanos, os resíduos comerciais que são coletados no sistema de coleta convencional.

De acordo com Philippi Jr. *et al.*(2005), a coleta é o componente do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos mais sensível perante à população, já que, em caso de falhas, pode levar ao acúmulo de resíduos, propiciando a proliferação de vetores e odores.

Para um sistema de coleta e transporte eficientes deverão ser observadas as características de frequência, ponto de coleta, horário e forma de realização. Segundo Philippi Jr. e Aguiar (2005), a coleta deve ser feita com frequência adequada, a fim de não acumular resíduos nas vias e, também, para não elevar o custo de coleta. Além disso, os autores indicam que os veículos devem ser escolhidos de acordo com a quantidade de resíduos, do tipo de resíduos transportado e das características viárias da região.

Para o município de Morro Grande, indica-se que a coleta seletiva seja do tipo porta-a-porta com utilização de caminhões caçamba, enquanto que a coleta convencional seja feita com caminhões compactador.

Cabe salientar, que é importante que os resíduos sejam colocados na calçada instantes antes do horário programado de coleta, e que nas áreas mais sujeitas a enxurradas, os sacos contendo resíduos sejam colocados sobre suportes elevados, a fim de evitar que as águas pluviais os transporte para o sistema de drenagem.

Em termos operacionais, os veículos utilizados para a coleta e transporte devem ser escolhidos de acordo com a quantidade de resíduos, do tipo de resíduo transportado, das características topográficas e da malha viária da região a ser atendida (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2005). Ainda, ressaltam-se as condições da frota utilizada, devendo estar em estado de conservação aceitável, atender aos padrões de emissão de fumaça negra e ruídos adequados e possuir condição de estanqueidade quanto ao lixiviado armazenado na carga.

A equipe de trabalhadores envolvidos no serviço de coleta e transporte deverá estar devidamente equipada com equipamentos de proteção individual



(EPI's), sendo indicado que utilizem de forma sistêmica: luvas, uniforme completo refletivo e calçado antiderrapante. A equipe deverá ainda estar provida de condições de higiene e de segurança adequadas.

Sugere-se que o Poder Público solicite e fiscalize as condições de trabalho da equipe de coleta de resíduos, reforçando que a responsabilidade pelo fornecimento dos EPI's e das condições de higiene e de segurança cabe a empresa prestadora de serviços.

Como procedimentos operacionais, devem ser respeitados os seguintes parâmetros:

- a) controle do peso do resíduo sólido coletado;
- b) otimização do trajeto e horários de transferência visando à minimização dos problemas de trânsito;
- c) condições de segurança no transporte dos garis no caminhão de coleta;
- d) padrão de qualidade dos serviços e
- e) manutenção dos veículos e equipamentos.

Sugere-se ao Município que, anualmente, seja revisto o projeto básico de coleta de resíduos sólidos, observando a necessidade de ampliação dos roteiros de coleta convencional e coleta seletiva.

#### *8.4.2 Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)*

Segundo Philippi Jr. *et al.* (2005), os resíduos de serviços de saúde apresentam como principal característica o potencial de estarem contaminados com agentes patogênicos. Deste modo, alguns cuidados devem ser tomados, pois estes irão permitir destinar cada tipo de RSS à uma solução técnica e viável.

A coleta e ao transporte dos RSS deve ser realizada conforme descrito na NBR 12.810 (ABNT, 1993), atentando-se para os intervalos de coleta adequados, de acordo com a quantidade gerada. A frequência satisfatória da coleta visa a manutenção das condições higiênicas das instalações dos

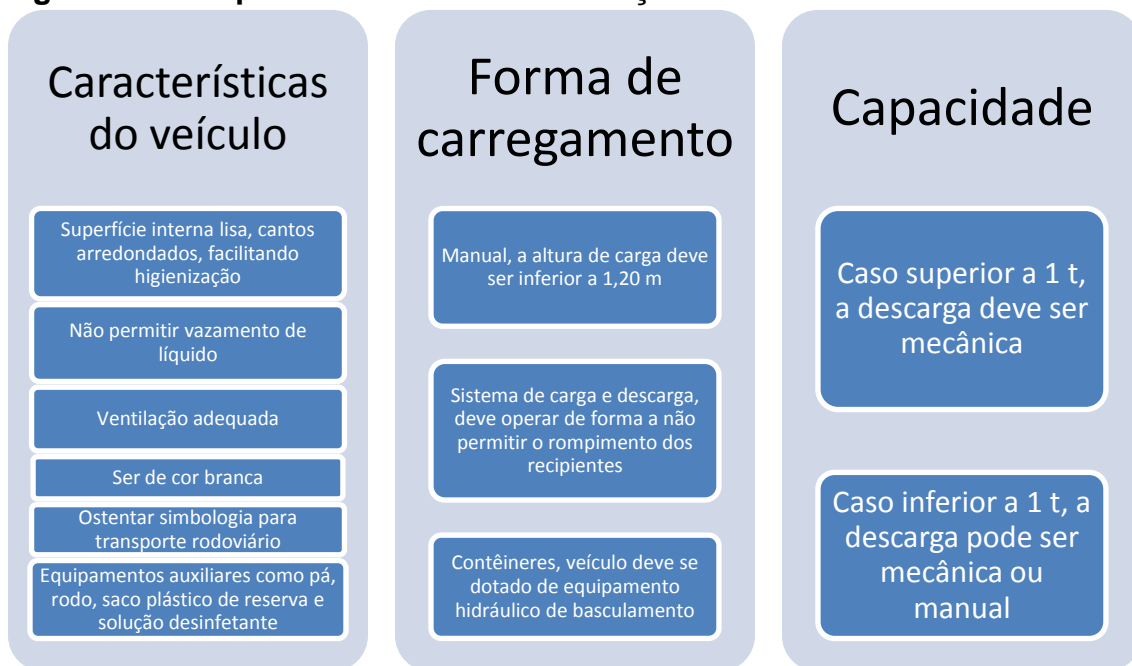


serviços de saúde e das áreas de armazenamento intermediário (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2005).

