



PREFEITURA DE  
VARGEM GRANDE DO SUL



SECRETARIA DE SANEAMENTO  
E RECURSOS HÍDRICOS

**Programa Estadual de Apoio Técnico à  
Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**

**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO**

**VARGEM GRANDE DO SUL**





SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
4	01/03/2015	Emissão final		
3	05/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R2 (SSRH)		
2	04/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R1 (SSRH)		
1	29/07/2014	Atendimento de Análise de Relatório R0 (SSRH)		
0	01/07/2014	Emissão Inicial		



Elaboração de planos integrados regionais de saneamento básico e atividades de apoio técnico à elaboração de planos integrados municipais de saneamento básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Mogi Guaçu – UGRHI 9

**PRODUTO 6 (P6) – PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE  
SANEAMENTO BÁSICO  
MUNICÍPIO: VARGEM GRANDE DO SUL**

ELABORADO:	D.Y.K./M.G.	APROVADO:	
VERIFICADO:	J.G.S.B.	COORDENADOR GERAL:	 Danny Dalberson de Oliveira CREA: 0600495622
Nº (CLIENTE):		DATA:	01/03/2015 FOLHA:
Nº ENGE CORPS:	1222-SSE-41-SA-RT-0006-R4	REVISÃO:	R4 1 DE 233

---

**SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E  
RECURSOS HÍDRICOS DE SÃO PAULO**

---

**SSRH/CSAN**

**Elaboração de planos integrados regionais de saneamento básico e  
atividades de apoio técnico à elaboração de planos integrados  
municipais de saneamento básico para a Unidade de Gerenciamento de  
Recursos Hídricos Mogi Guaçu – UGRHI 9**

---

**PRODUTO 6 (P6) – PROPOSTA DE PLANO  
MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO  
BÁSICO**

**MUNICÍPIO: VARGEM GRANDE DO SUL**

**CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC**

1222-SSE-41-SA-RT-0006-R4

Março/2015

## SUMÁRIO

	PÁG.
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E SUA INSERÇÃO REGIONAL .....</b>	<b>10</b>
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS .....	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS .....	19
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS .....	25
<b>3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....</b>	<b>27</b>
3.1 ESTUDO POPULACIONAL .....	27
3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES .....	28
<b>4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....</b>	<b>54</b>
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E COLETA DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	54
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	85
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	91
<b>5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO.....</b>	<b>96</b>
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO.....	96
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	96
5.3 OBJETIVOS E METAS .....	99
<b>6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO .....</b>	<b>102</b>
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	102
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	107
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	112
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	117
<b>7. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS .....</b>	<b>122</b>
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	122
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	126
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	130
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	137
<b>8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...</b>	<b>140</b>
<b>9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>143</b>
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO.....	143
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL .....	149
<b>10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS .....</b>	<b>154</b>
10.1 CONDICIONANTES GERAIS .....	154

10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	155
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	156
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	157
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB .....	161
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS .....	173
<b>11.</b>	<b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....</b>	<b>177</b>
<b>12.</b>	<b>DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>184</b>
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....	184
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	186
<b>13.</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO .....</b>	<b>188</b>
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	188
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	195
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	200
<b>14.</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA .....</b>	<b>204</b>
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	204
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	206
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	211
<b>15.</b>	<b>MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO .....</b>	<b>213</b>
15.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	213
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI.....	214
15.3	MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL .....	220
<b>16.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>227</b>

---

## SIGLAS

---

AAB – Adutora de Água Bruta  
AAT – Adutora de Água Tratada  
ANA – Agência Nacional de Águas  
APA - Área de Proteção Ambiental  
APP – Área de Preservação Permanente  
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo  
ATI – Aterro de Inertes  
ATS – Aterros Sanitários  
CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas  
CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará  
CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Sul  
CB – Central de Britagem  
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica  
CBH-MOGI – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu  
CCO - Centro de Controle Operacional  
CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura  
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CF – Constituição Federal  
CONSÓRCIO – Consórcio Engecorps▲Maubertec  
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais  
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos  
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH  
CT – Centrais de Triagem  
DAE – Departamento de Água e Esgotos  
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica  
DEX – Despesas de Exploração  
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta  
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada  
EEE – Estação Elevatória de Esgoto  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos  
GEL – Grupo Executivo Local  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IG – Instituto Geológico  
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
IQA – Índice de Qualidade das Águas  
IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática  
MCidades – Ministério das Cidades  
MME – Ministério de Minas e Energia  
MNE – Medidas Não Estruturais  
OSE – Obras e Serviços Estruturais  
OSL – Obras e Serviços Localizados  
PDDU - Plano Diretor de Drenagem Urbana  
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos  
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos  
PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico  
RCC - Resíduos da Construção Civil e Demolição  
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares  
RSS - Resíduos dos Serviços de Saúde  
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos  
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados  
SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas  
SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
SMA – Secretaria do Meio Ambiente  
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP  
STF – Supremo Tribunal Federal  
TR – Termo de Referência  
UC – Usinas de Compostagem  
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento refere-se ao Produto P6 – Proposta de Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, relatório final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) do município de Vargem Grande do Sul, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Mogi Guaçu – UGRHI 9, conforme contrato CSAN 001/SSRH/2013, firmado em 05/02/2013 entre o Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC e a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do governo do Estado de São Paulo.

Esse plano municipal deverá estar agregado aos planos municipais dos outros municípios pertencentes à UGRHI 9 (principalmente àqueles do entorno) e, necessariamente, ao Plano Regional Integrado de Saneamento Básico (PRISB) dessa unidade de gerenciamento de recursos hídricos.

Para a elaboração do plano municipal, deverão ser considerados a lei federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo de referência (TR) da concorrência CSAN 001-2012 – UGRHI 9 para contratação dos serviços objeto desse contrato, a proposta técnica do Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os técnicos da SSRH/CSAN e do CONSÓRCIO e as premissas e procedimentos apresentados no documento Reunião de Partida, fornecido aos representantes dos municípios presentes no evento de assinatura dos contratos para a elaboração dos PMSBs, realizado no Palácio dos Bandeirantes em 31 de janeiro de 2013.

O Plano Detalhado de Trabalho, proposto pelo CONSÓRCIO para elaboração do PMSB, que engloba as áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, representa um modelo de integração entre os produtos de serviços estabelecidos no edital de concorrência, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a seguir:

- ◆ PRODUTO 1 - PLANO DETALHADO DE TRABALHO;
- ◆ PRODUTO 2 - COLETA DE DADOS E INFORMAÇÕES;
- ◆ PRODUTO 3 - DIAGNÓSTICO E ESTUDO DE DEMANDAS;
- ◆ PRODUTO 4 - OBJETIVOS E METAS;
- ◆ PRODUTO 5 - PLANO REGIONAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO - PRISB;
- ◆ PRODUTO 6 - PROPOSTAS DE PLANOS MUNICIPAIS INTEGRADOS DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB.

O processo de elaboração do PMSB terá como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011), quais sejam:

- ◆ Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- ◆ Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
- ◆ Promoção da saúde pública;
- ◆ Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- ◆ Orientação pela bacia hidrográfica;
- ◆ Sustentabilidade;
- ◆ Proteção ambiental;
- ◆ Inovação tecnológica.

## **1. INTRODUÇÃO**

O Produto 6 é resultante da consecução das atividades desenvolvidas nos Blocos 2 (Coleta de Dados e Informações), Bloco 3 (Diagnóstico e Estudo de Demandas) e Bloco 4 (Objetivos e Metas), configurando-se como o relatório final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB). Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se os planos de saneamento para cada um dos componentes do saneamento básico, quais sejam, água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana.

A elaboração do PMSB obedeceu aos preceitos da Lei 11.445/07, baseando-se, principalmente, nas diretrizes do Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, especificamente no documento “Definição da Política de Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico”. As definições da Política e do Plano de Saneamento Básico estão contidas, respectivamente, nos Capítulos II e IV da supracitada lei, que estabelece a finalidade, o conteúdo e a responsabilidade institucional do titular por sua elaboração.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E SUA INSERÇÃO REGIONAL**

A seguir estão relacionados os aspectos geográficos, político-administrativos e fisiográficos que caracterizam o território que compreende o município de Aguaí.

### **2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS**

#### **2.1.1 Aspectos Gerais**

O município de Vargem Grande do Sul localiza-se na região nordeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 267 km<sup>2</sup>, com uma altitude média de 720 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 21°49'55" de latitude sul e 46°53'35" de longitude oeste.

Vargem Grande do Sul está inserida na Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de São João da Boa Vista, fazendo divisa com os municípios de Itobi e São Sebastião da Gramma ao Norte, Aguaí ao Sul, São João da Boa Vista, Águas da Prata e São Roque da Fartura a Leste e Casa Branca a Oeste.

Distante 250 km da capital paulista, o acesso ao município pode ser efetuado, a partir de São Paulo, pela Rodovia dos Bandeirantes (SP-348), Rodovia Dr. Gov. Adhemar Pereira de Barros (SP-340), e Rodovia Com. Tomás Vaqueiro (SP-344). Uma segunda opção de partida seria a Rodovia Fernão Dias (SP-010) e Rodovia Dom Pedro I (SP-065). Outra rodovia de acesso ao município é a Rodovia Hélio Moreira Salles (SP-215). A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

Vargem Grande do Sul era um distrito de São João da Boa Vista denominado inicialmente de Vargem Grande. Em 1 de dezembro de 1921 foi elevado à categoria de município e em novembro de 1944 foi denominado como Vargem Grande do Sul.

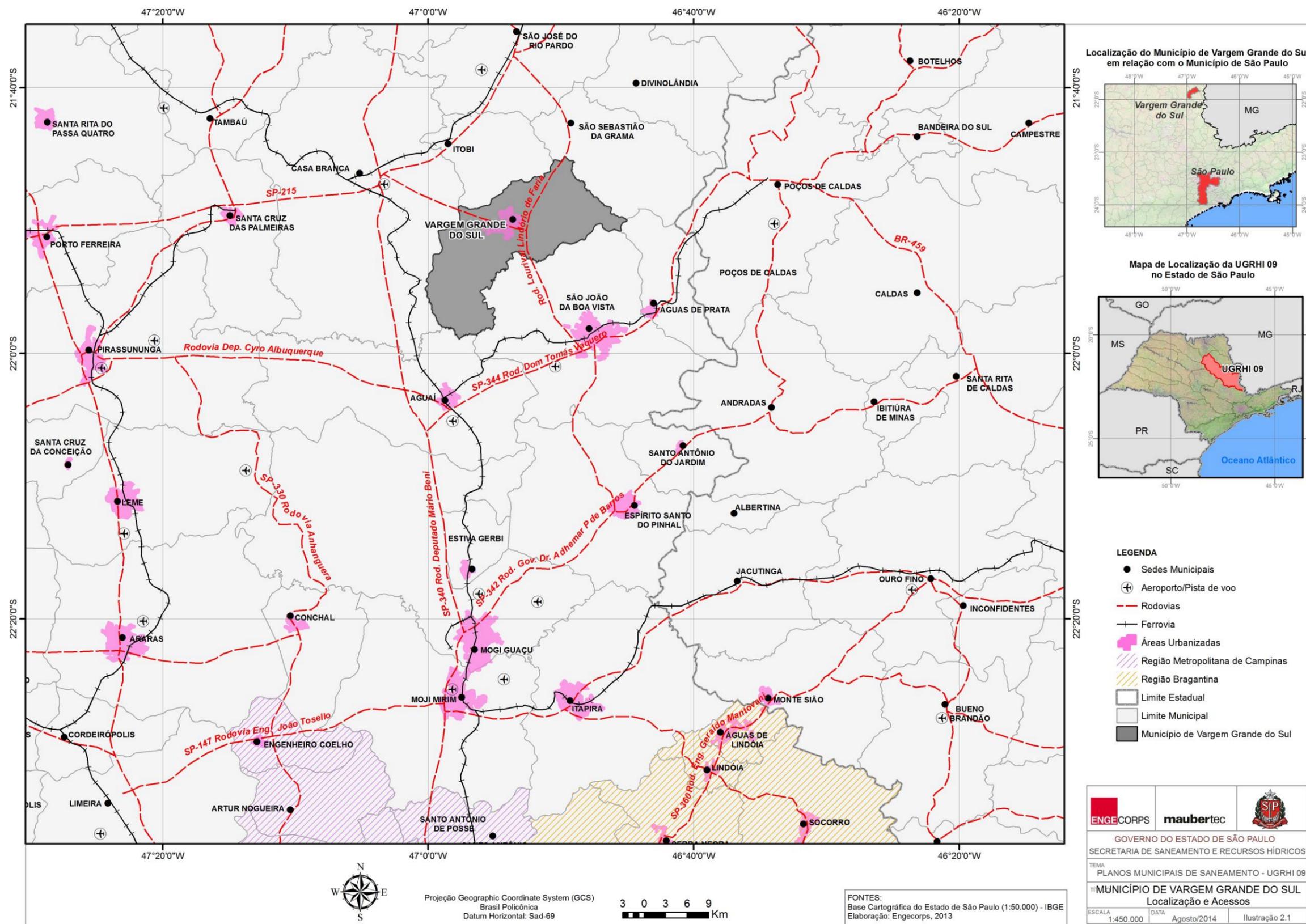


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

### **2.1.2 Geologia**

O município de Vargem Grande do Sul situa-se na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, próximo ao limite com as unidades metamórficas e intrusivas do Embasamento Cristalino do Estado de São Paulo. Trata-se de uma área de transição entre as rochas do Embasamento Cristalino e as da Bacia do Paraná.

Segundo a Carta Geológica Compilada e Simplificada do Projeto Mogi-Pardo na escala 1:500.000 publicada pelo CPRM (1998), o substrato rochoso do município é formado por unidades estratigráficas representadas pela Formação Aquidauana (Subgrupo Itararé Indiviso), com diversos sills de diabásio correlatos à Formação Serra Geral. Também estão presentes coberturas cenozoicas, tanto das formações correlatas à Formação Rio Claro como depósitos aluvionares recentes ao longo das principais drenagens, além de rochas granitoides e metamórficas do Embasamento Cristalino.

Um caráter marcante das rochas do embasamento é o contraste de competência dos pacotes rochosos, seja por diferenças composicionais ou de intensidade de fraturamento e deformação. Este contraste impõe variações bruscas do comportamento geotécnico ao longo de alguns poucos metros.

### **2.1.3 Geomorfologia**

O estudo geomorfológico permite um entendimento da dinâmica das bacias de drenagem e de aspectos importantes, como a susceptibilidade a processos erosivos, o comportamento e características do lençol freático e mesmo a avaliação das vazões de cheia, em função da avaliação mais precisa de tempos de concentração e processos de retardamento que são de certo modo dependentes da morfologia das bacias.

Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o município de Vargem Grande do Sul situa-se, regionalmente, na transição entre dois domínios geomorfológicos: Depressão Periférica e Planalto Atlântico, sendo os limites desses terrenos coincidentes com o contato do Embasamento Cristalino e a Bacia Sedimentar do Paraná.

Segundo Almeida (1964), os terrenos constituídos pelo Embasamento Cristalino possuem predominância de morros de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, presença de serras restritas, com alta densidade de drenagem, enquanto os terrenos pertencentes à Depressão Periférica exibem um relevo com formas suavizadas, levemente onduladas e constituído por colinas amplas. As cotas altimétricas oscilam entre 500 m e 700 m.

Localmente, a geomorfologia da área de estudo está inserida na Depressão Periférica, na zona do Planalto de Paraitinga, em áreas de relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados segundo IPT (1981), como Colinas Amplas, as quais predominam na área de estudo e, em menor escala, por Mar de Morros e Morros Paralelos, Serras Alongadas e Planícies Aluviais.

As Colinas Amplas, caracterizadas por interflúvios superiores a 4 km<sup>2</sup>, topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos, predominam na porção oeste do município. Nesta área a drenagem é de baixa densidade, com padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais interiores (IPT, 1981).

O Mar de Morros define-se por elevações com topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Essa feição atravessa o município de norte a sul. A drenagem apresenta alta densidade com padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados e com planícies aluvionares interiores desenvolvidas. O formato das elevações aparentam “meia laranja” (IPT, 1981).

Os Morros Paralelos possuem topos arredondados e vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem apresenta alta densidade com padrão treliça a localmente subdendrítica, com vales fechados a abertos e planícies aluvionares interiores restritas (IPT, 1981).

O extremo leste do município, as Serras Alongadas caracterizam-se por possuir topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. Possui alta densidade de drenagem com padrão paralelo pinulado e vales fechados (IPT, 1981).

As Planícies Aluviais margeiam o rio Jaguari Mirim e apresentam terrenos baixos e mais ou menos planos, sujeitos a inundações periódicas (IPT, 1981).

#### **2.1.4 Pedologia**

A grande diversidade de relevo e geologia do município de Vargem Grande do Sul dá origem a uma variedade de solos.

Neste sentido os solos deste município caracterizam-se por forte heterogeneidade litológica, englobando, no Embasamento Cristalino, gnaisses, granitos, xistos, quartzitos e rochas cataclásticas, de Idade Pré-Cambriana fortemente estruturada (xistosidade, fraturas e falhas) e com frequentes contatos tectônicos entre as litologias. A porção da bacia do Paraná é constituída por rochas sedimentares pertencentes ao Subgrupo Itararé Indiviso, de idade carbonífera superior, representadas por arenitos, siltitos, argilitos e diamictitos, em uma interdigitação típica de depósitos glaciais. Intrudidos, neste pacote de sedimentos ou no contato embasamento/bacia, ocorrem extensos sills de diabásio, correlacionados ao Grupo São Bento, de idade mesozoica e com baixa heterogeneidade litológica. Ocorrem ainda, capeando as diversas litologias da região, extensos depósitos areno-argilosos com espessuras variáveis, de idade cenozoica e correlacionáveis à Formação Rio Claro.

Segundo o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, J.B. *et al*, 1999), realizado pela Embrapa-Solos/IAC na escala 1:500.000, os solos dominantes na área em questão são os: Argissolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são predominantes, encontram-se na porção oeste do município, sobre substrato de rochas intrusivas básicas, com predominância de diabásios. São constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto horizonte H hístico. Apresentam um avançado estágio de intemperização, são muito evoluídos, e virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários, menos resistentes ao intemperismo (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a pouco ondulado, com declividades variando entre 0% e 10% e predominância de 0% a 5%. Ocorre em área com densidade de drenagem baixa (OLIVEIRA, J.B. *et al*, 1999).

Os Argissolos Vermelho-Amarelos têm uma presença mais restrita, concentram-se na parte central do município. São constituídos por argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o horizonte hístico (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a suave-ondulado com declividades entre 5% e 10% (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999).

### 2.1.5 *Clima*

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Vargem Grande do Sul se enquadra no tipo Cwa, isto é mesotérmico (subtropical e temperado), com verões quentes e chuvosos, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 21,2°C, oscilando entre mínima média de 14,8°C e máxima média de 27,7°C. A precipitação média anual é de 1.452 mm.

#### ▪ *Pluviosidade*

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Vargem Grande do Sul possui uma estação pluviométrica com prefixo C3-009, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações da referida estação encontram-se no Quadro 2.1.

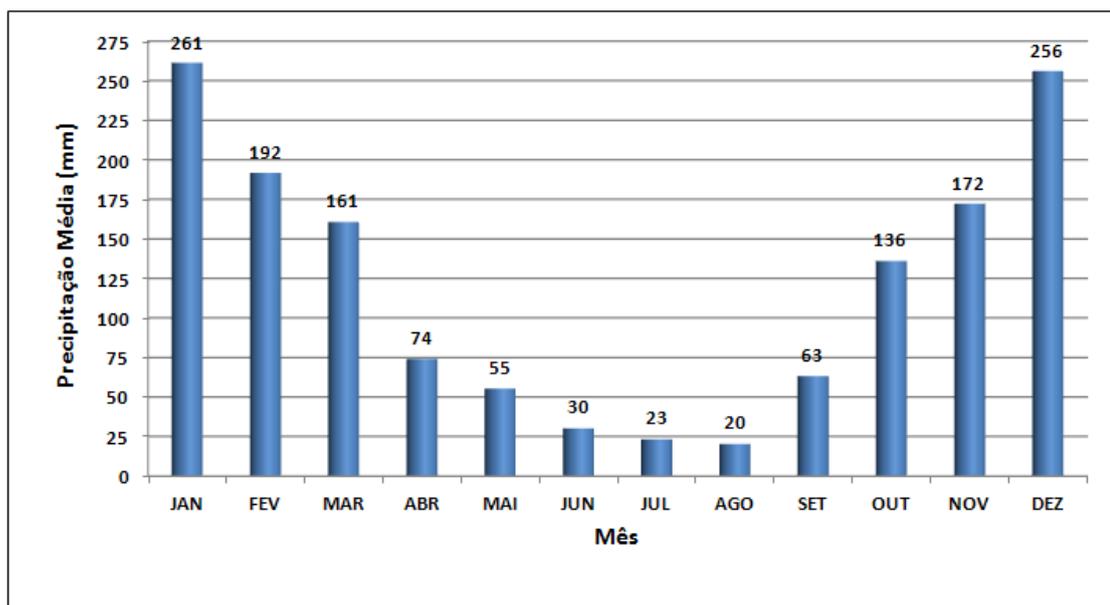
**QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO VARGEM GRANDE DO SUL**

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Vargem Grande do Sul	C3-009	750 m	21°50'	46°54'	Rio Verde

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2013.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico C3-009, cuja série histórica compreende os anos de 1936 a 2004.

O Gráfico 2.1 possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 130 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro com destaque para junho, julho e agosto, que apresentam médias menores que 35 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 256 mm e 261 mm, respectivamente.



**Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1936 a 2004, Estação C3-009**

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2013

### 2.1.6 Recursos Hídricos

A parte sul do município, onde está concentrada pequena parcela da zona urbana, está inserida na Sub-Bacia do Jaguari Mirim, sendo o sistema de drenagem natural composto, principalmente, pelo córrego da Conserva e córrego da Boa Vista.

A maior parte da zona urbana, localizada na parte norte do município, pertencente à UGRHI 4 – Pardo, tem como principais cursos d'água o rio Verde e os córregos Santana e Barreirinho. A Ilustração 2.2 retrata a malha hídrica do município.

O sistema de abastecimento de água de Vargem Grande do Sul é atendido pelo manancial superficial do Rio Verde, pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, inserida na UGRHI-4. A  $Q_{7,10}$  na seção de captação do curso d'água é de 447,0 L/s.

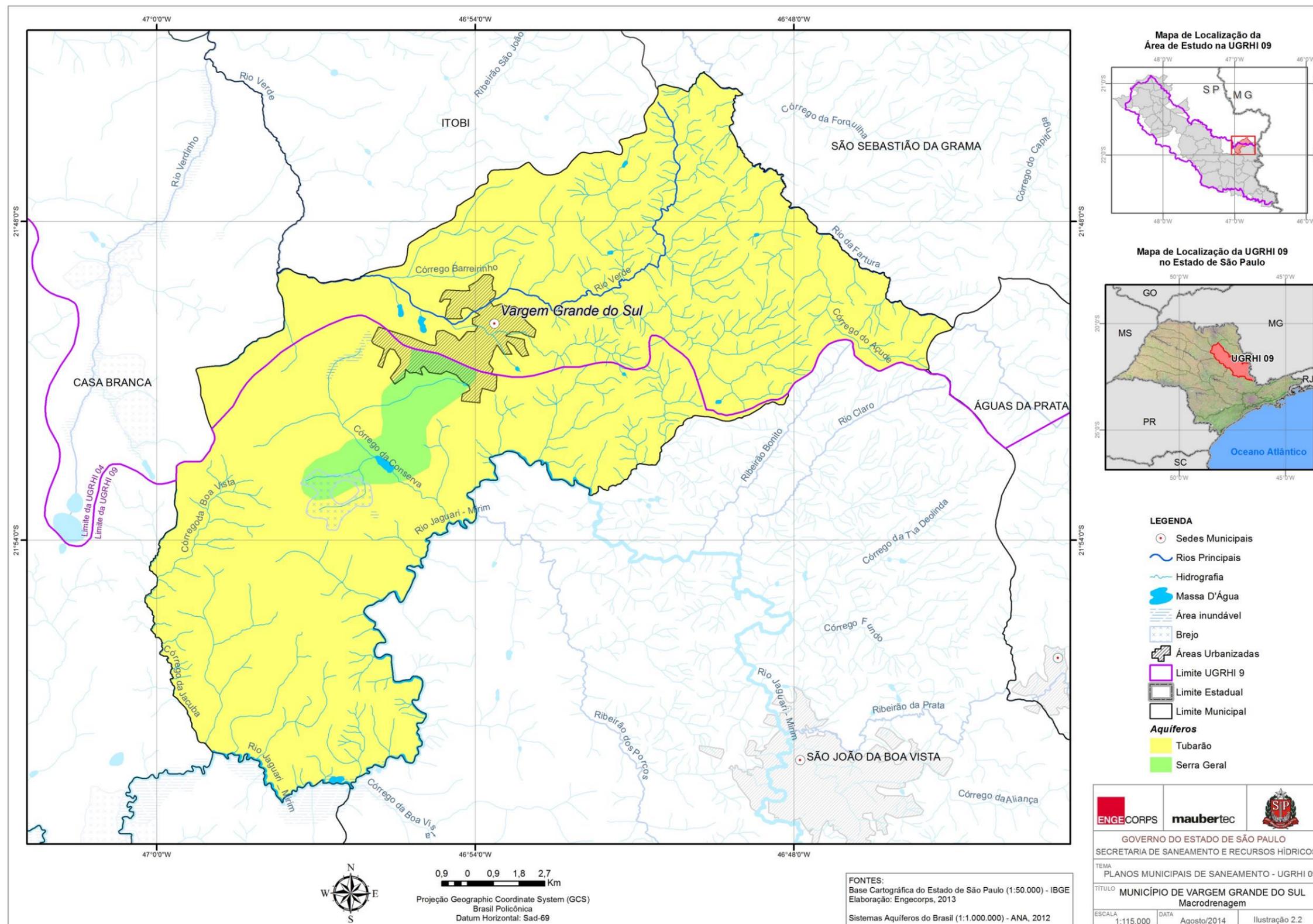


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

### **2.1.7 Vegetação**

Os remanescentes da vegetação original foram compilados no Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – SIFESP, do Instituto Florestal da SMA/SP, reunidos no Inventário Florestal do Estado de São Paulo, em 2009.

Em Vargem Grande do Sul, dos 26.700 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 1.586 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, 26 ha por Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea e 3 ha por vegetação não classificada, totalizando 1.615 ha, correspondendo a 6,05% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 139 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 0,52% da área total municipal.

Quando comparados aos 17,5% correspondentes à cobertura vegetal original contabilizada para o Estado de São Paulo, decorrente da somatória de mais de 300 mil fragmentos, pode-se afirmar que a vegetação original remanescente do município de Vargem Grande do Sul é bastante reduzida.

### **2.1.8 Uso e Ocupação do Solo**

O uso e ocupação da terra são o reflexo de atividades econômicas, como a industrial e comercial entre outras, que são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar, do solo e de outros recursos naturais, que interferem diretamente na qualidade de vida da população.

#### **2.1.8.1 Uso do solo**

Na análise do uso do solo uma das principais categorias a ser analisada é a divisão do território em zonas urbanas e zonas rurais.

Conforme relação dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município de Vargem Grande do Sul divide-se em:

- ◆ Área Urbana, correspondendo a 18,4 km<sup>2</sup> (6,9% do território);
- ◆ Área Rural, equivalente a 249,0 km<sup>2</sup> (93,1% restantes).

A divisão de áreas do município é mostrada na Figura 2.1.

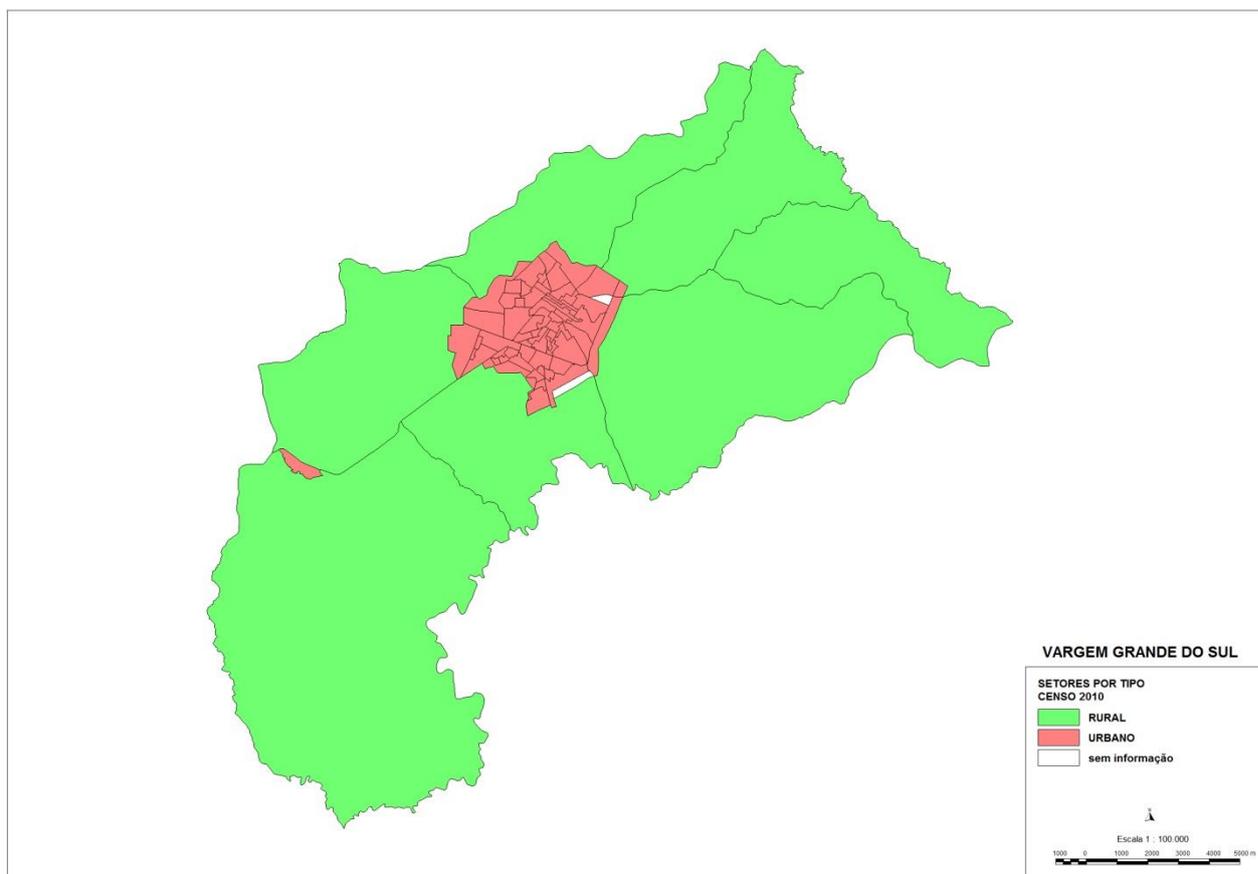


Figura 2.1 - Setores do município de Vargem Grande do Sul, conforme Censo 2010 do IBGE

Fonte: IBGE (2010)

### 2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município de Vargem Grande do Sul tem uma superfície territorial de 267,4 km<sup>2</sup>. Segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 39.957 habitantes, atingindo densidade média de 149,4 hab./km<sup>2</sup>. Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 39.266 habitantes, com 1.992 residindo em zona rural e os restantes 37.274 em zona urbana, resultando em densidade média de 146,8 hab./km<sup>2</sup>.

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na Figura 2.2.

Verifica-se que as maiores densidades, ou seja, as densidades superiores a 3000 hab./km<sup>2</sup> ou 30 hab./ha se localizam no centro da área urbana do município. Nos demais setores urbanos, a densidade varia entre 200 e 3000 hab./km<sup>2</sup> ou entre 2 e 30 hab./ha.

Nas regiões correspondentes à área rural do município, seja pelo tamanho dos lotes, como pelo baixo índice de ocupação dos mesmos, temos de maneira geral densidades abaixo de 2 hab./ha.

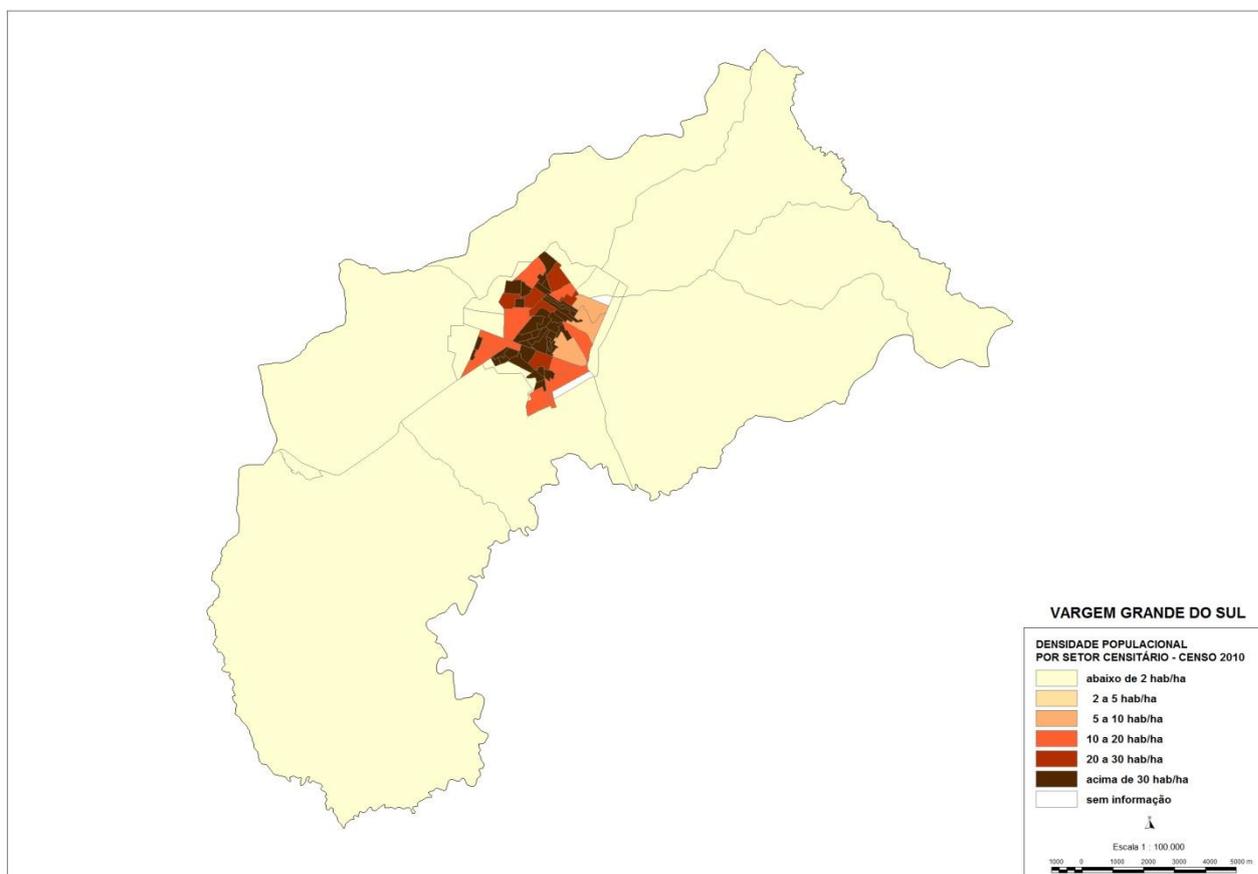


Figura 2.2 - Densidade Populacional do município de Vargem Grande do Sul, conforme Censo 2010 do IBGE  
Fonte: IBGE (2010)

## 2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

### 2.2.1 Dinâmica Populacional

Este item visa analisar o comportamento populacional, tendo como base os seguintes indicadores demográficos<sup>1</sup>:

- ◆ porte e densidade populacional;
- ◆ taxa geométrica de crescimento anual da população; e
- ◆ grau de urbanização do município.

<sup>1</sup> Conforme os dados disponíveis nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Ressalta-se que os valores estimados pela SEADE são da mesma ordem de grandeza dos valores publicados pelo IBGE, a partir do Censo Demográfico realizado em 2010.

Em termos populacionais, Vargem Grande do Sul pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 39.420 habitantes, representa 8,4% do total populacional da Região de Governo (RG) de São João da Boa Vista, com 471.257 habitantes. Sua extensão territorial de 267,23 km<sup>2</sup> impõe uma densidade demográfica de 148,62 hab./km<sup>2</sup>, superior à densidade da RG de 76,56 hab./km<sup>2</sup> e inferior ao Estado de 168,96 hab./km<sup>2</sup>.

Na dinâmica da evolução populacional, Vargem Grande do Sul apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,60% ao ano (2000-2010), superior à média da RG de 0,38% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 94,93%, o município de Vargem Grande do Sul apresenta índice superior à RG de 88,81% e inferior ao Estado de 95,94%.

O Quadro 2.2 apresenta as principais características demográficas.

**QUADRO 2.2 - PRINCIPAIS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO, REGIÃO DE GOVERNO E ESTADO - 2010**

Unidade territorial	População total (hab.) 2010	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2010	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade (hab./km <sup>2</sup> )	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Vargem Grande do Sul	39.420	37.429	94,93	267,23	148,62	0,60
RG de São João da Boa Vista	471.257	418.525	88,81	6.202,33	76,56	0,38
Estado de São Paulo	41.223.683	39.548.206	95,94	248.223,21	168,96	0,87

Fonte: Fundação SEADE.

### 2.2.2 Características Econômicas

Visando conhecer os segmentos econômicos mais representativos do município, em termos de sua estrutura produtiva e o peso dessa produção no total do Estado, foi realizada uma breve análise comparativa entre as unidades territoriais, privilegiando a participação dos setores econômicos no que tange ao Valor Adicionado Setorial (VA) na totalidade do Produto Interno Bruto (PIB), sua participação no Estado e o PIB *per capita*.

O município de Vargem Grande do Sul foi classificado com perfil de serviços<sup>2</sup>, uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor industrial e, por fim, do agropecuário. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs correspondentes, conforme pode ser observado no Quadro 2.3.

<sup>2</sup> A tipologia do PIB dos municípios paulistas considera o peso relativo da atividade econômica dentro do município e no Estado e, por meio de análise fatorial, identifica sete agrupamentos de municípios com comportamento similar. Os agrupamentos são os seguintes: perfil agropecuário com relevância no Estado; perfil industrial; perfil agropecuário; perfil multissetorial; perfil de serviços da administração pública; perfil industrial com relevância no Estado e perfil de serviços. SEADE, 2010.

O valor do PIB *per capita* em Vargem Grande do Sul (2010) é de R\$12.446,65 por hab./ano, não superando o valor da RG, que é de R\$17.836,95, nem o PIB *per capita* estadual de R\$30.264,06.

A representatividade de Vargem Grande do Sul no PIB do Estado é de 0,04%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo de São João da Boa Vista participa com 0,67%.

### QUADRO 2.3 - PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO SETORIAL NO PIB TOTAL\* E O PIB PER CAPITA - 2010

Unidade territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (milhões de reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Vargem Grande do Sul	76,87	7,38	15,74	488,41	12.446,65	0,04
RG de São João da Boa Vista	63,56	10,32	26,13	8.405,79	17.836,95	0,67
Estado de São Paulo	69,05	1,87	29,08	1.247.595,93	30.264,06	100,00

Fonte: Fundação SEADE.

\*Série revisada conforme procedimentos metodológicos adotados pelo IBGE, a partir de 2007. Dados de 2010 sujeitos a revisão.

#### ◆ Emprego e Renda

Neste item, serão relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e poder de compra da população de Vargem Grande do Sul.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Vargem Grande do Sul há um total de 1.745 unidades locais, considerando que 1.689 são empresas atuantes, com um total de 8.905 pessoas ocupadas sendo destas, 6.756 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 100.226 mil reais. O salário médio mensal no município é de 2,1 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Vargem Grande do Sul, observa-se que a maior representatividade fica por conta do serviço com 32,3%, seguido do comércio com 29,4%, da indústria com 28,8%, da agricultura com 8,3% e, por fim, a construção civil com 1,1%. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuário e construção. Já em relação ao Estado, o percentual da participação da construção civil é mais representativo que o agropecuário. O Quadro 2.4 apresenta a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos.

### QUADRO 2.4 - PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) - 2011

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Vargem Grande do Sul	8,30	29,40	1,10	28,80	32,30
RG de São João da Boa Vista	17,30	22,80	2,60	25,40	31,90
Estado de São Paulo	2,70	19,30	5,50	20,90	51,60

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que o serviço detém os maiores valores. O setor de construção, por sua vez, apresenta os valores mais baixos.

Quanto ao rendimento médio total, Vargem Grande do Sul detém o menor valor dentre as unidades, conforme o Quadro 2.5.

**QUADRO 2.5 - RENDIMENTO MÉDIO NOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR E TOTAIS (EM REAIS CORRENTES) - 2011**

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Médio no Total
Vargem Grande do Sul	1.064,87	1.111,94	1.038,56	1.308,39	1.421,63	1.265,09
RG de São João da Boa Vista	1.125,86	1.151,29	1.384,83	1.611,38	1.581,34	1.407,25
Estado de São Paulo	1.234,37	1.590,37	1.903,48	2.548,90	2.309,60	2.170,16

Fonte: Fundação SEADE.

#### ◆ Finanças Públicas Municipais

A análise das finanças públicas está fortemente vinculada à base econômica dos municípios, ou seja, o patamar da receita orçamentária e de seus dois componentes básicos: a receita corrente e a receita tributária, bem como o Imposto Sobre Serviço – ISS são funções diretas do porte econômico e populacional dos municípios.

Para tanto, convencionou-se analisar a participação da receita tributária e o ISS na receita total do município, em comparação ao que ocorre na RG.

De início, nota-se que a participação da receita tributária é a fonte de renda mais relevante em Vargem Grande do Sul, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, tanto em Vargem Grande do Sul quanto na RG, a receita tributária representa 13% da receita corrente.

Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, sendo que, no município, a contribuição é de 5%, mesmo valor apresentado na RG.

Os valores das receitas para o Estado não estão disponíveis. O Quadro 2.6 apresenta os valores das receitas no município e na RG.

**QUADRO 2.6 - PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA E DO ISS NA RECEITA CORRENTE (EM REAIS) - 2012**

Unidade territorial	Receitas Correntes (total)	Total da Receita Tributária	Participação da Receita Tributária na Receita Total	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total
Vargem Grande do Sul	65.596.570,00	8.758.353,00	13%	2.960.464,00	5%
RG de São João da Boa Vista	942.444.068,00	120.379.819,00	13%	43.230.131,00	5%

Fonte: Fundação SEADE.

### 2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social

A seguir, serão relacionadas as estruturas disponíveis à circulação e dinâmica das atividades sociais e produtivas, além da indicação a respeito do atendimento às necessidades básicas da população pelo setor público em Vargem Grande do Sul.

#### ◆ Sistema Viário

O sistema viário de Vargem Grande do Sul é composto pelas Rodovias Hélio Moreira Salles/ João Batista de Souza Andrade (SP-215) e Dom Tomás Vaquero/ Lourival Lindório de Faria (SP-344), além da Estrada municipal Itobi – Vargem Grande do Sul.

#### ◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Vargem Grande do Sul registrou em 2009 um total de 14.716 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 79.364 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 15.076 consumidores, o que representa um aumento de 2,4% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é abaixo dos 2,7% apresentado na RG, e do Estado, de 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 88.183 MWh, o que significa um aumento de 11,1%, abaixo do registrado na RG de 12,1%, porém acima do aumento do Estado, de 5,9%.

#### ◆ Saúde

Em Vargem Grande do Sul, segundo dados do IBGE (2009), há 15 estabelecimentos de saúde, sendo 9 públicos municipais, 1 público federal e 5 privados, no qual 2 deles também atendem o SUS. Dentre o total, apenas 1 estabelecimento privado possui o serviço de internação, com 88 leitos disponíveis, todos vinculados ao SUS.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Vargem Grande do Sul apresentar queda no índice em 2010 e aumento do índice em 2011. Na RG e no Estado, as taxas de mortalidade registraram uma sequência de queda nos índices durante o período analisado. O Quadro 2.7 apresenta os índices.

**QUADRO 2.7 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL\* – 2009, 2010 E 2011**

Unidade territorial	2009	2010	2011
Vargem Grande do Sul	7,46	5,52	8,03
RG de São João da Boa Vista	12,74	12,41	11,46
Estado de São Paulo	12,48	11,86	11,55

Fonte: Fundação SEADE.

\*Relação entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica, num determinado período de tempo (geralmente um ano) e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período.

◆ Ensino

Segundo informações do IBGE (2012), há no município 18 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 12 públicos municipais e 6 privados. As escolas municipais receberam 877 matrículas, enquanto que as particulares receberam 147. Já em relação aos docentes, as escolas municipais que atendem o nível pré-escolar dispõem de 47 profissionais e as particulares, de 15.

O ensino fundamental é oferecido em 17 estabelecimentos e desses, 7 são públicos municipais, 5 são públicos estaduais e 5 privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 2.304 matrículas, as públicas estaduais por 2.171 e as escolas privadas, por 511 matrículas. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 81 profissionais, as públicas estaduais 118 e as privadas, 70.

Das 6 escolas que possuem o curso de ensino médio em Vargem Grande do Sul, 5 são públicas estaduais e 1 é escola privada. As escolas estaduais receberam 1.334 matrículas e possuem 97 professores e as privadas, 180 matrículas com 24 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Vargem Grande do Sul, possui uma taxa de 5,91%, igual ao número de analfabetos da RG e superior à taxa do Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no Quadro 2.8.

**QUADRO 2.8 - TAXA DE ANALFABETISMO\* – 2011**

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Vargem Grande do Sul	5,91
RG de São João da Boa Vista	5,91
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE.

\*Consideram-se como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram.

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB<sup>3</sup>, indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Vargem Grande do Sul o índice obtido foi de 5,7 para os anos iniciais da educação escolar e 4,4 para os anos finais.

<sup>3</sup> O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, é um indicador de qualidade que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou Saeb) – obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (os anos iniciais são representados pelos 1º ao 5º ano e os anos finais, do 6º ao 9º anos) – com informações sobre rendimento escolar (aprovação), pensado para permitir a combinação entre rendimento escolar e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série. Como exemplo, um IDEB 2,0 para uma escola A é igual à média 5,0 de rendimento pelo tempo médio de 2 anos de conclusão da série pelos alunos. Já um IDEB 5,0 é alcançado quando o mesmo rendimento obtido é relacionado a 1 ano de tempo médio para a conclusão da mesma série na escola B. Assim, é possível monitorar programas e políticas educacionais e detectar onde deve haver melhoria. Fonte: MEC – INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

## 2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

O perfil geral do grau de desenvolvimento social de um município pode ser avaliado com base nos indicadores relativos à qualidade de vida, representados também pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Esse índice sintetiza a situação de cada município, no que diz respeito à riqueza, escolaridade, longevidade e, desde a edição de 2008, foram incluídos dados sobre meio ambiente, conforme apresentado no item seguinte.

Tratava-se de um instrumento de políticas públicas, desenvolvido pela Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, numa parceria entre o seu Instituto do Legislativo Paulista (ILP) e a Fundação SEADE. Reconhecido pela ONU e outras unidades da federação, permite a avaliação simultânea de algumas condições básicas de vida da população.

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nos anos de 2008 e 2010 Vargem Grande do Sul classificou-se no grupo 4, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores sociais (longevidade ou escolaridade).

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço nos indicadores riqueza e longevidade. Em termos de dimensões sociais, os escores de riqueza e escolaridade são inferiores à média do Estado, porém, no quesito longevidade o escore é superior à média estadual. O Quadro 2.9 apresenta o IPRS do município.