A equipe que realizará a coleta e o transporte destes resíduos deverá receber treinamento adequado e ser submetida a exames médicos conforme Portaria n. 3.214 (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1978). A empresa responsável pela coleta deverá ainda proporcionar condições de higienização e manutenção dos veículos, desinfecção dos EPI's e higienização corporal (NBR 12.810 - ABNT, 1993).

Segundo a NBR 12.810 (ABNT, 1993), os veículos coletores externos devem estar de acordo com o descrito no fluxograma seguinte (Figura 8).

**Figura 8: Transporte de resíduos de serviços de saúde.**



Fonte: (ABNT, 1993).

Ainda conforme a NBR 12.810 (ABNT, 1993), devem constar em local visível o nome da municipalidade, o nome da empresa coletora (endereço e telefone), a especificação dos resíduos transportáveis, com o número ou código estabelecido na NBR 10.004 e o número do veículo coletor. É determinado que ao final de cada turno de trabalho, os veículos coletores



sejam limpos e desinfetados, usando-se jato de água, preferencialmente quente e sob pressão.

Philippi Jr. *et al.* (2005), afirma que o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde deve ser feito de acordo com suas características.

#### 8.4.3 Manejo de Resíduos de Construção Civil (RCC)

As diretrizes para o gerenciamento de resíduos de construção civil no Brasil foram estabelecidas pela Resolução CONAMA n. 307 (BRASIL, 2002).

De acordo com a Resolução CONAMA n. 307 (BRASIL, 2002), os resíduos da construção civil deverão ser destinados de acordo com a classe na qual está inserido. A Figura 9 apresenta as classes de resíduos da construção civil.

**Figura 9: Classes de resíduos de construção civil.**

Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reutilizados ou reciclados na forma de agregados;</li><li>• Ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil;</li><li>• Dispostos de modo a permitir utilização ou reciclagem futura.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reutilizados, reciclados ou encaminhados à áreas de armazenamento temporário;</li><li>• Dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.</li></ul>

Fonte: (BRASIL, 2002).

Ainda segundo a Resolução CONAMA n. 307 (BRASIL, 2002), salientam-se as seguintes diretrizes:

- a) os geradores devem ter como objetivo prioritário a não geração e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final;
- b) grandes geradores deverão elaborar Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que contemplarão o ciclo da triagem, na origem ou em áreas de destinação licenciadas para essa finalidade;



c) os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas: caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final.

No município de São João do Sul não existem empresas que coletam os RCC. Contudo, caso haja implementação da coleta por entidades privadas, recomendam-se os seguintes procedimentos operacionais:

- a) realização de vistoria periódica dos veículos transportadores e equipamentos, mantendo-os em boa conservação;
- b) utilização de veículos dotados de cobertura que permita a proteção da carga durante o transporte;
- c) disposição adequada dos resíduos;
- d) declaração de movimentação de resíduos de acordo com o especificado pelo órgão ambiental;
- e) manter as vias públicas limpas durante a operação com os equipamentos de coleta de resíduos;
- f) correto posicionamento da caçamba e respeito ao volume acondicionado.

Para o transporte dos resíduos, deve-se identificar a classe de resíduo a ser transportada e definir a forma de transporte e de acondicionamento da carga (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2012). A coleta dos resíduos e sua remoção do canteiro devem ser feitas de modo a conciliar alguns fatores, como:

- a) a compatibilização com a forma de acondicionamento final dos resíduos na obra;
- b) a minimização dos custos de coleta e remoção;
- c) a possibilidade de valorização dos resíduos;
- d) a adequação dos equipamentos utilizados para coleta e remoção aos padrões definidos em legislação.



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

A situação de emergência, segundo a Política Nacional de Defesa Civil (BRASIL, 2007), como pode ser conceituada, pela como o reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastre, causando danos suportáveis à comunidade afetada.

Uma situação de emergência é a concretização de um evento de risco, o qual necessita a tomada de ações mediante o contexto. O risco, segundo a Política Nacional de Defesa Civil (BRASIL, 2007), é a relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinados se concretize, com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos.

Neste Plano, o risco refere-se à paralisação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo necessária a indicação de ações para minimização dos danos à população e ao meio ambiente.

A indicação de ações para possíveis eventos de risco relacionada a manejo de resíduos sólidos é indicada no Quadro 8.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**Quadro 8: Situações de emergência e suas ações corretivas.**

Situação de emergência	Origem da situação	Ação corretiva
Paralisação dos serviços de coleta convencional	<ul style="list-style-type: none"><li>• greve da empresa responsável</li><li>• avaria nos caminhões de transporte de resíduos</li><li>• problemas operacionais no aterro sanitário</li><li>• obstrução do sistema viário</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• contratação de empresa prestadora do serviço de coleta em caráter emergencial</li><li>• negociação com os funcionários públicos</li><li>• disponibilização de caminhões para transporte de resíduos</li><li>• comunicação do problema à população</li><li>• definição de via alternativa para transporte de resíduos sólidos</li></ul>
Paralisação dos serviços de disposição final	<ul style="list-style-type: none"><li>• greve da empresa prestadora de serviços</li><li>• problemas operacionais no aterro sanitário</li><li>• obstrução do sistema viário</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• contratação outra empresa prestadora do serviço</li><li>• negociação com a empresa</li><li>• indicação de ações técnicas para a solução de problemas ambientais</li><li>• comunicação ao órgão ambiental e outros órgãos pertinentes, no caso de problemas operacionais</li><li>• comunicação do problema à população</li><li>• definição de via alternativa para transporte de resíduos sólidos</li></ul>
Paralisação dos serviços de poda, capina e varrição	<ul style="list-style-type: none"><li>• greve dos servidores públicos</li><li>• avaria nos equipamentos</li><li>• queda de árvores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• contratação de empresa especializada em caráter emergencial</li><li>• negociação com os servidores municipais</li><li>• substituição ou reparo dos equipamentos com problemas</li><li>• realização de campanha de sensibilização da população sobre a importância de manter a cidade limpa</li></ul>
Paralisação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde	<ul style="list-style-type: none"><li>• greve da empresa prestadora de serviços</li><li>• avaria nos caminhões de transporte de resíduos</li><li>• problemas operacionais no sistema de tratamento de resíduos</li><li>• obstrução do sistema viário</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• contratação de empresa especializada em caráter emergencial</li><li>• substituição ou reparo dos equipamentos com problemas</li><li>• definição de rota alternativa para transporte dos resíduos até tratamento e destinação final</li></ul>

Fonte: elaborado pelos autores.