**QUADRO 2.9 - ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS – POSIÇÃO NO ESTADO EM 2008 E 2010**

IPRS	2008	2010	Comportamento das variáveis
Riqueza	340 <sup>a</sup>	326 <sup>a</sup>	Vargem Grande do Sul somou pontos em seu escore de riqueza no último período e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	125 <sup>a</sup>	62 <sup>a</sup>	Acrescentou pontos no escore de longevidade, está acima da média estadual e avançou posições nesse ranking.
Escolaridade	464 <sup>a</sup>	513 <sup>a</sup>	Vargem Grande do Sul somou ponto em seu escore. Entretanto, está abaixo da média estadual e piorou sua colocação nesse ranking no período.

Fonte: Fundação SEADE.

## 2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

Este item reúne elementos que permitem avaliar preliminarmente as condições do meio ambiente do município no que diz respeito ao cumprimento de normas, legislação e instrumentos que visem o bem estar da população e o equilíbrio entre processos naturais e os socioeconômicos.

No que diz respeito ao indicador meio ambiente, as características de Vargem Grande do Sul estão apresentados no Quadro 2.10.

**QUADRO 2.10 - INDICADORES AMBIENTAIS**

<b>Tema</b>	<b>Conceitos</b>	<b>Existência</b>
Organização para questões ambientais	Unidade de Conservação Ambiental Municipal	Não
	Legislação Ambiental (Lei de Zoneamento Especial de Interesse Ambiental ou Lei Específica para Proteção ou Controle Ambiental)	Não
	Existência de Unidade Administrativa Direta (Secretaria, diretoria, coordenadoria, departamento, setor, divisão, etc.)	Não

Fonte: Fundação SEADE.

### 3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

Apresentam-se, a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e as respectivas demandas e contribuições dos serviços de saneamento básico ao longo do período de planejamento (2015 a 2034).

#### 3.1 ESTUDO POPULACIONAL

##### 3.1.1 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto

As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano de Saneamento foram baseadas nas projeções da população total do município realizadas pela SEADE para o período de 2010 a 2030, pelo método dos componentes.

A população total do município no ano 2034, horizonte de projeto deste plano, foi estimada adotando-se a mesma taxa de crescimento médio anual resultante das projeções da SEADE para o período de 2025 a 2030.

A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada considerando a taxa de urbanização verificada pelo Censo IBGE em 2010.

Do quociente entre a população projetada e a taxa média de ocupação dos domicílios resultou a estimativa da evolução do número de domicílios no município de Vargem Grande do Sul. Os resultados dos cálculos estão apresentados no Quadro 3.1.

**QUADRO 3.1 - ESTIMATIVA DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DO MUNICÍPIO DE VARGEM GRANDE DO SUL (2000/2034)**

Município	População (hab.)				Domicílios				Taxa Ocupação Domicílios			
	Residente		Projetada		Particulares		Estimados		Realizada		Estimada	
	2000	2010	2020	2034	2000	2010	2020	2034	2000	2010	2020	2034
Vargem Grande do Sul												
Total Urbana	33.661	37.274	39.572	41.812	9.566	11.769	13.087	14.933	3,52	3,17	3,02	2,80
Total Rural	2.586	1.992	1.929	1.742	702	597	594	591	3,68	3,34	3,25	2,95
Total Município	36.247	39.266	41.501	43.555	10.268	12.366	13.682	15.524	3,53	3,18	3,03	2,80

Os resultados para a evolução da população relativa à área de projeto, ano a ano, encontram-se apresentados no Quadro 3.2.

**QUADRO 3.2 - PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA PARA O MUNICÍPIO DE VARGEM GRANDE DO SUL (2011/2034)**

Ano	Município: Vargem Grande do Sul		
	População (hab.)		
	Urbana	Rural	Total
2011	37.491	1.986	39.477
2012	37.735	1.981	39.716
2013	37.981	1.976	39.957
2014	38.228	1.971	40.199
2015	38.477	1.966	40.443
2016	38.693	1.959	40.652
2017	38.912	1.951	40.863
2018	39.131	1.944	41.075
2019	39.350	1.937	41.287
2020	39.572	1.929	41.501
2021	39.764	1.920	41.684
2022	39.957	1.910	41.867
2023	40.151	1.901	42.052
2024	40.346	1.891	42.237
2025	40.542	1.881	42.423
2026	40.679	1.869	42.547
2027	40.816	1.856	42.672
2028	40.954	1.843	42.797
2029	41.092	1.830	42.922
2030	41.231	1.817	43.048
2031	41.370	1.804	43.174
2032	41.510	1.790	43.301
2033	41.650	1.777	43.427
2034	41.812	1.742	43.555

## **3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES**

### **3.2.1 Sistema de Abastecimento de Água**

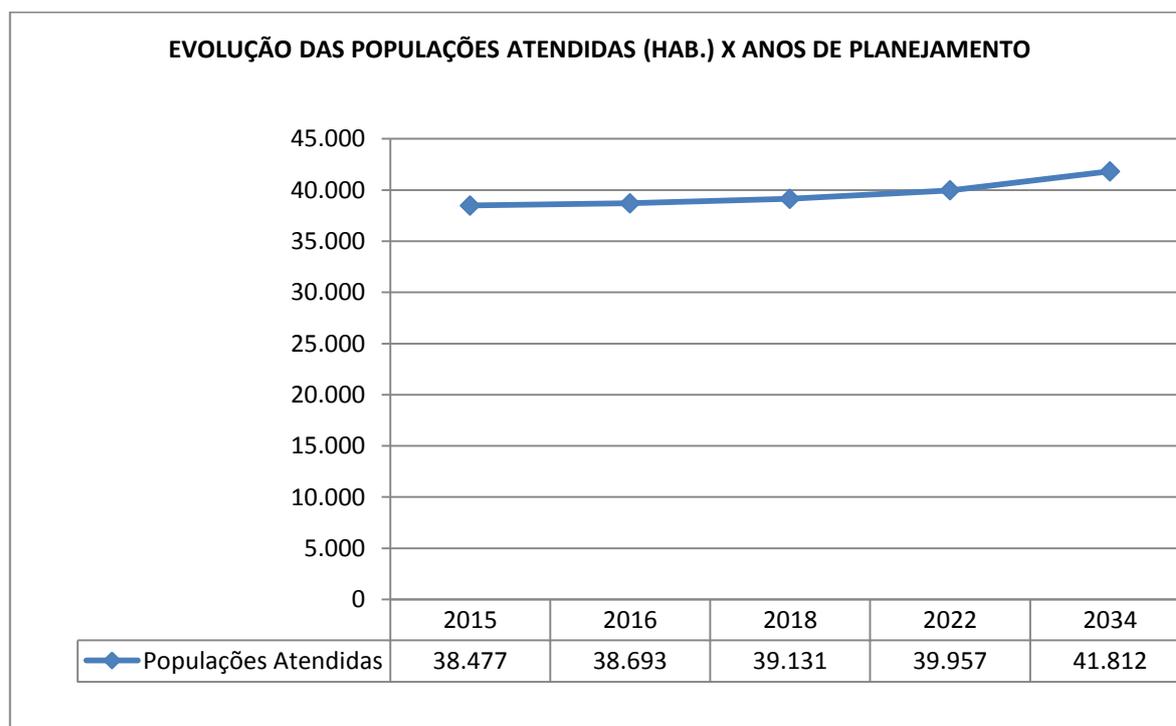
Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Vargem Grande do Sul encontram-se resumidos no Quadro 3.3. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.A.A são as seguintes:

- 1) ano 2015 – início de planejamento;
- 2) ano 2016 – data limite para implantação das obras de emergência;
- 3) ano 2018 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- 4) ano 2022 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- 5) ano 2034 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

**QUADRO 3.3 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – VARGEM GRANDE DO SUL – DISTRITO SEDE – 2015 A 2034**

Ano	Popul. Urbana (hab.)	Atendimento	Popul. Urb. Abast. (hab.)	Vazão Distribuída			Vreserv necess. (m³)
				Doméstica+Industrial (L/s)			
				Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>	
2011	37.491	100	37.491	102,2	115,2	154,3	3.318
2015	38.477	100	38.477	102,8	116,1	156,2	3.345
2016	38.693	100	38.693	102,6	116,0	156,3	3.341
2018	39.131	100	39.131	102,2	115,7	156,5	3.333
2022	39.957	100	39.957	101,3	115,1	156,8	3.316
2034	41.812	100	41.812	96,8	111,3	154,9	3.206

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.1 a 3.3 a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas máximas diárias e a evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento.



**Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento**

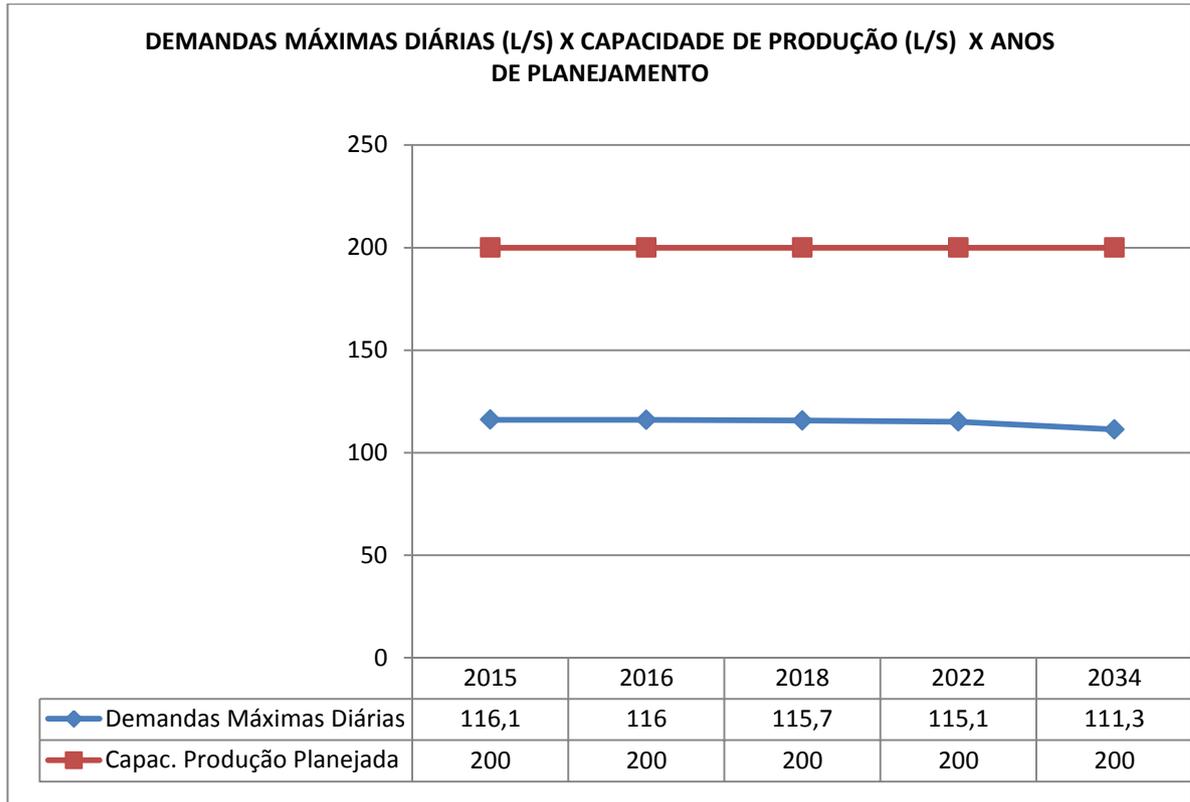


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento

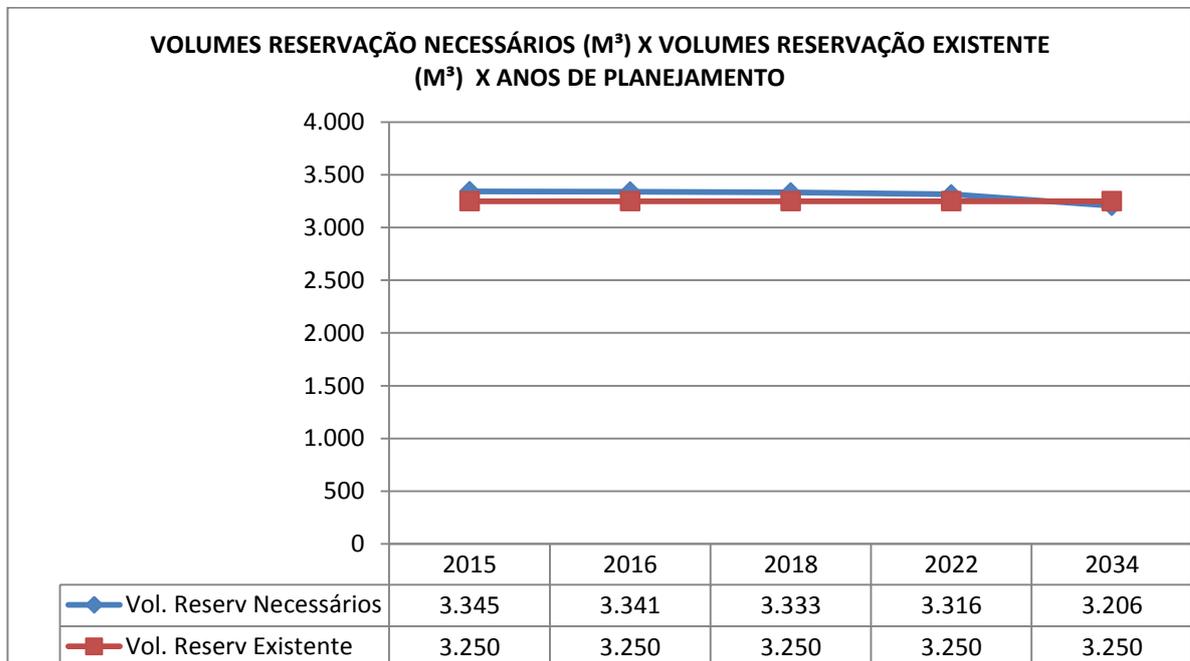


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Existente (m³) x Anos de Planejamento

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais:

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.335 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 7,97%;
- ◆ as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão diminuir cerca de 4,13% durante o período 2015 a 2034, considerando-se aí a redução proporcionada pela adoção de um Programa de Redução de Perdas;

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para 25% até 2034, deve-se ressaltar a conseqüente redução dos volumes produzidos, com economia em energia elétrica, produtos químicos, etc. Para se ter uma ideia do valor aproximado da redução dos volumes produzidos, simularam-se duas situações, onde se consideram as demandas médias do sistema:

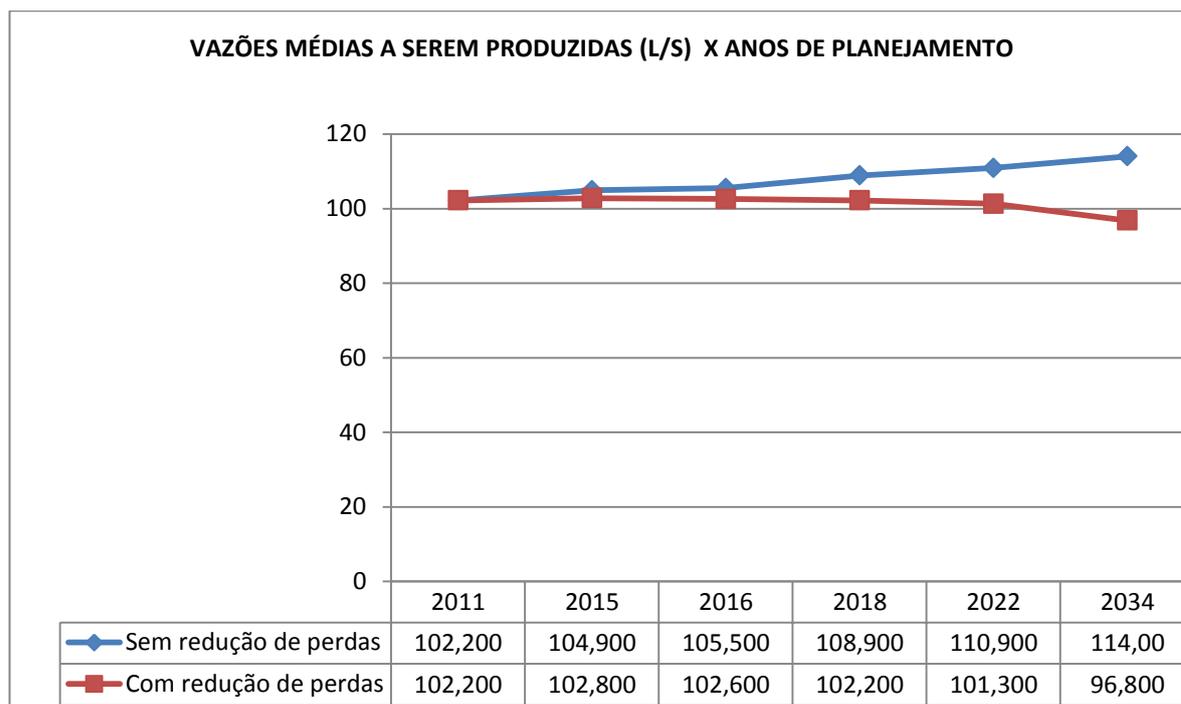
- ◆ **Situação 1** - adotando-se uma redução de perdas de 35,0% (valor previsto para 2015 para o sistema global) para 25,0% (valor previsto para 2034), conforme planejado nesse PMSB 2013;
- ◆ **Situação 2** – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o mesmo valor (previsto em 2011) durante todo o período de planejamento (36,3%).

As vazões médias a serem produzidas, conforme as datas de referência anteriormente indicadas, ficariam assim estimadas (Quadro 3.4):

**QUADRO 3.4 – VAZÕES MÉDIAS ESTIMADAS CONSIDERANDO-SE AS SITUAÇÕES INDICADAS - COM REDUÇÃO DE PERDAS E SEM REDUÇÃO DE PERDAS – VARGEM GRANDE DO SUL – 2015 A 2034**

Ano	Populações (hab)		Vazões Médias Produzidas (L/s)	
	População Urbana Total	População Urbana Atendida	Situação1 – Com Redução de Perdas	Situação 2 – Sem Redução de Perdas
2011	37.491	37.491	102,2	102,2
2015	38.477	38.477	102,8	104,9
2016	38.693	38.693	102,6	105,5
2018	39.131	39.131	102,2	108,9
2022	39.957	39.957	101,3	110,9
2034	41.812	41.812	96,8	114,0

Para melhor compreensão, a evolução das vazões médias a serem produzidas encontra-se reproduzida no gráfico 3.4 a seguir:



**Gráfico 3.4 – Vazões Médias a serem Produzidas (L/s) x Anos de Planejamento**

Verifica-se que, somente no ano 2034, a economia com a produção de água atinge  $(114,0 - 96,8) = 17,2$  L/s ou  $17,2 \times 86,4 \times 365 = 542.419,2$  m<sup>3</sup> ou 542,4 milhões de litros d'água/ano, em termos arredondados.

### 3.2.2 Sistema de Esgotos Sanitários

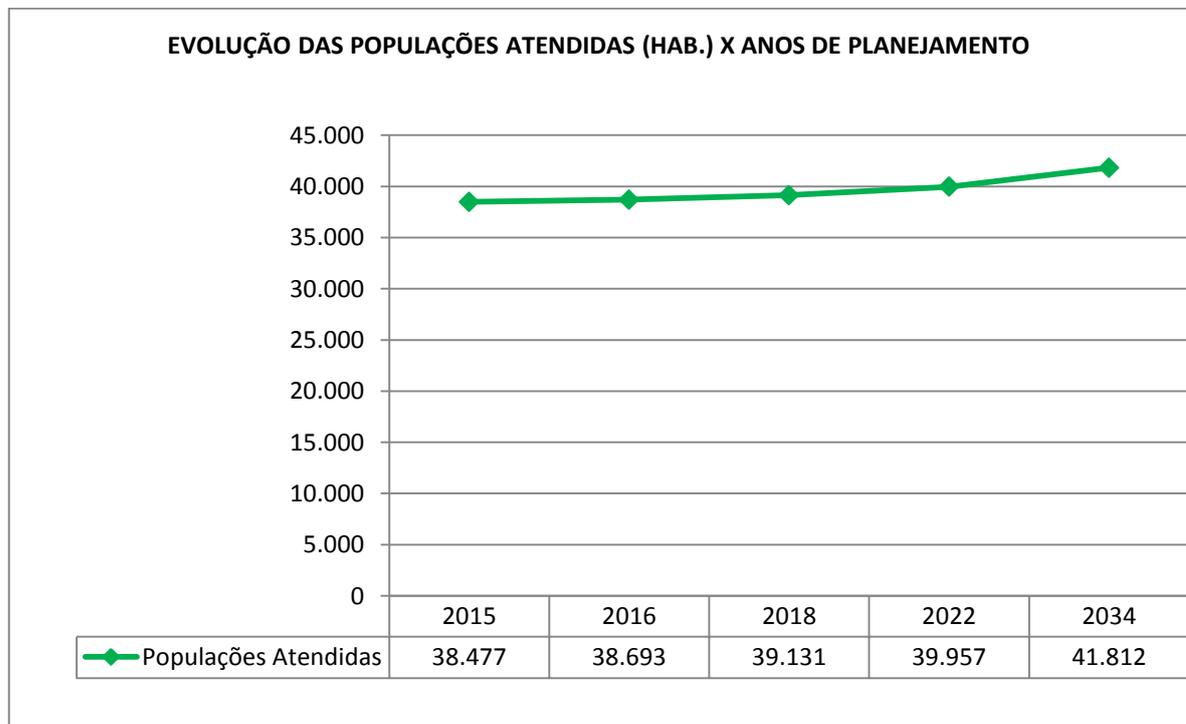
Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários de Vargem Grande do Sul encontram-se resumidos no Quadro 3.5. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S são as seguintes:

- ◆ ano 2015 – início de planejamento;
- ◆ ano 2016 – data limite para implantação das obras de emergência;
- ◆ ano 2018 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- ◆ ano 2022 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- ◆ ano 2034 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

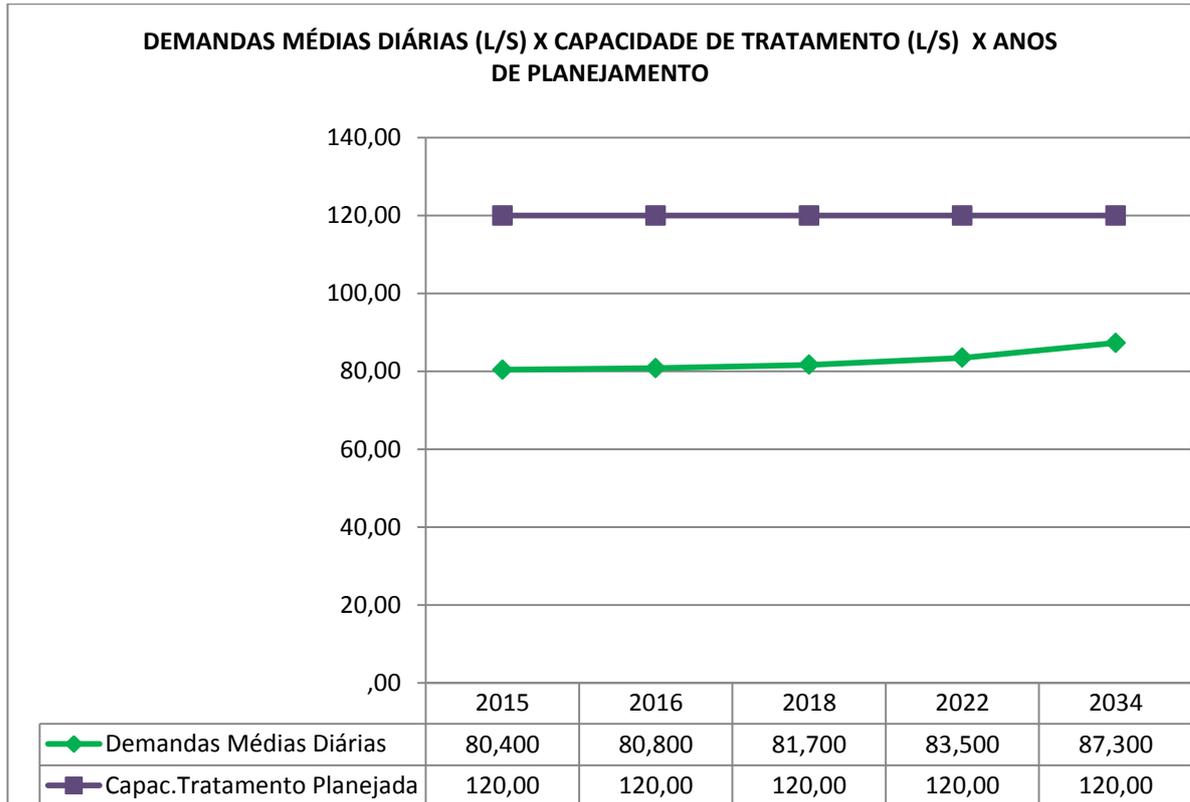
**QUADRO 3.5 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – VARGEM GRANDE DO SUL – 2015 A 2034**

Ano	Popul. Urbana (hab.)	Atendimento (%)	Popul. Urb.Esgot. (hab.)	Contribuição Total			Carga diária total (kgDBO/dia)
				Doméstico+Industrial+Infiltração (L/s)			
				Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>	
2015	38.477	100	38.477	80,4	91,1	123,1	2.078
2016	38.693	100	38.693	80,8	91,6	123,8	2.089
2018	39.131	100	39.131	81,7	92,6	125,2	2.113
2022	39.957	100	39.957	83,5	94,6	127,9	2.158
2034	41.812	100	41.812	87,3	99,0	133,8	2.258

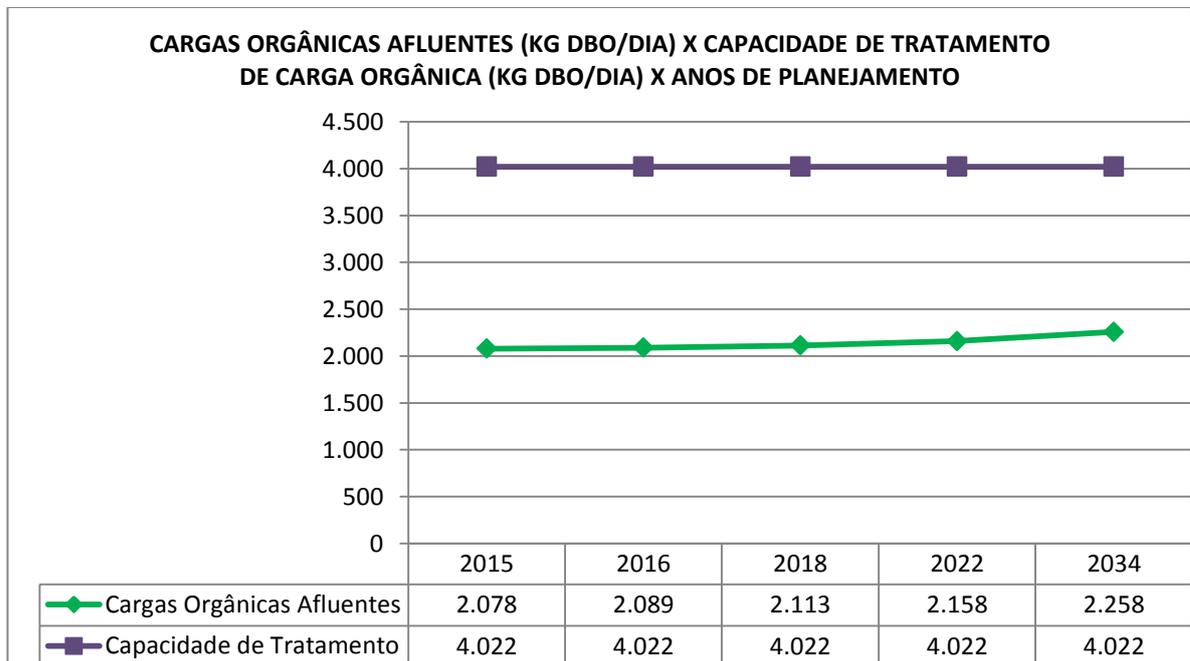
Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.5 a 3.7 a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento.



**Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento**



**Gráfico 3.6 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento**



**Gráfico 3.7 – Cargas Orgânicas Afluentes (kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (kg DBO/dia) x Anos de Planejamento**

Nota: A capacidade de tratamento, em termos de vazão média ou carga orgânica, foi estabelecida com base na capacidade indicada pela prefeitura para a ETE de Vargem Grande do Sul (120,0 L/s), contribuição individual de vazão (136 l/hab.dia) e carga orgânica (54 g DBO<sub>5,20</sub>/hab.dia).

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais, considerando-se o sistema de esgotos coberto pelo sistema público:

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.335 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 7,9%;
- ◆ as demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão, respectivamente, crescer cerca de 8,6% e cerca de 8,7% durante o período 2015 a 2034;
- ◆ as capacidades de tratamento, expressas em termos de vazão média ou cargas orgânicas, são superiores às demandas e cargas estimadas durante todo o período de planejamento.

### **3.2.3 Sistema de Resíduos Sólidos**

#### **3.2.3.1 Critérios e Parâmetros Adotados**

O planejamento dos serviços de limpeza pública visa atingir os padrões de qualidade recomendáveis de limpeza das vias e logradouros públicos e assegurar a adequada destinação dos resíduos gerados.

Como critério fundamental para o planejamento, encontra-se a universalização do atendimento às comunidades locais, independentemente das dificuldades impostas atualmente pelas condições em que se encontram.

Além deste critério, também foram adotados e até mesmo desenvolvidos quando inexistiam critérios para medição da qualidade de serviços e para projeções de resíduos sólidos, conforme apresentado adiante.

Boa parte dos critérios para medição de qualidade não podem ser aplicados à situação atual por não existirem informações disponíveis, mas, certamente, poderão ser aplicados em planejamentos futuros, melhorando em muito as avaliações.

Assim, no momento atual, tais critérios servem de orientadores do passo-a-passo para se atingirem as metas almejadas.

No que se refere às projeções de resíduos sólidos, procuraram-se fontes existentes, mas que não respondiam satisfatoriamente às necessidades do plano, o que estimulou a elaboração de novas curvas baseadas nos dados dos municípios da própria região.

A seguir, está abordada cada uma destas fases de planejamento, que geraram as informações necessárias para a formulação das proposições.

### 3.2.3.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

A projeção dos resíduos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, inertes e de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração de resíduos.

Cabe salientar que para os municípios que ainda não possuem controle quantitativo, as equações de Geração  $RSD$ ,  $RCC$  e  $RSS$  foram aplicadas diretamente, enquanto para os municípios que têm dados de geração atual, as projeções no horizonte de planejamento foram feitas pela multiplicação do resultado das curvas de geração por (1+ Fator de Ajuste), de forma a adequar os valores da geração atual aos resultados das equações.

$$\text{Fator de Ajuste} = (\text{Geração Real 2012} / \text{Geração}_{RSD, RCC \text{ e } RSS}) - 1$$

#### ▪ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

A geração dos resíduos sólidos domiciliares está diretamente relacionada à população residente.

Os índices de crescimento da geração dos resíduos sólidos domiciliares foram extraídos através de curva construída com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais, a seguir relacionada:

$$\text{Geração}_{RSD} = (\text{População}/476,15)^{(1/0,6644)}$$

Os dados básicos de população, e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.6.

**QUADRO 3.6 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguaí	300,0	32.820	-0,487
Águas da Prata	128,0	7.628	0,845
Águas de Lindóia	480,0	17.493	1,116
Américo Brasiliense	561,0	35.620	-0,152
Araras	2.550,0	121.260	-0,402
Barrinha	270,0	29.243	-0,451
Conchal	-	25.634	0,022
Cravinhos	600,0	32.235	0,054
Descalvado	600,0	31.339	0,100
Dumont	240,0	8.450	2,163
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,004
Espírito Santo do Pinhal	-	42.054	0,043
Estiva Gerbi	-	10.249	-0,016
Guariba	450,0	36.197	-0,336
Guataporá	110,0	7.057	0,901
Itapira	1.330,3	69.226	-0,260
Jaboticabal	1.676,0	72.208	-0,160
Leme	1.300,0	93.576	-0,541
Lindóia	5,6	6.928	-0,900
Luiz Antônio	158,0	11.886	0,246

Continua...

**QUADRO 3.6 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Mogi Guaçu	3.690,0	139.476	-0,285
Mogi Mirim	1.775,0	87.349	-0,324
Monte Alto	-	47.032	0,048
Motuca	70,0	4.359	1,431
Pirassununga	1.200,0	70.824	-0,355
Pitangueiras	750,0	35.945	0,118
Pontal	750,0	42.141	-0,120
Porto Ferreira	885,9	51.963	-0,241
Pradópolis	420,0	18.094	0,760
Rincão	142,0	10.426	0,297
Santa Cruz da Conceição	-	4.069	-0,053
Santa Cruz das Palmeiras	300,0	30.682	-0,432
Santa Lúcia	151,0	8.313	1,026
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.462	0,023
Santo Antônio do Jardim	30,0	5.913	-0,413
São João da Boa Vista	1.710,0	84.423	-0,319
Serra Negra	570,0	26.609	0,337
Sertãozinho	3.042,0	112.645	-0,198
Socorro	1.120,0	37.127	0,420
Taquaral	150,0	2.728	9,841
Vargem Grande do Sul	-	39.716	0,041

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos sólidos domiciliares brutos decorrentes, conforme apresentado no Quadro 3.7.

**QUADRO 3.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO**

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
	<b>Município: Vargem Grande do Sul</b>	2013	39.957
2014		40.199	802,32
2015		40.443	809,64
2016		40.652	815,93
2017		40.863	822,29
2018		41.075	828,70
2019		41.287	835,13
2020		41.501	841,63
2021		41.684	847,20
2022		41.867	852,81
2023		42.052	858,45
2024		42.237	864,13
2025		42.423	869,85
2026		42.547	873,67
2027		42.672	877,52
2028		42.797	881,38
2029		42.922	885,25
2030	43.048	889,15	
2031	43.174	893,06	
2032	43.301	896,99	
2033	43.427	900,93	
2034	43.555	904,90	

▪ **Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)**

A geração dos resíduos da construção civil também pode ser associada diretamente à evolução da população residente, cujo crescimento estimula a construção civil e a verticalização.

Os índices de crescimento da geração destes resíduos foram extraídos através de curvas construídas com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais.

Por se tratar de resíduos cuja coleta nem sempre está sob controle das municipalidades, há pouca disponibilidade deste tipo de dado, o que obrigou a se extrair a seguinte curva crescimento baseada na UGRHI estudada:

$$\text{Geração}_{RCC} = (\text{População}/1121,9)^{(1/0,528)}$$

Os dados básicos de população e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.8.

**QUADRO 3.8 - CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	320,0	32.148	-0,444
Águas da Prata	-	7.584	-1,000
Águas de Lindóia	280,0	17.266	0,580
Américo Brasiliense	1.140,0	34.478	0,736
Araras	7.200,0	118.713	0,054
Barrinha	-	28.496	-1,000
Conchal	-	25.229	-1,000
Cravinhos	700,0	31.691	0,250
Descalvado	-	31.056	-1,000
Dumont	-	8.143	-1,000
Engenheiro Coelho	-	15.721	-1,000
Espírito Santo do Pinhal	-	41.907	-1,000
Estiva Gerbi	-	10.044	-1,000
Guariba	-	35.486	-1,000
Guataporá	80,0	6.966	1,518
Itapira	-	68.537	-1,000
Jaboticabal	3.000,0	71.662	0,143
Leme	600,0	91.756	-0,857
Lindóia	72,0	6.712	1,432
Luiz Antônio	-	11.286	-1,000
Mogi Guaçu	1.300,0	137.245	-0,855
Mogi Mirim	3.000,0	86.505	-0,200
Monte Alto	250,0	46.642	-0,785
Motuca	51,0	4.290	3,021
Pirassununga	-	70.081	-1,000

Continua...

**QUADRO 3.8 - CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Pitangueiras	-	35.307	-1,000
Pontal	-	40.244	-1,000
Porto Ferreira	-	51.400	-1,000
Pradópolis	-	17.377	-1,000
Rincão	290,0	10.414	3,263
Santa Cruz da Conceição	-	4.002	-1,000
Santa Cruz das Palmeiras	-	29.932	-1,000
Santa Lúcia	-	8.248	-1,000
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.478	-1,000
Santo Antônio do Jardim	360,0	5.943	14,311
São João da Boa Vista	45,0	83.639	-0,987
Serra Negra	385,0	26.387	-0,027
Sertãozinho	8.500,0	110.074	0,436
Socorro	150,0	36.686	-0,797
Taquaral	112,0	2.726	19,843
Vargem Grande do Sul	-	39.266	-1,000

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição decorrentes, conforme apresentado no Quadro 3.9.

**QUADRO 3.9 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC**

Município: Vargem Grande do Sul	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
	2013	39.957	868,38
2014	40.199	878,37	
2015	40.443	888,49	
2016	40.652	897,21	
2017	40.863	906,05	
2018	41.075	914,97	
2019	41.287	923,94	
2020	41.501	933,03	
2021	41.684	940,83	
2022	41.867	948,69	
2023	42.052	956,62	
2024	42.237	964,61	
2025	42.423	972,68	
2026	42.547	978,08	
2027	42.672	983,51	
2028	42.797	988,98	
2029	42.922	994,47	
2030	43.048	999,99	
2031	43.174	1.005,55	
2032	43.301	1.011,14	
2033	43.427	1.016,75	
2034	43.555	1.022,40	

▪ **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)**

A geração dos resíduos de serviços de saúde não é proporcional à população residente porque os habitantes de municípios menos equipados recorrem a municípios vizinhos melhor dotados de unidades de saúde.

Porém, pode-se notar que com raras exceções os equipamentos de saúde apresentam maiores concentrações quanto maior é a população dos municípios, o que permite que se considere que os efeitos da polarização podem ser compensados pela concentração demográfica.

Cabe ressaltar que, as quantidades de RSS geradas nos municípios e abaixo apresentadas, referem-se apenas à parcela que necessitam de tratamento especial antes da disposição final, podendo ser citados os materiais perfurocortantes, os potencialmente infectantes e os químicos.

Assim, optou-se por montar uma única curva para responder pela relação entre população e geração de RSS, conforme segue:

$$\text{Geração}_{RSS} = (\text{População}/22434)^{(1/0,5346)}$$

Os dados básicos de população e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.10.

**QUADRO 3.10 - CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	5,00	32.820	1,454
Águas da Prata	0,05	7.628	-0,624
Águas de Lindóia	0,10	17.493	-0,841
Américo Brasiliense	1,67	35.620	-0,295
Araras	15,00	121.260	-0,361
Barrinha	0,40	29.243	-0,756
Conchal	-	25.634	0,016
Cravinhos	1,10	32.235	-0,442
Descalvado	4,00	31.339	1,140
Dumont	-	8.450	0,013
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,015
Espírito Santo do Pinhal	1,20	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	1,20	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guataporá	0,30	7.057	1,610
Itapira	-	69.226	0,019
Jaboticabal	9,42	72.208	0,057
Leme	-	93.576	0,019
Lindóia	0,15	6.928	0,351
Luiz Antônio	1,00	11.886	2,281
Mogi Guaçu	9,10	139.476	-0,702

Continua...

**QUADRO 3.10 - CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Mogi Mirim	10,00	87.349	-0,213
Monte Alto	3,50	47.032	-0,124
Motuca	0,30	4.359	5,428
Pirassununga	8,00	70.824	-0,069
Pitangueiras	4,00	35.945	0,656
Pontal	2,00	42.141	-0,385
Porto Ferreira	-	51.963	0,018
Pradópolis	-	18.094	0,015
Rincão	0,30	10.426	0,258
Santa Cruz da Conceição	0,42	4.069	9,236
Santa Cruz das Palmeiras	1,70	30.682	-0,054
Santa Lúcia	0,20	8.313	0,281
Santa Rita do Passa Quatro	1,20	26.462	-0,119
Santo Antônio do Jardim	0,06	5.913	-0,273
São João da Boa Vista	10,00	84.423	-0,162
Serra Negra	1,50	26.609	0,090
Sertãozinho	21,00	112.645	0,026
Socorro	2,00	37.127	-0,221
Taquaral	0,03	2.728	0,545
Vargem Grande do Sul	3,80	39.716	0,305

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos provenientes de serviços de saúde decorrentes, conforme apresentado no Quadro 3.11.

**QUADRO 3.11 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS**

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
	<b>Município: Vargem Grande do Sul</b>	2013	39.957
2014		40.199	3,95
2015		40.443	4,00
2016		40.652	4,04
2017		40.863	4,08
2018		41.075	4,12
2019		41.287	4,16
2020		41.501	4,20
2021		41.684	4,23
2022		41.867	4,27
2023		42.052	4,30
2024		42.237	4,34
2025		42.423	4,37
2026		42.547	4,40
2027		42.672	4,42
2028		42.797	4,45
2029		42.922	4,47
2030		43.048	4,49
2031		43.174	4,52
2032		43.301	4,54
2033	43.427	4,57	
2034	43.555	4,59	

### 3.2.3.3 Reaproveitamento de Resíduos

O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, focou-se este aspecto nos resíduos sólidos domiciliares e nos resíduos da construção civil e demolição já que, pelos riscos à saúde pública pela sua patogenicidade, os resíduos de serviços de saúde não são recicláveis.

#### ▪ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

A massa de resíduos sólidos domiciliares é formada por diversos componentes, como papéis, plásticos, metais, vidros, trapos, couros, borrachas, madeiras, terra, pedras e outros tipos de detritos, além da matéria orgânica presente nos restos de alimentos.

Estes componentes vêm apresentando participação variável durante os anos, particularmente devido à evolução das embalagens, conforme pode ser observado no Quadro 3.12.

**QUADRO 3.12 - EVOLUÇÃO DA GRAVIMETRIA DOS RSD NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Tipo de RSD	Componentes	1927 (%)	1957 (%)	1969 (%)	1976 (%)	1991 (%)	2010 (%)
Lixo Seco	Papel/Papelão	13,40%	16,70%	29,20%	21,40%	13,87%	10,60%
	Plástico Duro/Filme	-	-	1,90%	5,00%	11,47%	13,60%
	Metal Ferroso	1,70%	2,23%	7,80%	3,90%	2,83%	1,40%
	Metal Não Ferroso		-	-	0,10%	0,69%	0,40%
	Vidros	0,90%	1,40%	2,60%	1,70%	1,69%	1,70%
	Trapos/Couro/Borracha	1,50%	2,70%	3,80%	2,90%	4,39%	2,60%
	<b>Subtotal</b>	<b>17,50%</b>	<b>20,33%</b>	<b>45,30%</b>	<b>35,00%</b>	<b>34,94%</b>	<b>30,30%</b>
Lixo Úmido	Matéria Orgânica	82,50%	76,00%	52,20%	62,70%	60,60%	62,90%
	Madeira	-	-	2,40%	1,60%	0,75%	1,20%
	Terra/Pedras	-	-	-	0,70%	0,77%	2,10%
	Diversos	-	0,10%	-	-	1,23%	2,00%
	Perdas	-	3,57%	0,10%	-	1,71%	1,50%
	<b>Subtotal</b>	<b>82,50%</b>	<b>79,67%</b>	<b>54,70%</b>	<b>65,00%</b>	<b>65,06%</b>	<b>69,70%</b>
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Dados de 1927 a 1991: DOM São Paulo - 03/12/92

Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

Observando-se este quadro, nota-se que, nos idos de 1927, havia uma predominância absoluta de embalagens de papel/papelão, metais ferrosos e vidros e uma ocorrência maior de matéria orgânica, talvez devido às piores condições de refrigeração da época.

Ao longo dos anos, esses materiais usados nas embalagens foram sendo substituídos principalmente por plásticos e, mais recentemente, por metais não ferrosos, sobressaindo o alumínio.

Provavelmente, até para se adequar à nova legislação, os fabricantes de embalagens devem estar estudando materiais e formatos que possibilitem o máximo reaproveitamento, pois destiná-las está ficando cada vez mais caro.

Porém, é extremamente difícil preverem-se tais mudanças, até porque estão relacionadas com o comportamento humano voltado para a compra e consumo dos produtos.

Por essa razão, preferiu-se um posicionamento conservador e adotou-se que a atual composição gravimétrica da massa de resíduos sólidos domiciliares deverá persistir sem grandes alterações por todo o horizonte de projeto.

Através da análise da composição gravimétrica acima referida, é possível concluir que 30% dos resíduos são do tipo *lixo seco*, e os outros 70% são do tipo *lixo úmido*. Diante disto, para o estabelecimento de metas de reaproveitamento é importante analisar duas condições de disponibilidade dos materiais:

- ◇ Condição Mínima: O lixo bruto chega à central de triagem sem ter sido separado no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva; e
- ◇ Condição Máxima: O lixo é separado na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo coletadas em separado respectivamente pela coleta seletiva e pela coleta regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

Com relação à aceitabilidade pelo mercado consumidor, com a instituição da nova legislação, que obriga a retirada dos materiais reaproveitáveis e limita a disposição apenas daqueles para os quais o reaproveitamento não é viável, acredita-se que haverá um maior desenvolvimento no setor de reciclagem, principalmente se houver incentivos governamentais para que isto aconteça.

Diante deste cenário, para efeito de cálculo e projeção das demandas, será considerado que o reaproveitamento dos resíduos será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente, ainda que de maneira emergencial em outra unidade, uma vez que o presente município já não dispõe de unidade adequada para tal. As proposições para esta problemática serão feitas em etapas futuras do presente trabalho.

Para retratar esse cenário, segue descrita a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos, considerando o Ano 1 sendo o ano de implementação do plano:

- ◇ Ano 1: 5,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 10: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 15: faixa de 20 a 30%, com média anual de 25% de reaproveitamento; e

- ◇ Ano 20 em diante: 30% de reaproveitamento.

Com estas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se a legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município e o mercado se adaptarem à nova realidade. Cabe ressaltar que, como o plano deve ser revisado a cada quatro anos, as metas podem ser alteradas de acordo com as expectativas do município.

Para o caso específico do município Vargem Grande do Sul, hoje a prefeitura através de programas específicos junto à população, consegue reciclar cerca 5,5% do total de RSD gerados, portanto é importante que o município mantenha este índice de reaproveitamento nos primeiros anos de implantação do plano. O reaproveitamento em Vargem Grande do Sul é praticado na Condição Máxima.

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.13.

#### ▪ **Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)**

Ao contrário dos resíduos sólidos domiciliares, a massa de resíduos sólidos inertes é formada principalmente por entulhos da construção civil, onde costuma estarem presentes restos de concreto, tijolos, pedras, terra e ferragem.

Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, depois de triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-buracos em estradas de terra, dentre outros.

Portanto, seu melhor reaproveitamento também está associado à estocagem nos locais de geração, não devendo ser juntados a outros tipos de resíduos, particularmente à matéria orgânica.

Assim como para os RSD, para efeito de cálculo e projeção das demandas, consideraremos que o reaproveitamento dos RCC será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente.

Para retratar esse cenário, segue descrita a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição, considerando o Ano 1 sendo o ano de implementação do plano:

- ◇ Ano 1: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 10: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 15: faixa de 20 a 30%, com média anual de 25% de reaproveitamento; e

- ◇ Ano 20 em diante: 30% de reaproveitamento.

Com estas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se a legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município se adaptar para processar os materiais brutos gerados em seu território.

Extraindo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos da construção civil e de demolição brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros de inertes, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.14.

#### 3.2.3.4 *Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis*

Deduzindo-se dos totais de resíduos brutos as quantidades de resíduos reaproveitáveis estimadas em função das metas pré-fixadas, obteve-se a projeção da geração de resíduos não reaproveitáveis.

Este procedimento não foi aplicado aos resíduos de serviços de saúde que, pela sua patogenicidade, não pode ser reaproveitável.

#### ▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

A projeção dos resíduos sólidos domiciliares não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.13.