### **8.6 Ações relativas aos resíduos com logística reversa obrigatória**

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sob a Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010), uma nova perspectiva se apresenta no que tange ao gerenciamento adequado dos resíduos. Visto que esta Lei visa regular a gestão dos resíduos, bem como abrange o desenvolvimento econômico, social e a manutenção da qualidade ambiental.

De acordo com a Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010), a logística reversa é definida como:

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

A Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010) apresenta como seus instrumentos, entre outros, a logística reversa, que conforme o Capítulo II da mencionada política é conceituado como:

conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos consumidores e dos titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos para minimizar o volume de resíduos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados a saúde humana e a qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Conforme IPEA (2012) para a implementação da logística reversa é necessário o acordo setorial, que representa: “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”.

A logística reversa, conforme Soler *et al.* (2012), prevê que todos os integrantes da cadeia de consumo assumam suas responsabilidades para retorno do resíduo como nova matéria-prima. A responsabilidade compartilhada é prevista no Artigo 30 da Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010), sendo que os seus objetivos são:



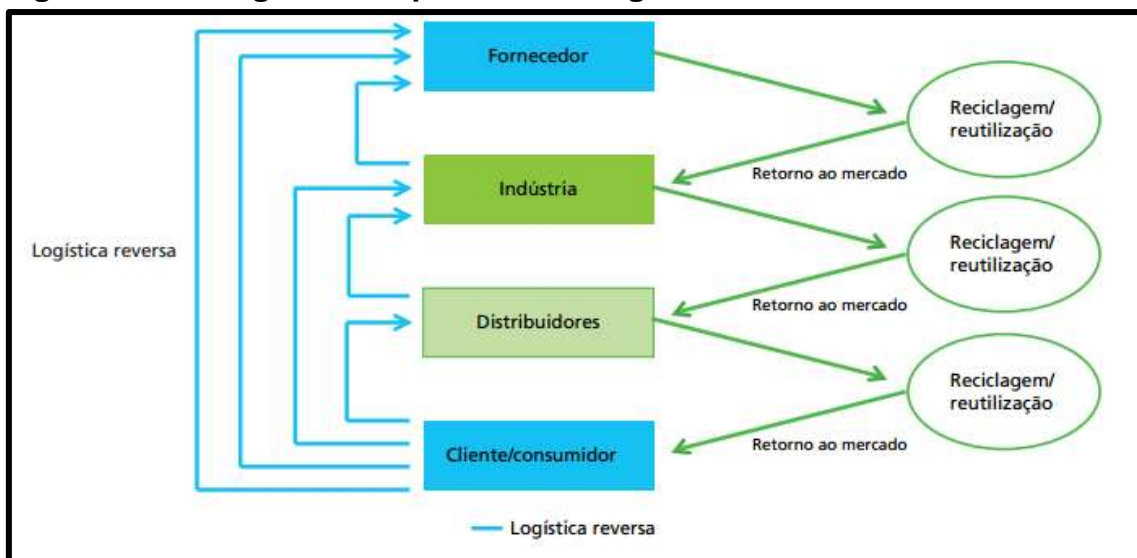
## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- a) compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- b) promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- c) reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- d) incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- e) estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- f) propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- g) incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

A Figura 10 ilustra os sistemas de logística reversa entre fornecedor, fabricantes e consumidores, indicando as vias de retorno dos materiais e sua posterior disponibilização ao mercado consumidor.

**Figura 10: Fluxograma simplificado de logística reversa.**



Fonte: IPEA (2012).

As ações de logística reversa pressupõem a realização de acordos setoriais, termos de compromisso e regulamentos. A Figura 11 apresenta um fluxograma sobre a logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais elaborados pelo Ministério do Meio Ambiente.



Figura 11: Fluxograma relacionando logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais.



Fonte: Costa (2011).

Na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), em seu Artigo 34, consta que os acordos firmados em âmbito nacional tem prevalência sobre os de âmbito regional, estadual e municipal. Sendo assim, indica-se que o Município atenda aos acordos setoriais e os termos de compromisso nacionais e estaduais, antes de firmarem os seus próprios.

De acordo com o Decreto n. 7.404 (BRASIL, 2010), os acordo setoriais visando à implementação da logística reversa deve conter no mínimo o seguinte conteúdo:

- indicação dos produtos e embalagens objeto do acordo setorial;
- descrição das etapas do ciclo de vida em que o sistema de logística reversa se insere
- descrição da forma de operacionalização da logística reversa;



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- d) possibilidade de contratação de entidades, cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, para execução das ações propostas no sistema a ser implantado;
- e) participação de órgãos públicos nas ações propostas, quando estes se encarregarem de alguma etapa da logística a ser implantada;
- f) definição das formas de participação do consumidor;
- g) mecanismos para a divulgação de informações relativas aos métodos existentes para evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos e embalagens;
- h) metas a serem alcançadas no âmbito do sistema de logística reversa a ser implantado;
- i) cronograma para a implantação da logística reversa, contendo a previsão de evolução até o cumprimento da meta final estabelecida;
- j) informações sobre a possibilidade ou a viabilidade de aproveitamento dos resíduos gerados, alertando para os riscos decorrentes do seu manuseio;
- k) identificação dos resíduos perigosos presentes nas várias ações propostas e os cuidados e procedimentos previstos para minimizar ou eliminar seus riscos e impactos à saúde humana e ao meio ambiente;
- l) avaliação dos impactos sociais e econômicos da implantação da logística reversa;
- m) descrição do conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos participantes do sistema de logística reversa no processo de recolhimento, armazenamento, transporte dos resíduos e embalagens vazias, com vistas à reutilização, reciclagem ou disposição final ambientalmente adequada, contendo o fluxo reverso de resíduos, a discriminação das várias etapas da logística reversa e a destinação dos resíduos gerados, das embalagens usadas ou pós-consumo e, quando for o caso, das sobras do produto;
- n) cláusulas prevendo as penalidades aplicáveis no caso de descumprimento das obrigações previstas no acordo.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Os acordos setoriais federais ainda estão sendo firmados pelo Ministério do Meio Ambiente.