**QUADRO 3.13 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD**

	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
	<b>Município: Vargem Grande do Sul</b>	2013	39.957
2014		40.199	758,19
2015		40.443	765,11
2016		40.652	771,05
2017		40.863	777,07
2018		41.075	766,55
2019		41.287	772,49
2020		41.501	778,51
2021		41.684	783,66
2022		41.867	788,85
2023		42.052	729,68
2024		42.237	734,51
2025		42.423	739,37
2026		42.547	742,62
2027		42.672	745,89
2028		42.797	661,03
2029		42.922	663,94
2030		43.048	666,86
2031		43.174	669,79
2032		43.301	672,74
2033	43.427	630,65	
2034	43.555	633,43	

Observando-se este quadro, pode-se notar que se mantém o índice de reaproveitamento já praticado pelo município até o ano de 2017, neste período o crescimento na geração de rejeitos se dá devido ao crescimento populacional. Nos anos em diante as metas aumentam gradativamente, até que seja atingido o limite previsto de 30% de reaproveitamento dos materiais contidos no lixo a partir de 2033.

Ainda com a implantação das metas de reaproveitamento, faz-se necessário planejar unidades capazes de receber os resíduos não reaproveitáveis (rejeitos), prevendo-se que a geração destes resíduos continuará aumentando uma vez que, este aumento está diretamente relacionado com o crescimento populacional.

▪ **Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)**

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.14.

**QUADRO 3.14 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC**

	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
	<b>Município: Vargem Grande do Sul</b>	2013	39.957
2014		40.199	856,41
2015		40.443	866,28
2016		40.652	874,78
2017		40.863	883,40
2018		41.075	846,35
2019		41.287	854,64
2020		41.501	863,05
2021		41.684	870,26
2022		41.867	877,54
2023		42.052	813,13
2024		42.237	819,92
2025		42.423	826,78
2026		42.547	831,37
2027		42.672	835,99
2028		42.797	741,73
2029		42.922	745,85
2030	43.048	749,99	
2031	43.174	754,16	
2032	43.301	758,35	
2033	43.427	711,73	
2034	43.555	715,68	

Da mesma forma que para os resíduos sólidos domiciliares, o decréscimo dos primeiros cinco anos é menor do que dos anos em diante, visto que as metas aumentam gradativamente a cada cinco anos, até que seja atingido o limite previsto de 30% de reaproveitamento dos materiais contidos nos entulhos a partir de 2033.

Quanto ao planejamento das unidades de disposição destes materiais não reaproveitáveis (rejeitos), ainda com a implantação das metas de reaproveitamento, a geração destes resíduos continuará aumentando uma vez que, este aumento está diretamente relacionado com o crescimento populacional, portanto a municipalidade deve prever unidades capazes de atender todo o horizonte do planejamento.

### 3.2.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O estudo de demanda da componente drenagem considerou como foco principal as bacias hidrográficas da área urbana e os cursos d'água nela inseridos, pois se trata dos locais onde ocorrem a maioria dos problemas relacionados à drenagem.

O cálculo das vazões máximas para essas bacias foi realizado através do método do Soil Conservation Service (SCS), por meio da simulação computacional com o *software* CAbc.

A equação utilizada no método é a seguinte:

$$h_e = \frac{\left( h - \frac{5080}{CN} + 50,8 \right)^2}{h + \frac{20,320}{CN} - 203,2}$$

onde:

- ◇  $h_e$  a chuva excedente em mm;
- ◇  $h$  a chuva acumulada em mm.

Já o parâmetro CN depende do tipo, e das condições de uso e ocupação do solo, como mostram os quadros 3.15 e 3.16.

#### QUADRO 3.15 - TIPOS DE SOLO CONFORME O SCS

**Grupo A** - Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a uns 8%, não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.

**Grupo B** - Solos arenosos menos profundos que os do Grupo A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas este limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras nem camadas argilosas até 1,5m, mas é quase sempre presente camada mais densificada que a camada superficial.

**Grupo C** - Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30% mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidades de 1,2m. No caso de terras roxas, estes dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no Grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade.

**Grupo D** - Solos argilosos (30 - 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

**QUADRO 3.16 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE USO DO SOLO**

Tipo de uso do solo/Tratamento	Grupo Hidrológico			
	A	B	C	D
<b>Condições hidrológicas</b>				
Uso Residencial				
Tamanho médio do lote % Impermeável				
até 500 m <sup>2</sup> 65	77	85	90	92
1000 m <sup>2</sup> 38	61	75	83	87
1500 m <sup>2</sup> 30	57	72	81	86
Estacionamentos pavimentados, telhados	98	98	98	98
Ruas e estradas:				
pavimentadas, com guias e drenagem	98	98	98	98
com cascalho	76	85	89	91
de terra	72	82	87	89
Áreas comerciais (85% de impermeabilização)	89	92	94	95
Distritos industriais (72% de impermeabilização)	81	88	91	93
Espaços abertos, parques, jardins:				
boas condições, cobertura de grama > 75%	39	61	74	80
condições médias, cobertura de grama > 50%	49	69	79	84
Terreno preparado para plantio, descoberto				
Plantio em linha reta	77	86	91	94
Culturas em fileira				
linha reta      condições ruins	72	81	88	91
condições boas	67	78	85	89
curva de nível      condições ruins	70	79	84	88
condições boas	65	75	82	86
Cultura de grãos				
linha reta      condições ruins	65	76	84	88
condições boas	63	75	83	87
curva de nível      condições ruins	63	74	82	85
condições boas	61	73	81	84
Pasto:				
s/ curva de nível      condições ruins	68	79	86	89
condições médias	49	69	79	84
condições boas	39	61	74	80
curva de nível      condições ruins	47	67	81	88
condições médias	25	59	75	83
condições boas	6	35	70	79
Campos				
condições boas	30	58	71	78
Florestas				
condições ruins	45	66	77	83
condições boas	36	60	73	79
condições médias	25	55	70	77

O modelo de simulação hidrológica (CAbc) determina a precipitação excedente a partir da consideração da capacidade de infiltração dos solos não impermeabilizados. Para tal são utilizadas equações que simulam a infiltração no solo a partir da capacidade de absorção da parcela permeável da bacia. Torna-se assim fundamental a estimativa das áreas impermeabilizadas, não somente na condição presente, mas também a projeção do crescimento da impermeabilização no futuro. Esta estimativa visa não apenas a previsão das vazões afluentes aos sistemas de drenagem das áreas urbanas, mas também a proposição e condução de políticas de preservação da permeabilidade ou mesmo de incentivo à recuperação da capacidade de absorção perdida ao longo do processo de urbanização.

A metodologia desenvolvida para a estimativa da fração impermeável (%Ai) é baseada na relação entre densidade populacional e área impermeável. Campana & Tucci<sup>4</sup> (1994) estudaram esta correlação em termos de densidade populacional (hab./ha), para três metrópoles brasileiras, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, a partir da interpretação de imagens de satélite de média resolução (30 x 30m). Detectou-se então que a impermeabilização apresenta um crescimento menor quando a densidade populacional supera 130 hab./ha, tendendo a saturação em torno de 65%.

Pinto & Martins (2008)<sup>5</sup> apresentaram uma compilação de dados de taxa de impermeabilização para municípios brasileiros de médio porte, nos quais a principal característica detectada foi a influência da população flutuante, concluindo que a relação domicílios/ha é mais apropriada do que a relação habitantes/ha pois permite captar tanto o efeito da verticalização demonstrado por Campana e Tucci como também efeito dos domicílios ocasionais, que não se refletem na população, como mostra a Figura 3.1.

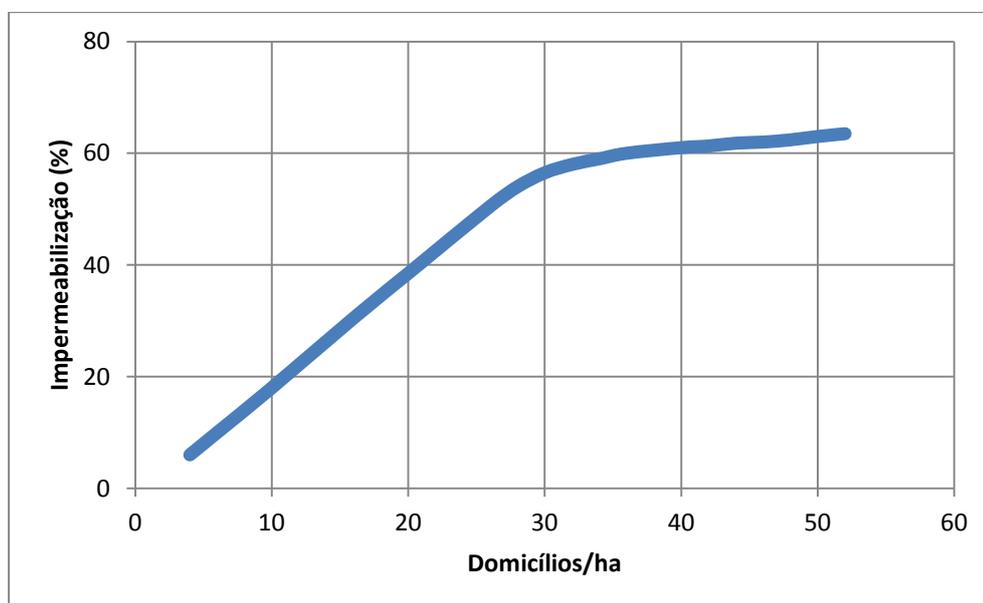


Figura 3.1 - Taxa de Impermeabilização de Campana e Tucci segundo a relação domicílios/ha - Pinto & Martins (2008) (adaptado)

O Quadro 3.17 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização atual para o município de Vargem Grande do Sul.

**QUADRO 3.17 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ATUAL**

Ano	Domicílios		Área Urbana Atual (ha)	Densidade Urbana (domicílios/ha)	Taxa de Impermeabilização Atual (%)
	Total	Urbano			
2013	12.761	12.165	906	13,43	25,10

<sup>4</sup> Campanha, N.A. & Tucci, C.E.M. – Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas. ABRH, 1992.

<sup>5</sup> Pinto, L.L.C.A & Martins, J.R.S. VARIABILIDADE DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO URBANO. Congresso Latinoamericano de Hidráulica, 2008.

A projeção da população da área de projeto foi estipulada considerando que nela estará concentrada toda a população urbana projetada, ou seja, não há um crescimento da área urbana e sim um adensamento. Portanto para a projeção da área impermeável foi considerado que seu crescimento é proporcional à variação da quantidade de domicílios urbanos. Desta forma, tem-se que a taxa de área impermeabilizada futura pode ser estimada relacionando essa variação mais um termo correspondente à variação da relação do número de habitantes por domicílio. A equação utilizada é:

$$A_{imp\ futuro} = \frac{domic\ futuro}{domic\ atual} \times A_{imp\ atual} + \left( \frac{pop\ futuro}{domic\ futuro} - \frac{pop\ atual}{domic\ atual} \right)$$

O Quadro 3.18 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização futura.

**QUADRO 3.18 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO FUTURA**

Ano	População		Domicílios		Taxa de ocupação urbana (hab./domicílio)	Taxa de impermeabilização futura (%)
	Total	Urbana	Total	Urbanos		
2013	39.957	37.981	12.761	12.165	3,12	30,49
2034	43.555	41.812	15.524	14.933	2,80	

Cabe destacar que período de retorno adotado foi de TR = 100 anos, valor usualmente utilizado e recomendado pelo DAEE em projetos ligados a obras de macrodrenagem.

O modelo CAbc-Simulador de Bacias Complexas foi desenvolvido nos anos 1990 na EPUSP (Porto & Zahed) e aperfeiçoado pela FCTH em 2003, para permitir a simulação de bacias hidrológicas discretizadas em sub bacias através de redes de fluxo. O modelo CAbc aplica-se a problemas de Drenagem Urbana e Rural, em especial aos que podem ser classificados como macro drenagem. Sua aplicação apresenta vantagens em relação aos casos em que o Método Racional apresenta restrições, ou seja, bacias com áreas de drenagem superiores a 100 ha. O modelo aplica-se também a grandes bacias urbanas (superiores a 50 km<sup>2</sup>), uma vez que a diversidade de distribuição de chuva e ocupação do solo podem ser levadas em conta através da segmentação em sub-bacias.

O modelo trabalha sobre uma base digital de terreno, que é construída a partir da base cadastral topográfica em escala conveniente, importada dos aplicativos de CAD/GIS. O modelo permite a utilização de fotografias aéreas georreferenciadas de forma aproximada para a delimitação das sub-bacias e traçado da rede de fluxo, como mostra a Figura 3.2.

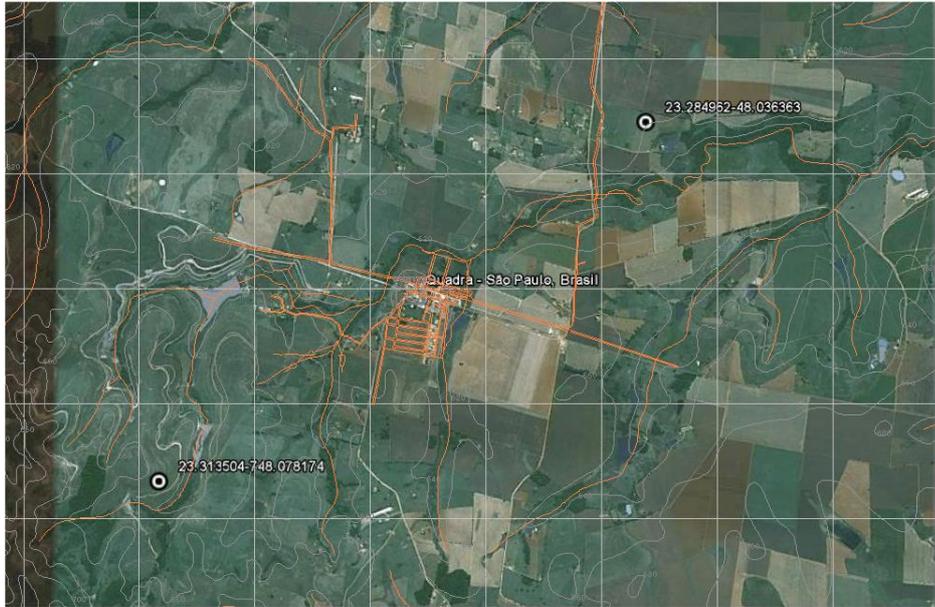


Figura 3.2 - Exemplo de dados básicos utilizados no Modelo CAbc

A discretização das sub-bacias é feita diretamente sobre a base topográfica, que permite o cálculo dos principais parâmetros hidrológicos, como a área de contribuição, o tempo de concentração e o comprimento para translação dos hidrogramas ao longo do elemento da rede de fluxo, mostrados nas figuras 3.3 e 3.4.

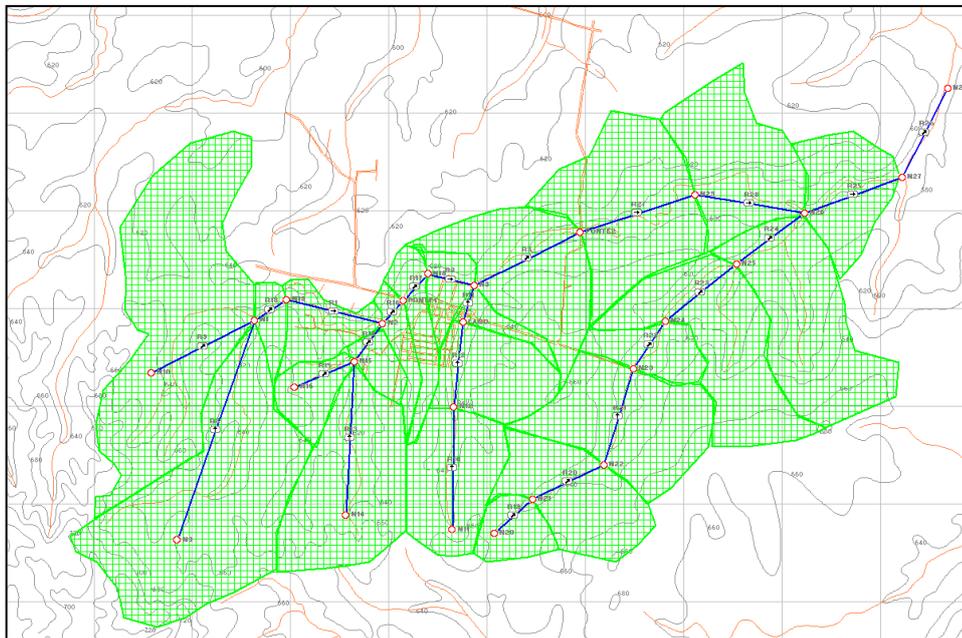


Figura 3.3 - Exemplo de discretização em sub-bacias e traçado da rede de fluxo – Exemplo do Município de QUADRA/SP

Figura 3.4 - Exemplo de dados básicos da sub bacia de contribuição

O tempo de concentração ( $T_c$ ) pode ser calculado por diversas equações, para o presente estudo adotou-se a equação de Dooge apresentada a seguir:

$$T_c = 21,88 A^{0,41} S^{-0,17}$$

onde:

- ◇  $T_c$  – tempo de concentração em horas;
- ◇  $A$  – área da bacia hidrográfica em  $\text{km}^2$ ;
- ◇  $S$  – declividade do talvegue da bacia em m/m.

A precipitação sobre a sub bacia é determinada a partir de um banco de dados com as equações IDF (intensidade, duração e frequência) de diferentes localidades. Essas equações foram elaboradas por Mero e Magni (1982), através de convênio Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e a Universidade de São Paulo (USP). Recentemente foi feita uma atualização e ampliação do número de equações de chuvas intensas disponíveis no Estado de São Paulo, obtidas a partir de um maior número de postos pluviográficos.

Para o presente estudo, utilizou-se a equação IDF do município de São José do Rio Pardo devido a sua proximidade ao local.

Durante o cálculo das vazões, o modelo permite a determinação do pluviograma excedente a sua transformação em hidrogramas, compondo os diversos elementos até a obtenção de um hidrograma final representados na Figura 3.5.

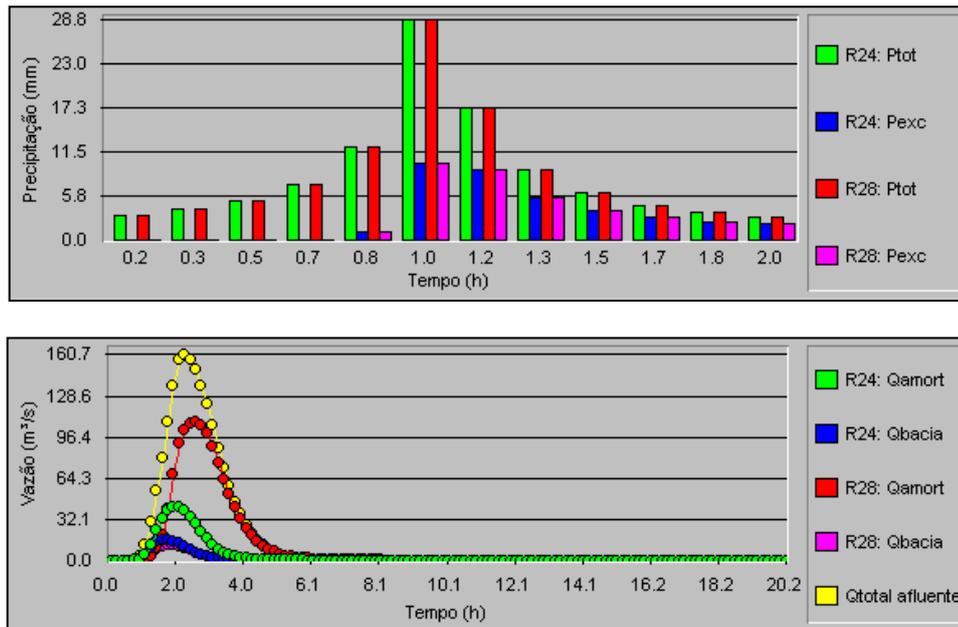


Figura 3.5 - Exemplo de separação do escoamento superficial, geração e composição dos hidrogramas

### 3.2.4.1 Resultados da Simulação Hidrológica

A partir da base de dados específica do município, são delimitadas as sub-bacias que influenciam sobre a área urbana e/ou em locais de interesse. Foram realizadas as simulações hidrológicas cujos resultados revelaram as vazões máximas iniciais e finais para cada trecho da sub-bacia delimitada, assim como para cada nó (ou ponto de criticidade). Cabe destacar que a duração do evento pluviométrico foi determinada por meio de simulações iterativas suficientes para que resultassem na maior vazão de pico do hidrograma, sendo que o presente caso foi uma duração de 3 horas.

Segundo o GEL, os pontos críticos referentes ao sistema de macrodrenagem e suas vazões máximas, resultante do modelo hidrológico, são os seguintes:

- ◆ Travessia na via Antônio Bolonha com avenida Antônio Dias Duque ..  $Q_{m\acute{a}x.} = 83,53 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Ponte na via Antônio Bolonha com avenida Antônio Dias Duque .....  $Q_{m\acute{a}x.} = 83,53 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Travessia rua do Rosário com avenida Hermeti Piochi de Oliveira..... $Q_{m\acute{a}x.} = 73,28 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Ponte na rua Francisco Zanquetta com Rua Petrópolis ..... $Q_{m\acute{a}x.} = 20,94 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Travessia na rua Jaboticabal ..... $Q_{m\acute{a}x.} = 10,62 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Travessia na rua Alexandre Mizulini com Av. Hermeti Piochi de Oliveira ..... $Q_{m\acute{a}x.} = 46,06 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Travessia na Rua Imaculada Conceição ..... $Q_{m\acute{a}x.} = 46,06 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Ponte na rua Patrocínio Rodrigues ..... $Q_{m\acute{a}x.} = 238,05 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Ponte na rua Santana ..... $Q_{m\acute{a}x.} = 239,17 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## **4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**

### **4.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E COLETA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

#### **4.1.1 Descrição dos Serviços de Abastecimento de Água**

##### **4.1.1.1 Características Gerais**

As características gerais do sistema de Vargem Grande do Sul, conforme dados coletados ou constantes do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água- IN023 (%) ..... 100 (SNIS 2010);
- ◆ Índice de Hidrometração - IN009 (%) ..... 97,8 (SNIS 2010);
- ◆ Extensão de Rede de Água - AG005 (km) ..... 255,0 (SNIS 2010);
- ◆ Volume Anual Produzido - AG006 (m<sup>3</sup>) ..... 2.984.000 (SNIS 2010);
- ◆ Volume Anual Micromedido - AG008 (m<sup>3</sup>) ..... 1.837.200 (SNIS 2010);
- ◆ Volume Anual Faturado - AG011 (m<sup>3</sup>) ..... 2.417.300 (SNIS 2010);
- ◆ Índice de perdas na distribuição - IN049 (%) ..... 36,3 (SNIS 2010);
- ◆ Índice de perdas por ligação - IN051 (L/dia/lig.) ..... 232,2 (SNIS 2010);
- ◆ Quantidade de ligações ativas de água - AG002 (lig) ..... 12.855 (SNIS 2010).

O Sistema de Abastecimento de Água de Vargem Grande do Sul, operado pelo SAAE, é abastecido por manancial de superfície, sua captação é realizada em barragem no Rio Verde, conta com uma estação elevatória de água bruta e uma ETA.

Não foram fornecidos pelo GEL dados de monitoramento de qualidade de água, e também não consta no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais (CETESB, 2012) nenhum posto de monitoramento da rede básica associado ao manancial utilizado para abastecimento do município.

A Ilustração 6.1, inserida no capítulo 6 adiante, apresenta as principais unidades identificadas do sistema de abastecimento de água existente.

##### **4.1.1.2 Captação Superficial**

O Sistema de Abastecimento de Água de Vargem Grande do Sul é atendido por manancial de superfície, protegido - sem lançamentos à montante, denominado Rio Verde.

A captação é efetuada em uma represa, formada pela barragem localizada no Rio Verde, ao lado da ETA, conforme apresenta a Foto 4.1. O canal de tomada d'água é apresentado na Foto 4.2. Atualmente a vazão captada é da ordem de 200 L/s, responsável por todo abastecimento do município de Vargem Grande do Sul.