Atualmente, segundo consta no site do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR (consulta em novembro/2014), a situação da implantação da logística reversa é:

- a) embalagens plásticas de óleos lubrificantes: acordo setorial foi assinado dia 19/12/2012;
- b) lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista: foram apresentadas duas propostas, sendo que após o processo de análise pelo Ministério do Meio Ambiente e a discussão com os setores proponentes ocorreu a consolidação dessas em uma única proposta, que se encontra em negociação para os ajustes finais, após o que será objeto de consulta pública;
- c) produtos eletroeletrônicos e seus resíduos: foram apresentadas dez propostas que, já analisadas pelo MMA, se acham em fase inicial de discussão com os proponentes;
- d) embalagens em geral: o Ministério do Meio Ambiente apresentou, no mês de setembro/2014, a minuta de proposta de acordo setorial para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens em geral. A proposta foi disponibilizada para consulta pública até 15 outubro deste ano;
- e) descarte de medicamentos: a minuta de edital de chamamento e o estudo de viabilidade técnica e econômica foram aprovados pelo Comitê Orientador em reunião realizada em 08/08/2013. O Edital foi publicado em 10/10/2013 e em fevereiro/2014 foi prorrogado.

As ações previstas neste Plano para os resíduos com logística reversa obrigatória são:

- a) criação de mecanismos para a população devolver aos fornecedores os bens pós-consumo;
- b) estabelecimento de um programa de informação sobre destino correto dos resíduos de eletroeletrônicos, agroquímicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescente, óleos lubrificantes e pneus inservíveis;



c) criação de mecanismos para o estímulo a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas de maneira a possibilitar a gestão integrada de resíduos sólidos.

Por fim, para o estabelecimento da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, no artigo 36 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), está definido que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

- a) articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- b) realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso.

### **8.7 Iniciativas de educação ambiental e comunicação**

Carvalho e Oliveira (2010) afirmam que o objetivo da educação ambiental é:

melhorar a qualidade de vida e ambiental da população, com o fim maior de garantir o desenvolvimento sustentável formando cidadãos aptos para exercer a cidadania social, ou seja, para que desenvolvam ações transformadoras contínuas, com o intuito de reverter o processo de degradação socioambiental existente.

A educação ambiental, segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), envolve:

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.

A educação ambiental é o questionamento sobre a realidade nos mais distintos aspectos e a reflexão sobre as condutas a serem adotadas para a melhoria da qualidade de vida e ambiental da sociedade. Adão (2005) afirma que a temática ambiental deve fazer parte não só da prática profissional, mas



também do cotidiano das pessoas. O autor continua afirmando que o papel do educador ambiental é propor novos hábitos e novas posturas que garantam a qualidade de vida.

Morro Grande realiza diversas ações de educação ambiental promovidas pela Prefeitura Municipal. Entre elas, é possível citar: plantio de árvores, palestras, passeios ecológicos, concursos e distribuição de cartilhas.

Para o fortalecimento da atuação do Município na Educação Ambiental, sugere-se a criação de um Programa específico, que envolva diferentes setores da Prefeitura.

O Programa devem incluir atividades de educação formal e informal, que reforcem a importância da não geração, da redução, da reutilização, da reciclagem, do tratamento dos resíduos sólidos e da disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, conforme indicado na Figura 12.

**Figura 12: Escala de prioridade na gestão de resíduos sólidos.**



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012).

Por fim, é importante salientar que as iniciativas de comunicação, envolvendo a implementação deste Plano deve ser pautada em uma agenda que considere os seguintes aspectos (BRASIL, 2012):

- a) pautar o assunto “resíduos sólidos” no dia a dia da comunidade, através de campanhas, seminários, entrevistas de rádio, mídias impressas, entre outros;
- b) motivar a comunidade no processo de construção coletiva do PGIRS;



c) divulgar agenda de implementação do plano nos meios de comunicação, incentivando o interesse pela temática nos diversos ambientais.

### **8.8 Indicações para elaboração de programas especiais para questões e resíduos mais relevantes**

Os resíduos de presença mais significativa, causadores de problemas mais impactantes e frequentes no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município devem ser tratados com estratégias diferenciadas.

O diagnóstico desenvolvido para o município de Morro Grande reconheceu os resíduos que, na peculiaridade local, são considerados os de maior significância, seja em volume ou em impactante. A partir disso, são determinados programas especiais para as questões e resíduos mais relevantes, devendo estes serem fomentados pelo Poder Público com a participação da comunidade.

Conforme o diagnóstico do município de Morro Grande, as seguintes categorias de resíduos tem maior relevância: resíduos sólidos domésticos e comerciais, resíduos de construção civil, agroquímicos, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias e resíduos volumosos.

Contudo, deve-se prever-se programas com base nas decisões das agendas setoriais para implementação do PMGIRS, bem como nas ações e metas definidas para o Município.

### **8.9 Monitoramento e verificação dos resultados**

O monitoramento é um meio de verificar a eficiência da implementação das ações indicadas no PMGIRS. De acordo com Vaistsman (s.d.), o monitoramento é o acompanhamento contínuo de programas e políticas, quanto a dimensões do processo de implementação, como às metas atingidas.

A autora continua afirmando que o monitoramento contínuo se faz por meio de indicadores que fornecem informações regulares sobre o desempenho





## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



dos programas e das políticas, o que permite sinalizar problemas que poderão ser enfrentados pelos gestores.

Indicadores de desempenho são instrumentos de gestão essenciais nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações, projetos, programas e políticas, pois permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas, necessidades de mudanças, entre outros (BRASIL, 2014).

Os indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos devem considerar como critérios (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.

O plano de resíduos deve apresentar os indicadores de desempenho dos serviços públicos de limpeza pública e manejo de resíduos, bem como o programa de monitoramento, conforme consta no artigo 19, incisos VI (indicadores) e XVII (monitoramento) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Os indicadores apresentados no Quadro 9 referem-se, na sua maioria, aqueles solicitados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), na sua pesquisa sobre o manejo de resíduos sólidos.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Neste sentido, é importante salientar que entre os anos de 2010 a 2012, o município de Morro Grande, não enviou informações para a pesquisa realizada pelo SNIS.



**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



**Quadro 9: Indicadores para monitoramento da eficiência da implantação do PMGRS.**

Indicador SNIS	Código
<i>Indicadores gerais</i>	
Taxa de empregados em relação à população urbana	SNIS 001
Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura	SNIS 003
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	SNIS 004
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos	SNIS 005
Despesa <i>per capita</i> com manejo de resíduos sólidos em relação à população	SNIS 006
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos	SNIS 007
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	SNIS 008
Receita arrecadada <i>per capita</i> com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU	SNIS 011
<i>Indicadores de resíduos sólidos urbanos</i>	
Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	SNIS 014
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
Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada	SNIS 017
Massa coletada (RDO+RPU) <i>per capita</i> em relação à população urbana	SNIS 021
Massa (RDO) coletada <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta	SNIS 022
Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO+RPU)	SNIS 023
Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município	SNIS 030
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada	SNIS 031
Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	SNIS 032
Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	SNIS 034
Incidência de plásticos no total de material recuperado	SNIS 035
Incidência de metais no total de material recuperado	SNIS 038
Incidência de vidros no total de material recuperado	SNIS 039



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado	SNIS 040
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	SNIS 053
Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	SNIS 054
<i>Indicadores de resíduos de serviços de saúde</i>	
Massa de resíduos dos serviços de saúde coletada <i>per capita</i> (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana	SNIS 036
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	SNIS 037
<i>Indicadores de resíduos de construção civil</i>	
Massa de RCC <i>per capita</i> em relação à população urbana	SNIS 029

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012).



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



O Ministério do Meio Ambiente (2012) indica como indicadores para acompanhamento dos resultados da participação dos catadores nos programas de coleta seletiva:

- a) número de catadores organizados em relação ao número total de catadores;
- b) número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- c) número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número de domicílios.

O responsável pelo monitoramento e verificação dos resultados da implementação do Plano é o Órgão Colegiado, que deve ser constituído, de acordo com o Decreto Federal n. 7.217 (BRASIL, 2010). Nos órgãos colegiados é assegurada a participação de representantes:

- a) dos titulares dos serviços;
- b) dos órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento;
- c) dos prestadores de serviços de saneamento;
- d) dos usuários de serviços de saneamento;
- e) de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

As funções do Órgão Colegiado, de acordo com o Decreto n. 7.217 (BRASIL, 2010), são:

- a) indicar propostas para implementação das metas do Plano;
- b) verificar a implementação das metas do Plano;
- c) monitorar e verificar o sistema através dos indicadores;
- d) estabelecer rotinas de avaliação e produção de relatório.

### **8.10 Ajuste na legislação**

No item 6.3 do Diagnóstico de manejo de resíduos sólidos encontram-se listadas as leis relacionadas com a gestão de resíduos sólidos.



O município de Morro Grande possui somente a Lei n. 769 (MORRO GRANDE, 2013), que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, contemplando os 4 eixos do saneamento, ou seja, aborda de forma indireta a temática resíduos sólidos.

Sendo assim, sugere-se que o Município elabore uma lei específica sobre a gestão dos resíduos sólidos, considerando as diretrizes e proposições do Plano. 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.

É importante salientar que a lei deve estar em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e com o Código Estadual de Meio Ambiente (SANTA CATARINA, 2009).

### **8.11 Investimentos para implementação do PMGIRS**

Na Tabela 13 são apresentados os investimentos necessários para a implementação das metas propostas no eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

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

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



**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



**Tabela 13: Estimativa de investimentos para a implementação das metas previstas no PMGIRS.**

<b>Investimentos</b>	<b>Prazo de execução</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unitário (R\$)</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Capacitação dos técnicos da Prefeitura Municipal sobre gestão de resíduos sólidos	2027	02	870,00	1.740,00
Estudo para implantação de coleta seletiva	2015	01	13.872,00	13.872,00
Implantação e operacionalização da coleta seletiva	2016	01	18.785,00	18.785,00
Elaboração de projeto de sistema de compostagem de resíduos sólidos	2026	01	5.202,00	5.202,00
Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na UBS	2022	01	1.700,00	1.700,00
Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil	2023	01	8.570,00	8.570,00
Elaboração de projeto de recuperação de antigo local de disposição final de resíduos sólidos	2016	01	23.800,00	23.800,00
Sistematização das informações sobre manejo de resíduos sólidos	2017	01	2.880,00	2.880,00
Realização de inventário da geração de resíduos de construção civil e volumosos	2022	01	7.629,60	7.629,60
Inventário dos criados de animais para indicar potencial de recuperação energética de resíduos pecuários	2023	01	2.849,40	2.849,40
Estudo para definição de ajustes tributário e/ou criação de taxas vinculadas aos serviços de gestão das diferentes categorias de resíduos sólidos	2017	01	2.200,00	2.200,00
<b>TOTAL</b>				<b>89.228,00</b>

Fonte: elaborado pelos autores.



## 8.12 Impactos financeiros

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), anualmente, publica anualmente o diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos. Entre as informações que constam neste documento estão as despesas com resíduos sólidos. A Tabela 14 apresenta as variações nas despesas para os anos de 2009 a 2012.

**Tabela 14: Informações sobre despesas com manejo de resíduos sólidos obtidas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).**

Ano	Brasil (R\$/hab.ano)			Região Sul (R\$/hab.ano)
	Mínimo	Máximo	Média	Média
2009	12,24	211,27	72,55	53,40
2010	20,09	208,12	73,48	70,50
2011	12,08	214,68	86,86	70,24
2012	12,19	230,60	99,46	75,97

Fonte: SNIS(2011); (SNIS (2012)); (SNIS (2013)); (SNIS (2014)).

Quando comparada a despesa média de Morro Grande com os dados da Tabela 14, verificou-se que esta fica muito abaixo do valor mínimo para o Brasil (2010 a 2012), sendo que em 2013 a despesa *per capita* aumentou, ficando próxima ao valor mínimo brasileiro.

### 8.12.1 Indicações de sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos

Seguindo os regramentos da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, foram elaborados cálculos para a determinação da taxa de cobrança pelo serviço de coleta e disposição final de resíduos sólidos no Município.