Foto 4.1 – Vista Geral da Represa do Rio Verde



Foto 4.2 – Tomada de Água na Captação

#### 4.1.1.3 Elevação e Adução de Água Bruta

##### **Represa →ETA - Adução de Água Bruta por Recalque**

A EEAB do Rio Verde recalca, a partir da Represa, até a ETA, através da AAB, é dotada de três conjuntos motobomba (2+1), sobre base fixa e do tipo KSB submersíveis. Opera com uma vazão média de 200 L/s, altura manométrica de 60 mca e potência de 20CV.

A AAB do Rio Verde é constituída de ferro dúctil, possui diâmetro de 400 mm e extensão de 50 m.

#### 4.1.1.4 Tratamento e Disposição Final do Lodo

A ETA localiza-se na Avenida Dom Tomas Vaqueiro, tem capacidade nominal de 200 L/s e opera com a mesma vazão, 24h/dia. Encontra-se em bom estado de conservação.

O processo de tratamento é o convencional, composto por calha parshall, uma unidade de mistura rápida e quatro módulos de 50 L/s cada, com floclador, decantador do tipo horizontal e filtros, conforme apresentam as Fotos 4.3 e 4.4. A mistura rápida é realizada no canal da entrada de água bruta onde são introduzidas as soluções, de sulfato de alumínio para a coagulação, de carbonato de sódio para a pré-correção de pH e de hipoclorito de sódio para a pré-cloração. Após o tratamento, a água é armazenada no reservatório apoiado RA01 de 1000 m<sup>3</sup>, para recalque para o centro de reservação.

Para a limpeza dos filtros e decantadores, os registros na adutora de entrada do reservatório RA01 são fechados manualmente. O lodo é lançado na própria represa de captação.



Foto 4.3 – Chegada da Água Bruta



Foto 4.4 – Vista de um módulo da ETA

#### 4.1.1.5 Reservação

Na área da ETA existe um reservatório de água tratada o RA01, que é o ponto de partida do recalque para o centro de reservação, além de ser utilizado para lavagem dos filtros e decantadores.

- ◆ Tipo/Forma de Reservatório/Material/Volume/Número de Câmaras

- ◇ Reservatório RA01 - Apoiado, retangular, em concreto, 1000 m<sup>3</sup>, câmara única.

No Centro de Reservação existem três reservatórios, com as seguintes características:

- ◆ Tipo/Forma de Reservatório/Material/Volume/Número de Câmaras

- ◇ Reservatório REL01 - Elevado, circular, em concreto, 150 m<sup>3</sup>, três câmaras, apresentado na Foto 4.5;
- ◇ Reservatório REN01 - Enterrado, circular, em concreto, 500 m<sup>3</sup>, câmara única;
- ◇ Reservatório RSE01 – Semienterrado, circular, em concreto, 1000 m<sup>3</sup>, câmara única.

Além destes, o sistema conta com outros quatro reservatórios na distribuição.

- ◆ Tipo/Forma de Reservatório/Material/Volume/Número de Câmaras

- ◇ Reservatório Jd. Paulista - Apoiado, circular, em concreto, 400 m<sup>3</sup>, duas câmaras, apresentado na Foto 4.6;
- ◇ Reservatório Santa Marta – Elevado, circular, em concreto, 50 m<sup>3</sup>, câmara única;
- ◇ Reservatório Vila Polar – Elevado, 50 m<sup>3</sup>;

- ◇ Reservatório Jardim Itália – 100 m<sup>3</sup>.



Foto 4.5 - Reservatório Elevado – Centro de Reservação



Foto 4.6 – Reservatórios Jd. Paulista

#### 4.1.1.6 Elevação e Adução de Água Tratada

##### **ETA → Centro de Reservação - Adução de Água Tratada por Recalque**

A EEAT da ETA, recalca a partir do reservatório RA01 (1000 m<sup>3</sup>) até o centro de reservação, através da AAT1, é dotada de três conjuntos motobomba (2+1), conforme mostra a Foto 4.7, opera com vazão de 100 L/s, altura manométrica de 67mca e potência 125cv. As bombas foram instaladas em 2007 e encontram-se em bom estado de conservação.

A AAT, apresentada na Foto 4.8, é constituída de ferro dúctil, possui diâmetro de 400 mm e extensão de 150 m.

##### **ETA → RA01 - Adução de Água Tratada por Gravidade**

A outra adutora denominada AAT2, sai da ETA e conduz a água por gravidade ao RA01. Constitui-se de ferro dúctil, possui diâmetro de 500 mm e extensão de 30 m.

Ambas adutoras foram instaladas no ano de 2008 e encontram-se em bom estado de conservação.



Foto 4.7 - Recalque Água Tratada



Foto 4.8 – Adutoras de Água Bruta e Tratada

#### 4.1.1.7 Rede de Distribuição

A extensão total da malha de rede de distribuição do município de Vargem Grande do Sul é de, aproximadamente, 255 km com predominância de tubos PVC e diâmetros de 100 e 150 mm. O quadro 4.1 apresenta o índice de perdas atual do sistema distribuidor.

**QUADRO 4.1 - ÍNDICE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (SNIS 2010)**

Período	Volume Produzido x 1000 (m³)	Volume Micromedido x 1000 (m³)	Índice de Perdas (%)
<b>Total Anual</b>	2.984	1.837,2	36,3

#### 4.1.1.8 Pontos de Controle Sanitário

Existem alguns pontos de controle sanitário no sistema de abastecimento de água do município. As análises nesses pontos são realizadas mensalmente para os seguintes parâmetros: cloro, turbidez, cor pH, flúor, coliformes fecais e contagem de bactérias heterotróficas.

Uma vez por mês é efetuada uma análise completa da água de consumo. Além dos parâmetros supracitados, são acrescentados a alcalinidade, gás carbônico livre, dureza, alumínio, ferro total, manganês, cloretos totais, índice de saturação, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, sulfato e nitrato.

Deve-se salientar que a qualidade da água tratada distribuída à população deve atender à seguinte legislação específica:

- ◆ Portaria Federal 518 de 25/março/2004 do Ministério da Saúde;
- ◆ Decreto Federal 5440 de 04/maio/2005;

◆ Resolução SS65 de 12/abril/2005, da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo.

#### 4.1.2 **Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Abastecimento de Água**

##### 4.1.2.1 *Mananciais de Suprimento*

O sistema de abastecimento de água de Vargem Grande do Sul é atendido exclusivamente por manancial superficial, o Rio Verde. A captação é efetuada no reservatório de 500.000 m<sup>3</sup> formado por uma represa existente, denominada Eduíno Sbardelli.

O curso d'água citado pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI-4.

Será avaliada, a seguir, a disponibilidade hídrica desse manancial através do método de regionalização de vazões do DAEE, para o ponto de captação.

A metodologia aplicada leva em conta a vazão de referência para outorga, vazão total consumida na área de drenagem da captação (usos outorgados - DAEE), bem como vazão ecológica obrigatória a ser mantida para jusante do ponto de captação.

Os dados de entrada são os seguintes:

#### Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

<input type="radio"/> Coordenadas Geográficas	<input type="radio"/> Coordenadas UTM
---	---------------------------------------

#### **Dados de entrada:**

Área da bacia hidrográfica (km <sup>2</sup> ):	167,595
Longitude do Meridiano Central:	45 °

#### **Coordenadas Geográficas:**

Latitude:	021 °	49	23,1568
Longitude:	46 °	53	0,23986
<input type="button" value="Calcular"/>			

Acionado o programa no “site” do DAEE, são obtidos os seguintes resultados:

## **Resultados**

Precipitação anual média (mm):	1388,4
Região hidrológica:	O
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	21° 49' 23"
Longitude:	46° 53' 00"
Norte (m):	7585555,227
Este (m):	305327,428
Recalcular	

### **Resultado 1: Vazão média de longo termo**

Vazão média plurianual (m³/s):	2,073
--------------------------------	-------

### **Resultado 2: Curva de Permanência**

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m³/s)	4,991	4,166	3,627	3,188	2,790	2,444	1,938	1,606	1,337	1,134	1,047	0,958	0,866	0,775	0,655	0,352

### **Resultado 3: Volume de regularização**

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer ( $10^6$  m³):

Vazão firme "Qf" (m³/s):	0,6					
T (anos)	10	15	20	25	50	100

R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	0,109	0,184	0,242	0,287	0,416	0,534
Dur. crítica (meses)	0,966	1,283	1,493	1,643	2,030	2,343

## Resultado 4: Q<sub>7,T</sub>

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno:

Q<sub>7,T</sub> (m<sup>3</sup>/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m <sup>3</sup> /s)	0,447	0,427	0,414	0,406	0,386	0,371

A vazão de referência para outorga está apresentada no Quadro 4.2.

**QUADRO 4.2 - VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA**

Descrição	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	Q <sub>7,10</sub> (L/s)
Rio Verde	167	447

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

A expressão (1) mostra o equacionamento para a avaliação da disponibilidade hídrica na seção de captação por meio do cálculo do saldo disponível para outorga.

$$S = [(Q_{ref} * k_1) - Q_c] \quad (1)$$

Onde:

- ◇ S = saldo disponível para outorga, em L/s;
- ◇ k<sub>1</sub> = 0,50 (segundo Lei Estadual nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994);
- ◇ Q<sub>ref</sub> = Q<sub>7,10</sub> = vazão de referência para orientar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, em L/s;
- ◇ Q<sub>c</sub> = vazão total consumida na área de drenagem em que a captação superficial está inserida, em L/s.

O Quadro 4.3 apresenta as vazões de usos outorgados na área de drenagem. Essas informações compõem os dados de entrada para o cálculo do saldo de vazão disponível no local de captação.

**QUADRO 4.3 - VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM**

Análise na Bacia de Captação	Setor de Uso	Manancial	Usos Outorgados na Área de Drenagem da Captação (L/s)
Consumo na Área de Drenagem (Qc)	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Animal	Rio Verde	61,11

Fonte: Atlas Abastecimento Urbano de Água, (2009)

Com base no Quadro 4.3 e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, nas situações atual e futura, conforme apresentado no Quadro 4.4.

**QUADRO 4.4 - SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NO PONTO DE CAPTAÇÃO**

Manancial	Qref (L/s)	k1.Qref (L/s)	Qc (L/s)	S (L/s)
Rio Verde	447,00	223,5	61,11	162,39

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Analisando o ponto de captação no Rio Verde (Barragem Eduíno Sbardelli), pode-se notar que o consumo total (Qc) na área de drenagem é inferior à disponibilidade hídrica, restando um saldo de 162 L/s no local da captação.

Tendo em vista que a demanda máxima diária para a sede de Vargem Grande do Sul, apresentada no Quadro 3.2, atinge os valores de 116,10 L/s para o ano de 2015 e reduz a 111,3 L/s no fim de plano em 2034, podemos concluir que o manancial atende às demandas atuais e futuras.

Convém salientar que a Barragem Eduíno Sbardelli possui um volume de água acumulada de cerca de 500.000 m<sup>3</sup>, conforme informações do SAAE.

Para esse volume, o resultado 4 anterior indica uma vazão regularizada de 600 L/s, revelando uma folga maior em relação à demanda máxima diária calculada.

De acordo com o decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores da classificação prevista no decreto 8468/76, o Rio Verde, bem como todos os cursos d'água locais, estão enquadrados na classe 2.

A Lei Estadual nº 997 de 31 de maio de 1976 dispõe sobre a prevenção e o controle de poluição do meio ambiente, cuja regulamentação foi efetuada através do Decreto Estadual 8468 de 8 de setembro de 1976. As águas de classe 2 são destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho).

Não foram disponibilizadas análises da água bruta no local da captação, mas pode-se assegurar pelas informações prestadas no dia da visita que há uma grande preocupação em proteger a área de drenagem a montante da represa no Rio Verde - foi elaborada uma lei de proteção do manancial.

A represa encontra-se localizada na zona norte da cidade, com certo afastamento da malha urbana. Pequena parcela da área dessa malha drena para a barragem, sendo que a rede coletora de esgotos encaminha-os para jusante da captação.

#### 4.1.2.2 Sistema Produtor

A capacidade atual do Sistema Produtor do Distrito-Sede de Vargem Grande do Sul é 200 L/s, que é, também, a capacidade nominal da estação de tratamento de água.

Atualmente, com a informação passada pelo SAAE de que o volume micromedido anual de 2012 foi de 1.899.760 m<sup>3</sup>, proporcionalmente, o volume consumido, segundo o critério estabelecido no SNIS, foi de 1.963.240 m<sup>3</sup>.

Admitindo-se uma perda semelhante, obter-se-ia um volume produzido de 3.082.009 m<sup>3</sup>.

Esse volume produzido geraria uma vazão média diária de 97,7 L/s. Ocorre que, segundo os dados dos conjuntos elevatórios da captação, a vazão de recalque é de 200 L/s, 20 horas por dia, ou seja, quase o dobro da vazão média informada no SNIS.

Em decorrência desse fato, ou a operação das unidades de captação e de tratamento se dá por 12 horas por dia ou o índice de perdas está subestimado. O valor deveria ser próximo de 63% de perdas no sistema.

Esse fato deverá ser verificado e então corrigido.

As demandas máximas diárias previstas nesse Plano Municipal de Saneamento Básico - 2013 foram as seguintes, conforme apresentado no capítulo 5 anterior (Quadro 5.8).

- ◆ 2015 – 116,1 L/s;
- ◆ 2020 – 115,5 L/s;
- ◆ 2025 – 114,6 L/s;
- ◆ 2030 – 113,0 L/s;
- ◆ 2034 – 111,3 L/s.

Verifica-se, então, que não há necessidade de ampliações nesse sistema produtor, pois além de serem unidades relativamente novas (2008), as capacidades nominais das unidades de captação e ETA são de 200 L/s. Deve-se ressaltar que as demandas devem decrescer ao longo do horizonte de planejamento, desde que se proceda à implantação de um Programa de Redução de Perdas, que pode ser o estudo em curso, como visto anteriormente.

Deve-se ressaltar que na ETA não existe um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, nem de tratamento dos despejos de lodo dos floculadores e decantadores, sendo esses resíduos descartados na própria Barragem Eduíno Sbardelli, no Rio Verde, em um ponto a montante da captação.

Portanto, o sistema produtor, incluindo as adutoras de água bruta de 400 mm de diâmetro e de água tratada da ETA até o reservatório localizado na mesma área, estará capacitado ao atendimento às demandas até o horizonte de planejamento, com pequenas obras de melhorias para aprimorar o funcionamento das unidades.

Como obras de melhoria, podem ser citadas a automatização da medição na entrada da ETA e o processo de lavagem dos filtros, cuja retrolavagem precisa ser adequada.

Além disso, o aproveitamento das águas de lavagem dos filtros e o tratamento dos lodos dos decantadores e dos filtros deverão ser prioridades nas melhorias.

Essa capacidade de produção está acima das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2015 a 2034). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 116,1 L/s (ano 2015, conforme valores indicados no Quadro 3.2 anterior). Evidentemente, as demandas, apontadas no quadro supracitado, estão referidas a um período de 24 horas de produção e foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 36,3% até 25%, como valor idealizado para o ano de 2034.

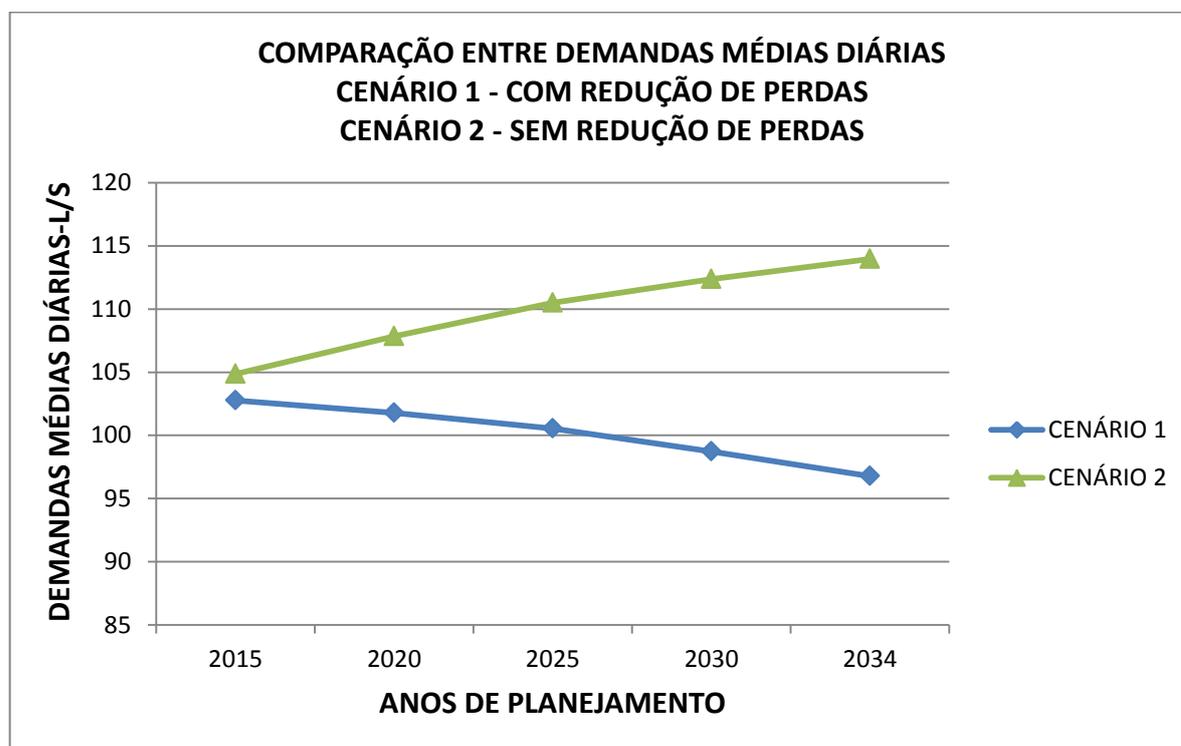
Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, apresenta-se, no Quadro 4.5, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ◆ **CENÁRIO 1** – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 36,3% (em 2015) para 25% (em 2034);
- ◆ **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 36,3% durante todo o período de planejamento.

**QUADRO 4.5 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2034**

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	35,0	102,8	36,3	104,9
2020	32,5	101,8	36,3	107,9
2025	30,0	100,6	36,3	110,5
2030	27,5	98,7	36,3	112,4
2034	25,0	96,8	36,3	114,0

Como se verifica, se caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2034 a economia anual em termos de volume de água produzido será de  $(114 - 96,8) \times 86,4 \times 365 = 542.419,2 \text{ m}^3$ , ou seja, cerca de 542 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 5.400 bilhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.1, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

**Gráfico 4.1 – Comparação da evolução das demandas conforme cenários estabelecidos**

Evidentemente, esses valores são estimados e dependem de uma redução gradativa dos índices de perdas na distribuição, tal como planejado. Em função disso, pode haver substancial economia em investimentos e despesas de exploração do sistema de água, pois o volume produzido será bem menor para um mesmo volume consumido.

Por outro lado, considerando o quadro de demandas estabelecido ao longo do horizonte de planejamento, verifica-se que a demanda máxima diária assume o valor máximo de 116,1 L/s no ano de 2015, valor esse menor que o da capacidade atual do sistema.

É de se esperar, então, que o sistema produtor como um todo (captação, elevatória e adutora de água bruta, ETA) possa ser integralmente aproveitado, sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do sistema.

#### 4.1.2.3 Sistema de Adução de Água Tratada

Como comentado anteriormente, a partir da ETA há uma adutora por gravidade de 500 mm de diâmetro e cerca de 30 m de extensão que interliga a caixa de saída de água tratada da ETA ao reservatório retangular apoiado de concreto armado – RA01 – de 1.000 m<sup>3</sup> de reserva, que serve de poço de sucção da estação elevatória de água tratada (EEAT), também localizada na mesma área ao lado da captação e da ETA.

A EEAT, conforme descrito no relatório P2, possui capacidade de 200 L/s com bomba reserva. A adutora de água tratada segue para um centro de reservação situado em área onde se localizava a ETA antiga, a cerca de 1200 m de distância em diâmetro de 400 mm, em ferro dúctil.

O desnível geométrico é de cerca de 57 metros (medido por altímetro e pelo Google).

A perda de carga é de 8 mca, admitindo-se, na equação de Hazen Williams, uma rugosidade de 120, vazão de 200 L/s e extensão da adutora de 1200 m.

Esse resultado corrobora, razoavelmente, a vazão de 200 L/s, uma vez que os dados na placa das bombas são de  $Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$  e altura manométrica de 67 mca e a quantidade de conjuntos são 2 + 1 de reserva.

Como não há sistema protetor contra transientes hidráulicos, recomenda-se realizar um estudo de "performance" da EEAT e uma avaliação das curvas de pressão na tubulação quando da ocorrência de situações emergenciais como falta de energia.

A partir do centro de reservação da ETE antiga, a água tratada é distribuída por gravidade para o centro por uma subadutora de 500 mm de diâmetro que sai do reservatório enterrado de 500 m<sup>3</sup> e do elevado de 150 m<sup>3</sup> que distribui para o Jardim Santana.

Desse elevado, é distribuída por recalque, através de conjuntos elevatórios individuais sem reserva, água para os bairros Jardim São Joaquim, Vila Polar e Santa Terezinha; outra estação de bombeamento, com conjunto reserva, alimenta o Jardim Morumbi, também a partir desse elevado.

Do semienterrado de 1000 m<sup>3</sup>, as águas são recalçadas para outros bairros como Jardim Itália, Jardim Paulista, Jardim Fortaleza e Jardim Primavera.

Alguns deles têm reservatório próprio como Jardim Primavera/Jardim Paulista (apoiado - 400 m<sup>3</sup>), Jardim Santa Marta (elevado - 50 m<sup>3</sup>) – localizados na zona sul da cidade - Vila Polar (elevado - 50 m<sup>3</sup>) – zona norte da cidade e Jardim Itália (elevado - 100 m<sup>3</sup>) – zona sudeste da cidade.

#### 4.1.2.4 Sistema de Reservação

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito-Sede, constituído de 8 reservatórios é de 3.250 m<sup>3</sup>. O maior centro de reservação está situado na ETA antiga, com capacidade de 1.650 m<sup>3</sup>. Há um reservatório de 1000 m<sup>3</sup> na área da captação e ETA atual e os demais centros de reservação situam-se em diversos pontos da cidade onde foram constatadas as suas necessidades.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito-Sede variam entre 3.345 m<sup>3</sup> (ano 2015) e 3.206 m<sup>3</sup> (ano 2034), conforme os valores estimados nesse PMSB-2013. Portanto, há déficit no início de planejamento, e, a partir do ano 2031, haverá suficiência de reservação até o final do plano.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação de um Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes.<sup>6</sup>

No entanto, na escala setorial, pode-se verificar que existem déficits em alguns dos centros de reservação, em função da configuração atual de distribuição. Esses déficits deverão ser apontados no atual estudo de perdas de água e em consequente estudo de setorização que deverá ser implementado.

#### 4.1.2.5 Sistemas de Distribuição

O Sistema de Distribuição do Distrito-Sede é composto de um conjunto de estações elevatórias e adutoras/subadutoras de água tratada, centros de reservação (cuja abordagem já foi apresentada anteriormente) e a rede de distribuição propriamente dita. Todo esse conjunto de adutoras, subadutoras e a rede de distribuição (primária e secundária) totaliza aproximadamente 255 km, segundo o SNIS-2010.

Atualmente, segundo informações do SAAE, a rede de distribuição de água apresenta, uma extensão de cerca de 265 km, com predominância de tubos de PVC e ferro fundido e diâmetros variando entre 3/4" a 400 mm. Segundo informações do GEL (Grupo Executivo Local), a rede é muito antiga e apresenta muitos vazamentos no centro e na Vila Polar.

<sup>6</sup> Nota – Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, conforme as prescrições contidas nas normas ABNT NBR 12.217/94 e NBR 12.218/94, que estabelecem os critérios de volume a ser reservado, adotou-se, como regra prática usual, 33% da demanda do dia de maior consumo.