Estes cálculos foram elaborados levando em consideração a metodologia sugerida pelo Ministério do Meio Ambiente em seu documento “Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de





## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



*Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes - Material de Apoio ao Curso a Distância” de dezembro de 2013.*

A base do cálculo foi a Tabela 3.1 – Exemplo de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos apresentada à página 37 deste material. As variáveis utilizadas para o cálculo consideraram as seguintes premissas:

- a) a população estimada em 2014 tem como base a informação do IBGE Cidades;
- b) para a informação sobre o número de economias abastecidas, de economias ativas abastecidas e de domicílios foi utilizado o dado “número de economias abastecidas”: IBGE Cidades - conforme Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano de 2008 e sua evolução no tempo segue a progressão da população calculada anteriormente;
- c) para fins do estudo, foi utilizada uma hipótese de situação com projeto (investimentos entram no cálculo da tarifa) e sem projeto (apenas custo operacional). Para a estimativa de valor dos investimentos foram utilizados que constam no “Diagnóstico”, separados em coleta seletiva e disposição final;
- d) a título de custo operacional da disposição final considerou-se o valor do contrato assinado entre a Prefeitura Municipal e empresa prestadora do serviço (base mensal). A distribuição percentual dos resíduos foi definida como 80% para resíduos da coleta convencional e 20% de resíduos da coleta seletiva na situação com projeto, e 100% convencional na situação sem projeto;
- e) para efeito de visualização do desenvolvimento do projeto no horizonte de projeção, foi projetado um fluxo com distribuição dos investimentos no tempo e cálculo da taxa para atingir ponto de equilíbrio anual. O valor do custo operacional foi corrigido anualmente de acordo com o índice previsto no contrato do prestador de serviço.

Feitas estas considerações, vale destacar que, segundo informações do município, a operação atual de coleta de resíduos sólidos está deficitária, sendo suas receitas da ordem de R\$ 59.000,00 e as despesas da ordem de R\$ 105.800,00.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



O contrato de prestação de serviços apresentado pela prefeitura prevê reajustes anuais com base no IGPM.

Sendo desta forma, considerando-se investimentos da monta de R\$ 89.228,00 distribuídos ao longo do horizonte de projeção, o equilíbrio financeiro seria alcançado com a cobrança de uma taxa média anual de R\$ 923,64.

Já se o intuito for apenas manter o serviço atual sem a realização de investimentos, a taxa média anual a ser cobrada para atingir o equilíbrio financeiro seria de R\$ 592,41.

Cabe ressaltar que estes valores consideram o financiamento dos investimentos com recursos próprios, sem utilização de fontes externas onerosas; e também por adotar uma taxa média para o período devemos considerar que em anos onde houver fortes investimentos a operação será deficitária, sendo este déficit contrabalançado por superávits nos anos onde não serão realizados investimentos.

No Anexo 7 são apresentadas as planilhas de avaliação financeira dos diferentes cenários.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÃO, N.M.L. A práxis da educação ambiental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 14, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2013*. São Paulo: ABRELPE, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 12.810 – Coleta de resíduos de serviços de saúde*. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

BRASIL – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *RDC n. 306 de 07 de dezembro de 2004*. Brasília, 2004.

BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 404 de 11 de novembro de 2008*. Brasília (DF), 2008.

BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 307 de 17 de julho de 2002*. Brasília (DF), 2002.

BRASIL. *Decreto n. 7.404 de 23 de dezembro de 2010*. Brasília 2010.

BRASIL. *Lei 11.107 de 06 de abril de 2005 - Lei de consórcios*. Brasília, 2005.

BRASIL. *Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília (DF), 2010.

BRASIL. *Lei Federal n. 6.938 de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente*. Brasília, 1981.

BRASIL. *Lei n. 11.445 de 05 de janeiro de 2007- Estabelece as diretrizes nacionais para saneamento básico*. Brasília (DF), 2007.

BRASIL. *Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999 – Política Nacional de Educação Ambiental*. Brasília (DF), 1999.

BRASIL. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar*. Brasília, 2012.

BRASIL. *Plano Nacional de Saneamento*. Brasília (DF), 2011.

BRASIL. *Política Nacional de Defesa Civil*. Brasília (DF), 2007.

BUARQUE, S. C. *Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável: projeto de cooperação técnica INCRA/IICA*. Brasília, 1999.

CARVALHO, A.R.; OLIVEIRA, M.V.C. *Princípios básicos do saneamento do meio*. 10 ed. São Paulo, 2010.

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 p. (Projeto ProSab3).

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%C>



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



3% 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.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Termo de referência para elaboração de  
planos municipais de saneamento básico, 2012. Disponível  
em:<[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b\\_TR\\_PMSB\\_V2012.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf)>.  
Acesso em: 26 out. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Dados do Censo de  
2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 de agosto de 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA E ECONOMIA APLICADA (IPEA). *Diagnóstico dos resíduos  
sólidos de logística reversa obrigatória*. Brasília (DF), 2012.

LIMA, L.M. *Lixo: tratamento e biorremediação*. 3.ed. São Paulo: Hemus Editora, 2004

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Manual para implantação de compostagem e de coleta  
seletiva no âmbito de consórcios públicos*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Orientações para elaboração de plano simplificado de  
gestão integrada de resíduos sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a  
20.000 habitantes*. Brasília (DF), 2013.

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

MORRO GRANDE. *Lei n. 769 de 22 de maio de 2013 - Institui o Plano Municipal de  
Saneamento Básico*. Morro Grande (SC), 2013.

PHILIPPI JUNIOR, A.; AGUIAR, A. de O. Resíduos Sólidos: características e gerenciamento.  
IN: PHILIPPI Jr. A. (ed.) *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Manole, 2005.

PHILIPPI JUNIOR, A.; MAGLIO, I.C. Avaliação de impacto ambiental: diretrizes e métodos. IN:  
PHILIPPI Jr. A. (ed.) *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Manole, 2005.

PHILIPPI JUNIOR, A.; SALLES, C.P.; SILVEIRA, V.F. Saneamento do meio em emergências  
ambientais. IN: PHILIPPI Jr. A. (ed.) *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Manole,  
2005.