Há problemas de abastecimento, nas vizinhanças da Vila Polar, que tem altitude elevada – zona norte da cidade.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como informado pelo SAAE e constante do SNIS, apresenta valor em torno de 36,3%, que pode ser considerado elevado. Portanto, com esse elevado índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas – está em curso um programa, conforme informado anteriormente - com intervenções que abrangem a nova setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

#### *4.1.2.6 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água*

Os principais problemas das unidades dos sistemas de água de Vargem Grande do Sul encontram-se na distribuição.

Trata-se de algumas unidades antigas nas quais os problemas estruturais e de envelhecimento começam a ser notadas.

A falta de uma sincronização total das unidades através de automação também afeta a operação como um todo.

Nesse sentido, além das ampliações que devem ser planejadas, a conservação e reforma dos elementos existentes torna-se premente.

Está em andamento um programa para redução das perdas de água que deve inferir em melhorias no sistema.

As unidades mais novas ou com equipamentos adquiridos mais recentemente possuem um grau de conservação mais adequado.

No decorrer da elaboração desse plano, novas informações deverão ser adicionadas e com a definição das metas e objetivos no próximo relatório essas questões serão melhor abordadas.

#### *4.1.2.7 Análise Operacional dos Serviços de Água com Base em um Sistema de Indicadores*

Para análise e avaliação da prestação atual dos serviços de abastecimento de água, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão. Esses indicadores já se encontram apresentados no capítulo 4 deste relatório e foram reproduzidos a seguir para facilidade de compreensão da avaliação da prestação de serviços em referência.

## **Indicadores Operacionais-Água<sup>7</sup>**

### **IN<sub>009</sub> – Índice de Hidrometração - %**

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

### **IN<sub>020</sub> – Extensão de Rede de Água por Ligação – m/ligação**

Extensão da Rede de Água

Quantidade de Ligações Totais de Água

### **IN<sub>022</sub> – Consumo Médio Per Capita de Água – L/hab.dia**

Volume de Água Consumido–Volume de Água Tratada Exportado

População Total Atendida com Abastecimento de Água

### **IN<sub>023</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Água - %**

População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

### **IN<sub>028</sub> – Índice de Faturamento de Água – %**

Volume de Água Faturado

Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)

### **IN<sub>049</sub> – Índice de Perdas na Distribuição - %**

Volume de Água (Produzido+Tratado Importado–de Serviço)–Volume de Água Consumido Volume de Água  
(Produzido + Tratado Importado–de Serviço)

### **IN<sub>051</sub> – Índice de Perdas por Ligação – L/ligação.dia**

Volume de Água (Produzido+Tratado Importado–de Serviço)–Volume de Água Consumido

Quantidade de Ligações Ativas de Água

### **IN<sub>055</sub> – Índice de Atendimento Total de Água - %**

População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.6 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades.

<sup>7</sup> Notas: 1 – Por definição, o volume de água consumido não deve ser confundido com o volume de água faturado; o volume consumido compreende o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com o hidrômetro parado e o volume de água tratada exportado; 2 – O volume de água micromedido compreende o volume anual medido pelos hidrômetros instalados nos ramais prediais.

**QUADRO 4.6 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO  
DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SNIS 2010  
VARGEM GRANDE DO SUL**

Indicador	Unidade	Valor
IN <sub>009</sub> – Índice de Hidrometração	%	97,8
IN <sub>020</sub> – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	19,3
IN <sub>022</sub> – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	140,7
IN <sub>023</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Água - %	%	100,00
IN <sub>028</sub> – Índice de Faturamento de Água – %	%	81,1
IN <sub>049</sub> – Índice de Perdas na Distribuição	%	36,3
IN <sub>051</sub> – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	232,2
IN <sub>055</sub> – Índice de Atendimento Total de Água	%	94,9

A análise dos indicadores supracitados permite concluir que se trata de um sistema que apresenta alguns valores adequados e outros não conformes, conforme apresentado a seguir:

- ◆ o índice de hidrometração (**IN<sub>009</sub>** = 97,8%) é elevado, mas não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma mais precisa possível;
- ◆ a extensão de rede por ligação (**IN<sub>020</sub>** = 19,3 m/ligação) é um pouco elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ◆ o consumo de água per capita (**IN<sub>022</sub>** = 140,7 L/hab.dia) encontra-se em um valor adequado e de acordo com valores encontrados para cidades do porte de Vargem Grande do Sul;
- ◆ o índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN<sub>023</sub>** = 100,00%) e está de acordo com os padrões de grande parte dos municípios do Estado de São Paulo;
- ◆ o índice de faturamento de água é razoável (**IN<sub>028</sub>** = 81,1%) e é decorrente do valor elevado das perdas na distribuição; deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;
- ◆ o índice de perdas na distribuição é muito elevado (**IN<sub>049</sub>** = 36,3%), valor inadequado e que exige a implementação de um Programa de Redução de Perdas, que, aliás, já se encontra em andamento no município;
- ◆ como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado é igualmente elevado (**IN<sub>051</sub>** = 232,2 L/ligação.dia), quando o conveniente é que sejam obtidos valores inferiores a 200L/ligação.dia;

- ♦ o índice de atendimento total de água é elevado ( $IN_{055} = 94,9\%$ ) e está de acordo com os padrões da maioria dos municípios do Estado de São Paulo; no entanto, tendo em vista a necessidade de universalização dos serviços, esse atendimento deverá atingir 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água apresenta parâmetros adequados em boa parte dos indicadores analisados, com exceção do elevado índice de perdas, que ocasiona perdas de faturamento e ampliações desnecessárias em sistemas produtores de água. Assim, é vital que todas as intervenções necessárias nos sistemas produtores e de distribuição, como resultado dos planejamentos resultantes do Programa de Redução de Perdas, sejam realizadas de forma contínua durante todo o período estabelecido para esse novo planejamento do sistema (2015 a 2034).

#### **4.1.3 Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário**

##### **4.1.3.1 Características Principais**

As características gerais do sistema, conforme dados do SNIS 2010, encontram-se apresentados a seguir:

- ♦ Índice de atendimento Urbano de esgoto - IN024 (%) ..... 100;
- ♦ Índice de tratamento do esgoto coletado - IN016 (%) ..... 100;
- ♦ Quantidade de ligações ativas de esgoto - ES002 (ligações) ..... 12.743;
- ♦ Volume Anual Coletado - ES005 (m<sup>3</sup>) ..... 1.814.920;
- ♦ Volume Anual Tratado - ES006 (m<sup>3</sup>) ..... 1.814.920;
- ♦ Volume Anual Faturado - ES007 (m<sup>3</sup>) ..... 1.814.920;
- ♦ Extensão da rede de esgoto - ES004 (km) ..... 250,0.

A Ilustração 6.1, a ser apresentada no capítulo 6, mostra as principais unidades identificadas do sistema de esgotamento sanitário existente.

##### **4.1.3.2 Sistema de Esgotamento**

O Sistema de esgotamento Sanitário do município de Vargem Grande Sul, conta com 3 principais emissários, Rio Verde; Córrego Santana e Santa Marta, 3 estações elevatórias, EEE Novo Distrito Industrial, EEE Santa Marta e a EEE Final, que recalca todo esgoto coletado para a ETE.

Quanto ao tratamento de esgotos, o município conta com uma estação em operação, com capacidade nominal total de aproximadamente 120 L/s, segundo o SAAE.

A ETE é composta dos seguintes itens e etapas:

- ◆ Caixa de Gradeamento mecanizada;
- ◆ Caixa de areia mecanizada;
- ◆ Calha Parshall com medidor eletrônico
- ◆ Duas lagoas aeradas, com 12 aeradores;
- ◆ Duas lagoas de decantação;
- ◆ Um tanque de contato;
- ◆ Laboratório.



Foto 4.9 – Caixa de Areia



Foto 4.10 – Lagoa de Decantação

A ETE tem problemas de operação, a caixa de areia mecanizada não está operando, conforme apresenta a Foto 4.9, assim como, a bomba parafuso, que seria utilizada para bombear a areia para fora do processo de tratamento. Logo, para as lagoas aeradas o esgoto vai carregado de material inerte alterando as características do efluente, comprometendo a eficiência do tratamento.

#### 4.1.3.3 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Ainda não foram disponibilizadas pelo GEL a maioria das informações técnicas a respeito das Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque. As informações disponíveis encontram-se nos Quadros 4.7 e 4.8 a seguir:

**QUADRO 4.7 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO**

Denominação	Número de conjuntos motobomba *	Características de um conjunto motobomba			Idade (anos) ou Situação (boa / precária)
		Vazão (L/s) *	Potência (cv) *	AMT (m.c.a) *	
Santa Marta	2	ND	7,5	ND	Precária
Novo Parque Industrial	ND	ND	ND	ND	ND
Final	ND	ND	ND	ND	ND

**QUADRO 4.8 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS LINHAS DE RECALQUE**

Denominação	Unidade de saída	Unidade de chegada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Idade (anos) ou Situação (boa / precária)
Santa Marta	EEE Santa Marta	Rede	100	ND	PVC	Precária
Novo Distrito Industrial	EEE N. Dist. Ind.	Rede	ND	ND	ND	Nova
Final	EEE Final	ETE	ND	ND	FoFo	Nova

#### **4.1.4 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Esgotos Sanitários**

##### **4.1.4.1 Sistemas de Coleta e Encaminhamento**

O Sistema de Esgotos do Distrito-Sede está consolidado, uma vez que as etapas de esgotamento, afastamento e transporte estão implantadas. Não existem áreas sem rede coletora e os fundos de vale contam com coletores troncos, interceptores e emissário. De uma maneira geral, todo o esgotamento é feito por gravidade, com poucas elevatórias no sistema.

Todos os esgotos estão concentrados na bacia do Rio Verde que pertence à UGRHI 4 – Pardo.

Parte da zona sul da cidade, que pertence à UGRHI 9 – Mogi, tem seus esgotos encaminhados através de coletor-tronco e de três elevatórias (as únicas de rede da cidade) para o emissário final que margeia o Rio Verde até a ETE.

Esses bairros – Jardim Paulista, Jardim Primavera, Jardim São José, Jardim Cristina, Jardim Dolores, Jardim Santa Martha, Jardim Estância das Flores – em que parte da área de drenagem pertence à bacia da UGRHI 9, possuem rede coletora e um coletor-tronco de 200 mm de diâmetro em PVC que atravessa a rodovia SP 215 – Rodovia Hélio Moreira Sales, interligando-se ao interceptor principal do Rio Verde. Trata-se de uma reversão de esgotos de uma bacia para outra – há trechos profundos desse coletor, da ordem de 7 ou 8 metros, que viabilizaram essa solução. Parte do Jardim Santa Martha encaminha seus esgotos para uma elevatória – EEE São João – que é de poço seco, com bomba horizontal e opera em condições precárias, inclusive sem gerador de emergência. Essa elevatória reverte os esgotos da bacia da UGRHI 9 para a UGRHI 4 até a rodovia e, de lá, segue por gravidade até o interceptor do Rio Verde citado.

Há mais uma estação elevatória de esgotos que recalca os esgotos do Jardim Estância das Flores e de um novo distrito industrial para o sistema principal – está em vias de entrar em operação, pois essas áreas são pouco ocupadas.

Os bairros situados na bacia da UGRHI 4, que drenam para o Rio Verde possuem, também rede coletora que se encaminham para três coletores-tronco principais, por gravidade: Rio Verde, Córrego Santana (afluente do Rio Verde) e Afluente do Córrego Santana.

O primeiro recebe os esgotos de parte do centro, parte do Jardim Pacaembu, Jardim São Paulo I, Vila Polar, Jardim Bela Vista, Jardim São Lucas, Jardim Santa Cândida, Jardim Fortaleza, Jardim Redentor, Jardim São Gabriel e Conjunto habitacional A. Carril Filho. Localiza-se na margem direita do Rio Verde desde a Rua XV de Novembro até a confluência com o Córrego Santana.

Convém salientar que parte do Jardim São Lucas, da Vila Polar e do Jardim Redentor, drenam para outro córrego afluente do Rio Verde e têm seus esgotos revertidos para a rede coletora do Jardim Bela Vista através de uma estação elevatória de esgotos que é mais recente.

O segundo recebe os esgotos da outra parte do centro, Jardim Morumbi, parte do Jardim Pacaembu, Jardim IV Centenário, Jardim São Luiz, Jardim São Joaquim e Jardim Itália. Caracteriza-se por dois coletores, um em cada margem do Córrego Santana, até interligarem-se no Coletor Tronco Rio Verde na confluência dos dois cursos d'água.

A Vila Santana e o Jardim Brasília são conectados ao coletor que acompanha o afluente do Córrego Santana, ao qual se interliga na Rua Francisco Zanqueta.

Após a interligação desses coletores, inicia-se o interceptor Rio Verde com 600 mm de diâmetro, que ainda recebe outras redes coletoras dos bairros citados da zona sul da cidade e de bairros que ficam ao norte da rodovia SP 215 e fazem divisa com o centro: parte de Vila Santana, Jardim Santa Terezinha, Jardim Paraíso I, Chácara Vargem Grande, Jardim Paraíso II e Jardim Iracema.

Após receber os esgotos revertidos da zona sul, o interceptor passa a ser um emissário que interliga todos os esgotos à Estação Elevatória Final, constituída por 3 conjuntos submersíveis de 30 cv cada. Dois conjuntos operam em paralelo e um é de reserva.

Essa elevatória tem por objetivo recalcar todos os esgotos para a caixa de entrada da ETE.

Todas as unidades finais, desde a confluência entre o Rio Verde e o Córrego Santana foram construídos desde 2009, com término em 2012. Portanto, são recentes.

Segundo informações contidas no SNIS, a extensão total de rede coletora, de coletores troncos e interceptores era de 250 km em 2010. Já no SNIS-2011, a extensão indicada é de 260 km.

#### *4.1.4.2 Sistemas de Tratamento*

O Distrito-Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos, denominada ETE Vargem Grande do Sul. A Estação de Tratamento de Esgotos de Vargem Grande do Sul tem capacidade de tratamento, segundo o SAAE, de 120 L/s (população de 40.000 habitantes) pelo processo de lagoas aeradas (2 lagoas com 6 aeradores superficiais de 20 cv cada uma) seguidas de lagoas de decantação e pós-tratamento via cloração por hipoclorito de sódio em tanque de contato.

Não foram disponibilizados resultados de análises nos efluentes finais desse sistema, razão pela qual não é possível a avaliação de eficiência e as cargas remanescentes lançadas no respectivo corpo receptor, que é o Rio Verde, enquadrado na classe 2. Tampouco existem informações a respeito da qualidade dos corpos receptores nos pontos de lançamento.

#### *4.1.4.3 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades dos Sistemas de Esgotos Sanitários*

Os principais problemas verificados no Sistema de Esgotos Sanitários de Vargem Grande do Sul encontram-se resumidos a seguir. Essa listagem deverá nortear as proposições para. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento – vazamentos em rede coletora e coletores; sistema operacional das elevatórias prejudicado por falta de geradores de emergência; lançamento de esgotos “in natura” nos cursos d’água;
- ◆ Sistema de Tratamento – sistema parcialmente fora de operação por falta de mão de obra qualificada; as unidades preliminares como caixa de areia e gradeamento mecanizados estão fora de operação por quebra dos equipamentos, em decorrência da falta de operação da ETE; os esgotos entram nas lagoas de aeração brutos sem a limpeza preliminar; há necessidade de fornecimento dos dados de outorga para o lançamento dos esgotos tratados no Rio do Verde, já que o SAAE não disponibilizou esses dados até o momento.

#### *4.1.4.4 Análise Operacional dos Serviços de Esgotos com Base em um Sistema de Indicadores*

Para análise e avaliação da prestação atual dos serviços de esgotamento sanitário, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão. Esses indicadores já se encontram apresentados no capítulo 4 deste

relatório e foram reproduzidos a seguir para facilidade de compreensão da avaliação da prestação de serviços em referência.

### **Indicadores Operacionais - Esgoto**

#### **IN<sub>015</sub> – Índice de Coleta de Esgotos - %**

Volume de Esgoto Coletado

(Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado)

#### **IN<sub>016</sub> – Índice de Tratamento de Esgotos - %**

Volume de Esgoto Tratado

(Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)

#### **IN<sub>021</sub> – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação – m/ligação**

Extensão da Rede de Esgoto

Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

#### **IN<sub>024</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %**

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

#### **IN<sub>056</sub> – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %**

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.9, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério da Fazenda.

**QUADRO 4.9 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2010 VARGEM GRANDE DO SUL**

<b>Indicador</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor</b>
<b>IN<sub>015</sub> – Índice de Coleta de Esgotos</b>	%	95,6
<b>IN<sub>016</sub> – Índice de Tratamento de Esgotos</b>	%	100,0
<b>IN<sub>021</sub> – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação</b>	m/ligação	19,4
<b>IN<sub>024</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto</b>	%	100,0
<b>IN<sub>056</sub> – Índice de Atendimento Total de Esgoto</b>	%	94,9

A análise dos indicadores supracitados permite concluir que se trata de um sistema que apresenta alguns valores inadequados para os serviços, conforme apresentado a seguir:

- ♦ o índice de coleta de esgotos (**IN<sub>015</sub> = 95,6%**), isto é, o volume de esgotos coletado, em função do volume de água consumido, assume valor de aproximadamente 96%, que é maior que o valor tradicionalmente utilizado em projetos – 0,8 - e indicativo de que existem concomitantemente abastecimento de água e esgotamento sanitário (valor relacionado ao retorno à rede de esgotos); esse valor deve ser verificado uma vez que o retorno é muito alto e as unidades preliminares da ETE, onde são medidas as vazões afluentes à ela, não estão com funcionamento adequado;

- ♦ o índice de tratamento de esgotos ( $IN_{016} = 100,0\%$ ) pode ser considerado alto, já que a composição final indica que  $0,956 \times 1,0 = 0,956 = \text{aprox. } 96\%$  ( $IN_{046}$ ) do volume de água consumido está sendo tratado com volume de esgoto, quando esse número deveria atingir 80%, o que representaria um índice de tratamento de esgotos de 100% do esgoto coletado; portanto, esse valor deve ser verificado e modificado;
- ♦ a extensão de rede por ligação é elevada ( $IN_{021} = 19,4 \text{ m/ligação}$ ), indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ♦ o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado ( $IN_{024} = 100,0\%$ ), mas pode-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de se efetuar novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população atendida com água, possa ser aumentado para 100%.
- ♦ o índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é elevado ( $IN_{056} = 94,9\%$ ), mas pode-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de se efetuar novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos apresenta parâmetros adequados em parte dos indicadores analisados, havendo necessidade de se melhorar a estrutura de obtenção dos dados e dos equipamentos destinados à medição de vazões.

#### **4.1.5 Análise das Condições Institucionais dos Serviços de Água e Esgoto**

##### **4.1.5.1 Titularidade da Prestação dos Serviços**

Os serviços de abastecimento de água do Município de Vargem Grande do Sul são prestados pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto. Trata-se de uma autarquia, que é uma entidade da administração pública municipal, criada pela Lei Municipal nº 2.708 de 29 de junho de 2007, possuindo personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira.

Sua finalidade consiste em estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em Engenharia Sanitária, as obras relativas à construção ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários, bem como administrar, operar, manter, conservar e explorar diretamente os serviços de água e esgotos sanitários, além de lançar, fiscalizar e arrecadar as tarifas desses serviços.

Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, *pois não há contrato de concessão. Também não se verificam, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.*

As vantagens da gestão municipal estão relacionadas com os seguintes aspectos principais:

- ◆ os serviços são mais compatíveis com as características locais, aumentando a eficiência da prestação dos serviços;
- ◆ na administração municipal, os investimentos são aplicados integralmente no próprio município e, com a escassez de recursos governamentais no âmbito estadual e federal, cada vez há mais necessidade de investimentos com recursos próprios para ampliação e melhoria da infraestrutura de saneamento básico;
- ◆ no caso de administração indireta (autarquia), a arrecadação é separada da prefeitura, tendo como consequência um melhor controle das receitas arrecadadas, bem como das despesas, objetivando-se a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

No entanto, existem desvantagens decorrentes da obtenção das fontes de financiamento, que são mais restritas, uma vez que a administração pública indireta, na forma de autarquia municipal, não pode ser a tomadora de crédito, devendo ser analisada a sua capacidade de endividamento em conjunto com a administração municipal e isso, muitas vezes, inviabiliza a obtenção de recursos, mesmo que o prestador de serviços tenha capacidade de endividamento. Nesse caso, os investimentos de capital ficam a cargo somente dos recursos próprios que, para grandes obras de engenharia, não são suficientes para suprir as necessidades do município.

Outra desvantagem é a influência da política local na tomada de decisões, mesmo quando essas decisões são de natureza técnica. Isso reflete na fixação das tarifas de água e esgoto, pois, quando há falta de uma política tarifária local, pode haver distorções nas cobranças, já que a aprovação das tarifas se dá pelo Executivo Municipal e, dependendo dos interesses políticos em jogo, os valores das tarifas podem ser deficitários em relação às práticas de mercado. No entanto cabe destacar que, segundo a Lei nº 11.445/2007, tal atribuição passa a ser de responsabilidade de uma entidade reguladora.

#### *4.1.5.2 Legislação Aplicável*

Em função das novas referências, em termos da legislação institucional em vigor, deve-se destacar que os planos municipais e regionais de saneamento deverão obedecer às exigências das Leis Federais nºs 11.445/07 (Lei Nacional do Saneamento Básico e sua regulamentação – Decreto nº 7.217/10) e 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos); outras leis de referência são as Leis 11.079/04 (Lei das Parcerias Público-Privadas), Lei 8.987/95 (Lei de Concessões) e, no campo da regulação dos serviços, a Lei

Complementar nº 1025/07, que criou a ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.

Deve-se, também, levar em conta a Lei Estadual nº 7.663/91, centrada na Política Estadual de Recursos Hídricos, e demais documentos que orientam a elaboração dos planos nacionais, estaduais, municipais ou regionais (como portarias, resoluções, guias, leis orgânicas municipais, etc.);

Na esfera municipal, deve-se destacar a Emenda à Lei Orgânica do Município nº 20 de Vargem Grande do Sul. Essa emenda à lei foi criada em 07 de dezembro de 2010.

Trata, no título IV – Da ordem econômica e social, capítulo VI (artigo 160), das questões referentes ao meio ambiente.

Não há Plano Diretor de Planejamento da cidade.

#### **4.1.6 Análise da Situação Econômico-Financeira dos Serviços de Água e Esgotos**

##### *4.1.6.1 Informações Gerais e Financeiras*

Segundo Demonstrativo da Receita Orçamentária do SAAE, no mês de dezembro/2012, o valor arrecadado em água e esgoto no município, para o ano de 2012, foi de R\$ 4.216.679,76.

Já com relação ao Demonstrativo da Despesa Total do SAAE no mês de dezembro/2012, o valor empenhado em despesas em água e esgoto no município, para o ano de 2012, foi de R\$ 4.392.987,25, resultando em um déficit de R\$ 176.307,49 em dezembro de 2012.

Apresentam-se, a seguir, algumas informações de interesse, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município (Quadro 4.10).

**QUADRO 4.10 - COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS**

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	36.657	37.274	37.490
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	36.657	37.274	37.490
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	12.638	12.855	13.284
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	12.760	12.992	13.421
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	12.534	12.743	13.166
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	12.598	12.893	13.321
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	1.861.785,00	2.220.239,35	2.016.477
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	1.106.526,00	1.315.438,97	1.185.686
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/ano	26.020,00	20.778,00	74.603
Receita operacional total (FN005)	R\$/ano	2.994.004,00	3.556.456,00	3.276.766
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/ano	1.007.908,00	1.325.559,69	1.426.617
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/ano	243.756,00	424.023,09	466.416
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/ano	3.276.526,00	3.883.985,01	3.965.634
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	147.647,00	237.155,95	27.346
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/ano	537.555,00	248.507,56	30.891
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	537.555,00	248.507,56	30.891
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R\$/ano	ND	0,00	0,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R\$/ano	ND	0,00	0,00
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R\$/ano	ND	0,00	0,00

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2009 a 2011.