RODRIGUES, A. M. O espaço urbano e as estratégias de planejamento e produção da cidade.  
In: PEREIRA, E. M. (Org.) *Planejamento urbano no Brasil: conceitos, diálogos e práticas*.  
Chapecó: Argos, 2008.

SANTA CATARINA. *Lei Estadual n° 13.557 de 11 de maio de 2005 - Política Estadual de  
Resíduos Sólidos*. Florianópolis (SC), 2005.

SANTA CATARINA. *Lei Estadual n° 14.675 de 13 de abril de 2009 – Código Estadual de Meio  
Ambiente*. Florianópolis (SC), 2009.

SANTA CATARINA. *Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Estudo de  
Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina*.  
Florianópolis, 2012.

SCHNEIDER, V. E. *Estudos da geração de resíduos sólidos domésticos no município de Bento  
Gonçalves – RS*. 180 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) –  
Universidade de Campinas (SP). Campinas, 1994.

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

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do  
manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010*. Brasília: 2012.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2011. Brasília: 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012. Brasília: 2014.

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.

VAISTSMAN, J. Avaliação e monitoramento como instrumentos da gestão, s.d. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/boletins/boletimmds/219/avaliacao-e-monitoramento-como-instrumentos-da-gestao.pdf/download>>. Acesso em: 28 outubro 2014.



**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



**ANEXO 1**

**Atas de oficina sobre PNGIRS**



**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



**ANEXO 2**

**Atas de audiência de validação de PMGIRS**



**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



**ANEXO 3**

**Ata de oficina de implementação de PMGIRS**





## ANEXO 4

### Categorias de resíduos sólidos

**Quadro 4.1: Componentes das categorias de resíduos sólidos utilizadas no presente trabalho.**

<b>Categoria</b>	<b>Materiais</b>
Matéria orgânica	Restos de alimentos, resíduos de poda, madeira natural.
Papel branco	Folhas A4.
Papel colorido	Revistas, panfletos coloridos.
Papelão	Caixas de papelão, embalagens de papelão.
Latas de aço	Tampinha de garrafa, latas de aço, Bombril, latas de limentos.
Alumínio	Latas de bebida.
Vidro incolor	Embalagens de alimentos, garrafas.
Vidro colorido	Embalagens de alimentos, garrafas.
Rejeito	Sanitários, isopor, esponja, vassoura.
Contaminante químico	Embalagens vazias contendo restos de xampu, embalagens de aerossóis, embalagens vazias contendo restos de creme dental, estopa, lâmpada incandescente.
Risco biológico	Materiais contaminados com sangue, secreções ou excreções.
Embalagens diversas recicláveis	Embalagens metalizadas, embalagens mistas.
Resíduo perigoso	Embalagens de óleo lubrificante, pilhas, cosméticos.
Têxteis	Panos, couro.
Plástico rígido	Embalagens de óleo de cozinha, frascos de leite, frascos de suco, frascos de produtos de limpeza, embalagens de iogurte, tubulações, mangueira, copos, tampas, bacias, copos de café, pratos e talheres descartáveis.
Plástico filme	Sacolas de supermercado, sacos de lixo, sacos de alimentos, filmes estiráveis.
Pet	Embalagens de refrigerante, embalagens de água.
Embalagem longa vida	-
Medicamentos	-
Borracha	Pneus, solados, botas e artefatos.
Terra e cerâmica	-

Fonte: elaborado pelos autores.



## ANEXO 5

### Resultados de caracterização de resíduos sólidos

**Quadro 5.1: Resultados de caracterização.**

<b>Resíduos</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Material orgânico	21,13
Papel colorido	1,52
Papel branco	4,94
Papelão	2,41
Vidro Incolor	5,14
Latas de aço	3,70
Alumínio	0,38
Outros metais	0,46
Plástico rígido	4,61
PET	1,38
Filme plástico	4,83
Têxteis	4,31
Embalagens diversas recicláveis	4,59
Contaminante químico	4,64
Mistos	5,43
Rejeito Final	24,16
Risco Biológico	6,34
<b>Total</b>	<b>100</b>



## ANEXO 6

### Matriz de avaliação

Tabela 6.1: Matriz de avaliação de áreas de disposição final de resíduos sólidos.

MATRIZ DE SELEÇÃO DE ÁREAS									
Critérios Ambientais									
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total		
			P1	P2	P3		P1	P2	P3
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	3	3	3	9	9	9
		Infiltração muito baixa: $<10^{-5}$ cm/s				3			
Distância dos recursos hídricos	Conforme Portaria n° 124 (BRASIL, 1980), as construções ou estruturas que armazenam 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	1			3	3		
		200 - 499 metros				3			
		500 - 1000 metros		4	4	3		12	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	1			3	3		
		Não suscetível a alagamentos		4	5	3		12	15
Fauna e flora	Avalia-se a existência de espécies animais e vegetais existentes na área e no entorno.	Presença	5	5	3	3	15	15	9



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



		Ausência				3			
<b>Subtotal</b>							<b>30</b>	<b>48</b>	<b>45</b>
<b>Critérios de Uso e Ocupação do Solo</b>									
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total		
			P1	P2	P3		P1	P2	P3
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	1	1	1	2	2	2	2
		500 - 1000 metros				2			
		1001 - 2000 metros				2			
		>2001 e <15000 metros				2			
		> 15001 metros				2			
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	5	1	5	5	5
		Média qualidade de acesso				1			
		Má qualidade de acesso				1			
<b>Subtotal</b>							<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Critérios Operacionais</b>									
Critério de seleção	Observações	Faixa de Avaliação	Notas			Peso	Pontuação total		
			P1	P2	P3		P1	P2	P3
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		1		3	
		Baixa: 3 - 9,9%				1			



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



		Plana: <3%	5		5	1	5		5
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	
		Não			1	3			3
Subtotal							<b>20</b>	<b>18</b>	<b>8</b>
Total							<b>57</b>	<b>73</b>	<b>60</b>



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



### ANEXO 7

#### Análise financeira

Tabela 7.1: Fluxo de caixa com projeto.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
População (hab) :	2.925	3.094	3.133	3.172	3.211	3.249	3.287	3.324	3.361	3.396	3.432	3.466	3.500	3.532	3.564	3.595	3.626	3.655	3.733	3.771	3.809
Economias:	400	423	429	434	439	444	449	455	460	464	469	474	479	483	487	492	496	500	511	516	521
Geração de resíduos domésticos (kg/hab.dia)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Geração da cidade (ton/mês)	29,40	31,10	31,49	31,89	32,28	32,66	33,04	33,41	33,78	34,14	34,49	34,84	35,18	35,51	35,83	36,14	36,44	36,74	37,52	37,90	38,28
Investimento em Coleta Convencional (R\$):	-	1.740,00	25.400,00	62.200,00	15.180,00	12.600,00	2.300,00	18.480,00	10.800,00	25.600,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investimentos em Coleta Seletiva e Tratamento (R\$):	-	33.600,00	45.500,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investimentos em Disposição Final (R\$):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor total dos investimentos (R\$) :	-	35.340,00	70.900,00	62.200,00	15.180,00	12.600,00	2.300,00	18.480,00	10.800,00	25.600,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Coleta Convencional (R\$/mês):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R\$/mês):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Disposição Final (R\$/mês):	10.047,93	10.772,93	11.492,93	12.301,55	13.318,00	14.216,49	15.312,25	16.472,23	17.789,43	19.199,36	20.748,70	22.463,62	24.331,21	26.365,29	28.657,74	31.153,08	33.912,22	36.946,93	40.310,38	44.029,41	48.145,66
Resíduos da Coleta Convencional (%)	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
Resíduos da Coleta Seletiva (%)	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Operação da Coleta Convencional (R\$/ton):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R\$/ton):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Disposição Final (R\$/ton):	427,21	432,99	456,14	482,24	515,80	544,13	579,35	616,27	658,32	703,01	751,96	806,02	864,62	928,20	999,87	1.077,54	1.163,23	1.257,21	1.342,90	1.452,11	1.572,00
Custo operacional total ( R\$/mês)	10.047,93	10.772,93	11.492,93	12.301,55	13.318,00	14.216,49	15.312,25	16.472,23	17.789,43	19.199,36	20.748,70	22.463,62	24.331,21	26.365,29	28.657,74	31.153,08	33.912,22	36.946,93	40.310,38	44.029,41	48.145,66
Valor da taxa ( R\$/economia.mês)	25,12	108,98	192,28	171,73	64,90	60,35	39,18	76,89	62,21	96,45	44,22	47,39	50,84	54,58	58,79	63,36	68,40	73,92	78,96	85,38	92,43
Faturamento ( R\$ /mês)	10.047,93	46.112,93	82.392,93	74.501,55	28.498,00	26.816,49	17.612,25	34.952,23	28.589,43	44.799,36	20.748,70	22.463,62	24.331,21	26.365,29	28.657,74	31.153,08	33.912,22	36.946,93	40.310,38	44.029,41	48.145,66
Projeção índice de reajuste contratual	1	1,072154	1,066834	1,070359	1,082628	1,067464	1,077077	1,075755	1,079965	1,079257	1,080697	1,082652	1,083138	1,083600	1,086949	1,087074	1,088567	1,089487	1,091035	1,092260	1,093488



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**Tabela 7.2: Fluxo de caixa sem projeto.**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
População (hab) :	2.925	3.094	3.133	3.172	3.211	3.249	3.287	3.324	3.361	3.396	3.432	3.466	3.500	3.532	3.564	3.595	3.626	3.655	3.733	3.771	3.809
Economias:	400	423	429	434	439	444	449	455	460	464	469	474	479	483	487	492	496	500	511	516	521
Geração de resíduos domésticos (kg/hab.dia)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Geração da cidade (ton/mês)	29,40	31,10	31,49	31,89	32,28	32,66	33,04	33,41	33,78	34,14	34,49	34,84	35,18	35,51	35,83	36,14	36,44	36,74	37,52	37,90	38,28
Investimento em Coleta Convencional (R\$):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investimentos em Coleta Seletiva e Tratamento (R\$):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investimentos em Disposição Final (R\$):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor total dos investimentos (R\$) :	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Coleta Convencional (R\$/mês):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R\$/mês):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Disposição Final (R\$/mês):	10.047,93	10.772,93	11.492,93	12.301,55	13.318,00	14.216,49	15.312,25	16.472,23	17.789,43	19.199,36	20.748,70	22.463,62	24.331,21	26.365,29	28.657,74	31.153,08	33.912,22	36.946,93	40.310,38	44.029,41	48.145,66
Resíduos da Coleta Convencional (%)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Resíduos da Coleta Seletiva (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Operação da Coleta Convencional (R\$/ton):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R\$/ton):	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Operação da Disposição Final (R\$/ton):	341,77	346,39	364,91	385,79	412,64	435,30	463,48	493,02	526,66	562,41	601,57	644,81	691,70	742,56	799,89	862,03	930,58	1.005,77	1.074,32	1.161,69	1.257,60
Custo operacional total ( R\$/mês)	10.047,93	10.772,93	11.492,93	12.301,55	13.318,00	14.216,49	15.312,25	16.472,23	17.789,43	19.199,36	20.748,70	22.463,62	24.331,21	26.365,29	28.657,74	31.153,08	33.912,22	36.946,93	40.310,38	44.029,41	48.145,66
Valor da taxa ( R\$/economia.mês)	25,12	25,46	26,82	28,36	30,33	31,99	34,07	36,24	38,71	41,34	44,22	47,39	50,84	54,58	58,79	63,36	68,40	73,92	78,96	85,38	92,43
Faturamento ( R\$ /mês)	10.047,93	10.772,93	11.492,93	12.301,55	13.318,00	14.216,49	15.312,25	16.472,23	17.789,43	19.199,36	20.748,70	22.463,62	24.331,21	26.365,29	28.657,74	31.153,08	33.912,22	36.946,93	40.310,38	44.029,41	48.145,66
Projecao indice de reajuste contratual	1	1,072154	1,066834	1,070359	1,082628	1,067464	1,077077	1,075755	1,079965	1,079257	1,080697	1,082652	1,083138	1,083600	1,086949	1,087074	1,088567	1,089487	1,091035	1,092260	1,093488