ND = não disponível

Elaboração ENGEORPS/MAUBERTEC, 2013

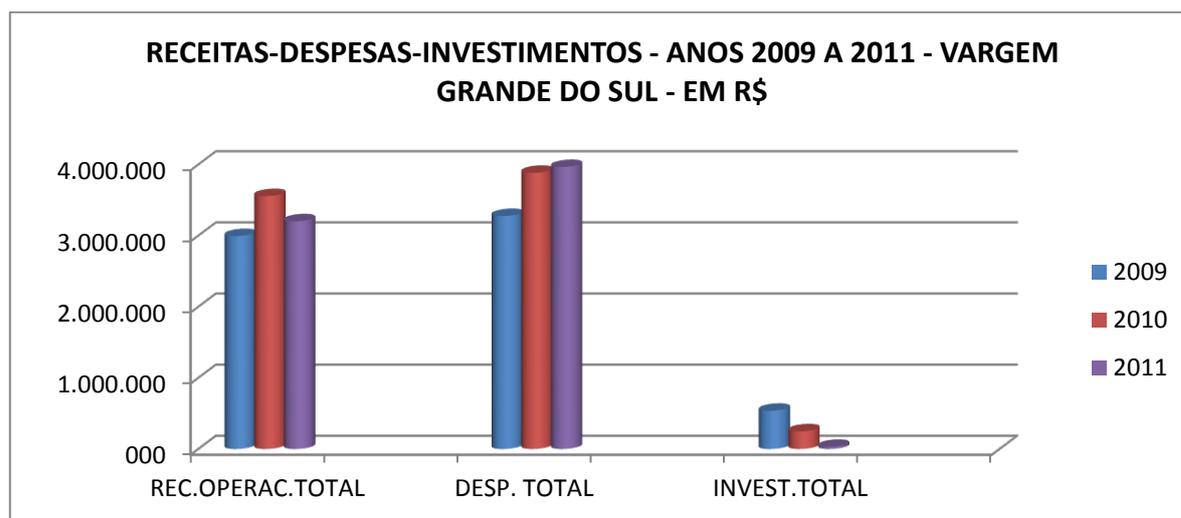
### Análise da Situação Econômico-Financeira Geral em Função das Receitas e Despesas

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, pode-se notar um certo desequilíbrio entre as receitas e as despesas, havendo saldo positivo no ano 2012 e negativos em 2009, 2010 e 2011 em referência. As despesas totais com os serviços tiveram súbita elevação em 2009, 2010 e 2011, ultrapassando as receitas totais. Essa situação permaneceu no ano 2012, resultando em déficit. Os valores informados de receitas e despesas assumiram montantes relativamente próximos (diferenças de cerca de 8%).

Os investimentos realizados com recursos próprios são significativos em função das intervenções necessárias. Os investimentos totais realizados pelo Estado no período não existiram ou não estão disponíveis.

Em decorrência da diminuição do déficit em 2012 (de 8% para 4%) entre receitas versus despesas, pode-se afirmar que o sistema se encaminha para um estado equilibrado do ponto de vista econômico-financeiro, já que também não existem encargos sendo pagos a serviço de investimentos com recursos onerosos, considerando o período de 2009 a 2010.

Para melhor entendimento, apresenta-se no Gráfico 4.2, a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2010.



**Gráfico 4.2 - Gráfico Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto – Vargem Grande do Sul**

#### 4.1.6.2 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no Quadro 4.11, alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. Esses indicadores já foram apresentados no capítulo 3 deste relatório. A análise também está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o município.

**QUADRO 4.11 - COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS<sup>8</sup>**

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
Despesa total dos serviços por m <sup>3</sup> faturado (IN003)	R\$/m <sup>3</sup>	0,87	0,92	0,92
Tarifa média praticada (IN004)	R\$/m <sup>3</sup>	0,79	0,84	0,74
Tarifa média de água (IN005)	R\$/m <sup>3</sup>	0,83	0,92	0,83
Tarifa média de esgoto (IN006)	R\$/m <sup>3</sup>	0,74	0,72	0,63
Indicador de desempenho financeiro (IN012)	%	90,58	91	80,8
Despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado (IN026)	R\$/m <sup>3</sup>	0,87	0,92	0,92

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-2009 a 2011.

ND = não disponível

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

**IN<sub>003</sub> – Despesa Total com os Serviços por m<sup>3</sup> Faturado – R\$/m<sup>3</sup>**

Despesas Totais com os Serviços

Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

**IN<sub>004</sub> – Tarifa Média Praticada – R\$/m<sup>3</sup>**

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)

Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

**IN<sub>012</sub> – Indicador de Desempenho Financeiro – %**

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto +Água Exportada + Esgoto Importado)

Despesas Totais com os Serviços

**IN<sub>026</sub> – Despesa de Exploração por m<sup>3</sup> Faturado – R\$/m<sup>3</sup>**

Despesas de Exploração

Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

**Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros**

Pelos dados apontados no Quadro 4.11 anterior, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN<sub>003</sub>), expressas em R\$/m<sup>3</sup> de volume total faturado, encontram-se ligeiramente acima das tarifas médias praticadas (IN<sub>004</sub>), a menos do ano 2008, significando que o sistema tarifário isoladamente não proporcionou uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o período de 2009 a 2011. O equilíbrio ficou dependendo das receitas operacionais indiretas, conforme se explica em sequência. Em 2012, de acordo com dados do SAAE, houve um decréscimo do déficit financeiro.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN<sub>012</sub>) demonstraram que, entre 2009 e 2011, houve algum decréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências percentuais dos somatórios das receitas diretas de água e esgoto diminuíram em relação às despesas totais. Portanto, as receitas operacionais indiretas,

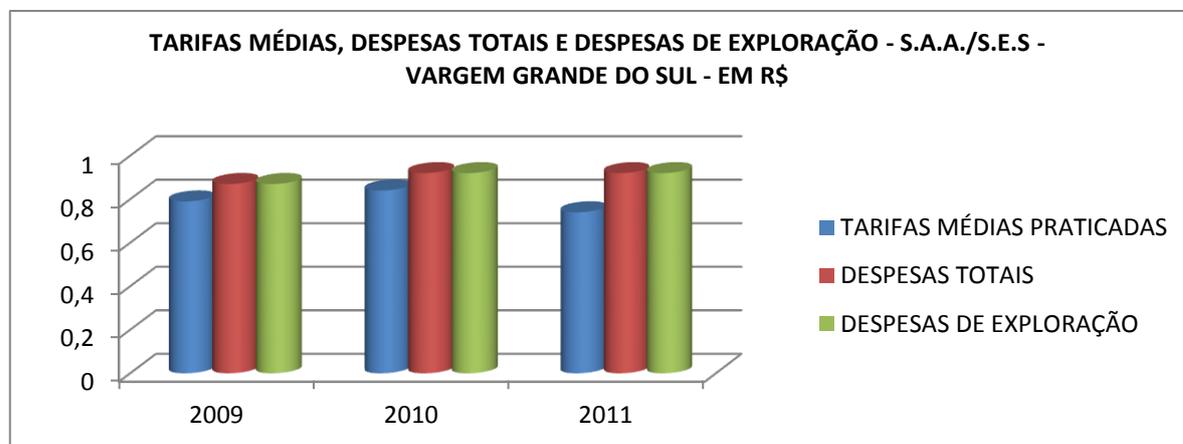
<sup>8</sup> Nota – Definição dos Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Água + Esgoto

isto é, aquelas resultantes da prestação de outros serviços vinculados aos serviços de água e esgotos, mas não contemplados na tarifação, como as taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservações e reparos de hidrômetros, acréscimos por impontualidade e outros, tiveram um significado menor na composição das receitas operacionais totais uma vez que a tarifa não foi suficiente para manutenção de saldos positivos nos serviços de água e esgotos.

Deve-se notar que as receitas operacionais indiretas nos anos de 2009, 2010 e 2011 representaram percentuais não muito significativos das receitas operacionais diretas somadas de água e esgoto, atingindo valores de aproximadamente 1%.

Quanto às despesas de exploração-DEX (IN<sub>026</sub>), pode-se verificar que elas se situam em patamares abaixo de R\$ 1,00/m<sup>3</sup>, indicando bom desempenho dos sistemas. Deve-se realçar que essas despesas, que se referem unicamente às despesas com energia elétrica, produtos químicos, pessoal, etc., diferenciam-se das despesas totais, que já incluem, além das despesas de exploração, outras despesas incidentes na administração dos serviços. Uma observação importante é que as despesas estão aumentando mais do que o aumento das receitas. No ano de 2012, as receitas foram um pouco maiores em relação às despesas, mas em um patamar mais alto do que nos anos anteriores.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.3, a evolução das tarifas médias, das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 a 2011.



**Gráfico 4.3 - Gráfico Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto – Vargem Grande do Sul**

#### **4.1.7 Análise das Condições Intervenientes com os Serviços de Água e Esgotos**

Para consecução do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a partir dos estudos de demandas e contribuições para um determinado horizonte de planejamento (ano de 2034), deve-se proceder, à elaboração de outros estudos com base em uma visão integrada, que aborde as principais interfaces entre os sistemas, não somente no

âmbito municipal, como no contexto da bacia hidrográfica, partindo-se do princípio de que sistemas de saneamento, mesmo que adequadamente planejados, possam interferir, de forma inadequada, com as condições locais e até mesmo com outros municípios.

Os estudos deverão avaliar a realidade local na perspectiva da bacia hidrográfica e da região na qual o município está inserido, por meio da análise de estudos, planos e programas voltados para a área de saneamento básico; deve reunir e analisar, também, quando disponíveis, informações e diretrizes de outras políticas correlatas ao saneamento básico. Esses estudos devem contemplar, também, os setores que possuem inter-relação direta com o saneamento básico, englobando as seguintes situações em termos municipais e regionais:

▪ **Situação do Desenvolvimento Urbano e habitação**

- ◇ Parâmetros do uso e ocupação do solo e definição do perímetro urbano;
- ◇ Definição de zonas especiais e identificação de ocupação irregular em APPs urbanas;
- ◇ Definições do zoneamento e identificação de eixos fundiários e eixos de desenvolvimento da cidade;
- ◇ Quadro de oferta habitacional, análise das projeções dos déficits habitacionais e impactos para as demandas de saneamento básico.

▪ **Situação Ambiental e de Recursos Hídricos**

- ◇ Caracterização geral das bacias hidrográficas e a caracterização geral dos ecossistemas naturais;
- ◇ Situação e perspectivas dos usos e oferta de água, considerando as demandas presentes e futuras e o lançamento dos resíduos líquidos e sólidos dos sistemas de saneamento básico;
- ◇ A identificação das condições de gestão dos recursos hídricos, incluindo o domínio das águas superficiais e subterrâneas, a atuação dos comitês e agência de bacia, o enquadramento dos corpos d'água, a implementação da outorga e cobrança pelo uso d'água, os instrumentos de proteção dos mananciais, etc.;
- ◇ A identificação da relação de dependência entre a sociedade local e os recursos ambientais, incluindo o uso da água.

▪ **Situação da Saúde**

- ◇ Morbidade de doenças relacionadas com a falta de saneamento básico e existência de programas de educação ambiental;
- ◇ Identificação de fatores causais de enfermidades relacionadas ao saneamento básico;
- ◇ Identificação e análise das políticas e planos locais de saúde.

No contexto de todas essas questões, dever-se-á levar em conta a Lei Orgânica do Município de Vargem Grande do Sul e o Código de Obras Municipal, além de recomendar a elaboração de um Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), onde se estabelecerão, em linhas gerais, algumas condições que se relacionam e interagem com os quatro serviços de saneamento básico, quais sejam:

- ◇ desenvolvimento social e econômico;
- ◇ política de ordenação do território, da estrutura urbana e do uso do solo;
- ◇ política ambiental e de proteção à paisagem;
- ◇ qualidade da água, do ar e do solo;
- ◇ recursos hídricos e da drenagem urbana;
- ◇ saneamento ambiental.

## **4.2      *DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS***

---

### **4.2.1    *Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos***

#### **4.2.1.1   *Visão Geral dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Sistema Principal, Sistemas Isolados e Domicílios Dispersos***

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais do município é realizada porta a porta por meio de três caminhões compactadores e três caminhões de carroceria aberta. A frequência da coleta é diária, porém setorizada e atende toda a população urbana. Não há coleta na área rural, porém a população leva seu resíduo para o almoxarifado da prefeitura, que destina ao aterro. O caminhão da coleta seletiva alterna entre os dias de coleta de resíduo comum.

Todos os resíduos domésticos e comerciais coletados são dispostos em um aterro no próprio município, conforme apresenta Foto 4.11, em uma área de 130 km<sup>2</sup>. No local encontram-se diversos animais, como urubus e cachorros, em função da exposição a céu aberto do lixo.



Foto 4.11 – Aterro

No município há o serviço de coleta seletiva empregado recentemente pelo município, o barracão localiza-se ao lado do aterro, e coleta aproximadamente 45 ton/mês. A receita desses resíduos é dividida entre os trabalhadores da cooperativa, e a Prefeitura municipal auxilia na coleta disponibilizando o caminhão coletor.

Sobre os resíduos sólidos inertes, segundo informações da prefeitura, não há um espaço para a disposição adequada dos materiais, a coleta é realizada por caminhões da prefeitura e depositado em um local provisório, sem a realização de triagens.

Segundo informações do grupo executivo local, a execução de serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde dos grupos “A”, “B” e “E”, é realizada pela empresa especializada do município INTRALIX, localizada próxima ao aterro sanitário, conforme Resolução CONAMA nº 358/2005, da Resolução RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução SMA nº 33/2006. O contrato com a empresa especifica um total de aproximadamente 3800 Kg/ mês de resíduos gerados e coletados, resultando em um valor unitário mensal a ser pago pelos serviços de R\$ 9.120,00, contabilizando um valor de R\$ 109.440,00 ao ano. A totalidade dos resíduos coletados é encaminhada para tratamento e disposição final no próprio município de Vargem Grande do Sul, em galpão apresentado na Foto 4.12, a seguir.



Foto 4.12 – Instalações da Intralix

Não existem dados quantitativos e/ou qualitativos quanto à geração e coleta de outros tipos de resíduos.

#### 4.2.1.2 *Projetos Existentes*

Hoje o município possui um projeto em andamento. Refere-se ao encerramento do antigo lixão, que conforme um estudo de passivo ambiental já realizado pelo município, foi constatado que há contaminação por Ferro, Manganês e Alumínio.

Atualmente está sendo solicitado ao município que se faça a Investigação Detalhada do local e Análise de Risco com apresentação de Plano de Intervenção e a delimitação das plumas de contaminação.

A Prefeitura também já apresentou à CETESB Projeto Básico Para o Encerramento do Aterro de Resíduos Domiciliares localizado na Rodovia SP 342 km 194 próximo ao pedágio.

### 4.2.2 ***Diagnóstico Operacional do Sistema de Resíduos Sólidos***

O diagnóstico do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos em função da geração atual e futura desses resíduos constitui a base para a proposição de cenários, definição de diretrizes e metas, e para o detalhamento de programas, projetos e ações, que serão apresentados em fases posteriores deste trabalho.

Nesta fase, serão relacionados e classificados todos os resíduos diagnosticados no município, as condições de geração e as formas de coleta, transporte e destinação finais adotadas, a fim de se detalhar a situação em que o município se encontra atualmente.

### 4.2.3 ***Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final***

As informações quanto à classificação dos resíduos a seguir descritas, foram extraídas do *Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação – Ministério do Meio Ambiente (MMA)*.

#### 4.2.3.1 *Classificação*

##### ▪ ***Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)***

Corresponde aos resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas; é composta por resíduos secos e resíduos úmidos.

Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos, além das embalagens do tipo “longa vida”.

Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo de alimentos. Contém partes de alimentos *in natura*, como folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados, entre outros.

Os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos apontaram uma composição média nacional de 31,9% de resíduos secos e 51,4% de resíduos úmidos do total dos resíduos sólidos urbanos coletados. Os 16,7% restantes, são rejeitos.

▪ **Resíduos da Limpeza Pública (RLP)**

As atividades de limpeza pública, definidas na Lei Federal de Saneamento Básico, dizem respeito a: varrição, capina, podas e atividades correlatas; limpeza de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (BRASIL, 2007a).

▪ **Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)**

Nestes resíduos predominam materiais trituráveis como restos de alvenarias, argamassas, concretos e asfalto, além do solo, todos designados como RCC classe A (reutilizáveis ou recicláveis). Correspondem, a 80% da composição típica desse material. Comparecem ainda materiais facilmente recicláveis como embalagens em geral, tubos, fiação, metais, madeira e o gesso. Este conjunto é designado de classe B (recicláveis para outras destinações) e corresponde a quase 20% do total sendo que a metade é debitado às madeiras, bastante utilizadas nas construções.

▪ **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

Para melhor controle e gerenciamento, estes resíduos são divididos em grupos, da seguinte forma: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas transfusionais, peças anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E (perfuro cortantes). A observação de estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que os resíduos dos Grupos A, B, C e E são no conjunto, 25% do volume total. Os do Grupo D (resíduos comuns e passíveis de reciclagem, como as embalagens) respondem por 75% do volume (MMA, 2011).

#### 4.2.3.2 Geração

A produção média de RSS no município é de 3,8 t/mês, enquanto a de resíduos recicláveis é de aproximadamente 45 t/mês.

#### 4.2.3.3 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de um caminhão compactador. A coleta ocorre em todo o município.

Os RSS são coletados e transportados por empresa contratada, que é também responsável pelo tratamento e disposição final.

Os RCC são coletados por caminhões da prefeitura e dispostos em um local provisório.

A coleta seletiva abrange toda a área urbana, e é realizada por um caminhão gaiola para seu recolhimento.

#### 4.2.3.4 Destinação Final

O Quadro 4.12 apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados.

**QUADRO 4.12 - DESTINAÇÃO FINAL**

DESTINAÇÃO FINAL		
RSD	RCC	RSS
Aterro municipal	Área provisória	INTRALIX (empresa privada)

#### 4.2.4 Análise Operacional dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos com base no Sistema de Indicadores

Para a verificação da prestação atual dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, adotaram-se alguns indicadores, já apresentados no capítulo 4, que se encontram analisados a seguir. A partir desta análise, foi realizado o diagnóstico do sistema.

##### ◆ Icr – Indicador de Coleta Regular

Como o município de Vargem Grande do Sul tem 100% de coleta de lixo domiciliar, o Icr é igual a 100. Neste caso, o atendimento da coleta deve ser mantido e continuamente avaliado para que o serviço não deixe de ser prestado.

##### ◆ Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Em Vargem Grande do Sul, 5,5% dos RSD são reaproveitados, portanto o Irr é igual a 20. O município deve continuar investindo nos programas ambientais e educacionais que hoje vem desenvolvendo junto à população, para que sejam atingidas todas as metas de reaproveitamento.

##### ◆ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2012, o aterro sanitário municipal de Vargem Grande do Sul, obteve IQR = 7,3, sendo avaliado em condições Adequadas. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, os itens que receberam pontuação zero foram:

- ◆ Portaria, balança e vigilância;
- ◆ Recobrimento dos resíduos;
- ◆ Cobertura de terra

- ◇ Homogeneidade da cobertura
- ◇ Profundidade do lençol freático (P) x Permeabilidade do solo (K)
- ◇ Drenagem definitiva de águas pluviais;
- ◇ Presença de aves e animais
- ◇ Ocorrência de moscas e roedores.

É necessário, portanto que, além de corrigir tais problemas apontados, que o município faça adequações no quesito reaproveitamento. Por exigência da PNRS, somente será permitida a disposição em aterro os resíduos não reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos.

◆ Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

De acordo com a avaliação da CETESB (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB), a vida útil do aterro sanitário de Vargem Grande do Sul é maior que 5 anos, portanto, a partir desta data a Prefeitura Municipal deverá buscar nova alternativa para a disposição dos RSD. Neste caso, na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a solucionar tal problema.

◆ Demais serviços analisados

De acordo com a PNRS, todos os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos preveem a universalização do atendimento às comunidades locais, independentemente das dificuldades impostas pelas condições em que se encontram. É necessária também a conscientização por parte dos munícipes para que não haja descarte dos resíduos clandestinamente, como em terrenos baldios e margens de córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o município.

No município de Vargem Grande do Sul é realizada coleta seletiva nos domicílios da área urbana. Cabe destacar que, apesar do município apresentar este índice de coleta seletiva, na proposição de cenários, apresentado em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, para que este serviço seja prestado a toda a população. Por exigência da PNRS, somente será permitida a disposição em aterro sanitário dos resíduos não reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos, obrigando o município a planejar e implantar sistemas de coleta seletiva realmente amplos e eficientes.

O município dispõe inadequadamente os RCC em um local provisório, portanto devem ser tomadas medidas emergenciais para a implementação de uma infraestrutura de disposição e reaproveitamento destes resíduos, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sob Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Neste caso, na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a solucionar tal problema.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS), já tem um modelo de coleta, transporte e destinação final diferenciado pelo seu nível de periculosidade. Atualmente tal modelo atende de maneira adequada, em termos quantitativos, o município. É necessário que o município também acompanhe qualitativamente o modelo praticado.

Cabe ressaltar, que o município deve se utilizar dos indicadores sugeridos, ou se utilizar ainda de outros, para que todos os serviços prestados sejam sempre executados de maneira adequada, respeitando as legislações vigentes.

### **4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

#### **4.3.1 Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

O município está inserido na Sub-Bacia do Jaguari Mirim cujas características principais são: alta suscetibilidade a processos erosivos, pontos dispersos de cobertura vegetal nativa e secundária, e economia baseada em atividades agrícolas e pastoris.

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Rio Verde e córrego Santana.

##### *4.3.1.1 Microdrenagem*

O sistema de microdrenagem urbana capta as águas escoadas superficialmente e as encaminha até o sistema de macrodrenagem através das seguintes estruturas: meio-fio ou guia, sarjeta, boca-de-lobo, poço de visita, galeria de água pluvial, tubo de ligação, conduto forçado e estação de bombeamento (quando necessário).

O município dispõe de estruturas de drenagem na área urbana, como bocas-de-lobo, galerias de águas pluviais e trechos canalizados de córregos. Porém, o levantamento em planta da rede de drenagem e demais informações técnicas relativas ao número de estruturas, dimensões como extensão da rede, diâmetro das galerias, número de bocas-de-lobo, localização dos poços de visita etc., não está cadastrado ou disponível para consulta. Também não há informação sobre a manutenção e limpeza periódica do sistema de microdrenagem.

Não foram identificados pontos de alagamento junto ao Grupo Executivo Local, porém, na visita de campo percebeu-se que há necessidade de ampliação da rede de drenagem no município, uma vez que o mesmo apresenta poucos elementos de microdrenagem.

##### *4.3.1.2 Macrodrenagem*

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talwegues e vales. No caso do município de Vargem Grande do Sul as macrodrenagens identificadas são:

- ◆ Rio Verde e;
- ◆ Córrego Santana.

As águas de chuva, ao alcançar um curso d'água, causam o aumento da vazão por certo período de tempo. Este acréscimo na descarga da água tem o nome de cheia ou enchente. Quando essas vazões atingem tal magnitude a ponto de superar a capacidade de descarga da calha fluvial e extravasar para áreas marginais, habitualmente não ocupadas pelas águas, caracteriza-se uma inundação.

De acordo com o Grupo Executivo Local, os locais que apresentam problemas de inundação são:

- ◆ Via Antônio Bolonha com Av. Antônio Dias Duque e outro ponto na Av. Antônio Dias Duque.
- ◆ Rua do Rosário com Av. Hermeti Piochi de Oliveira
- ◆ Rua Francisco Zanquetta com Rua Petrópolis;
- ◆ Rua Jaboticabal.
- ◆ Rua Alexandre Mizulini com Av. Hermeti Piochi de Oliveira
- ◆ Dois pontos na Rua Imaculada Conceição
- ◆ Rua Patrocínio Rodrigues
- ◆ Rua Santana

Quanto aos detalhes do sistema macrodrenagem, não foram encontrados estudos ou referências técnicas e, tampouco, documentos cedidos pelo grupo executivo local que permitissem uma análise e descrição mais aprofundada.

Não foram identificados estudos relativos a projetos de estruturas para o sistema de drenagem urbana.

A Ilustração 6.4, apresentada no capítulo 6, mostra as áreas com risco de inundação, sujeitas a alagamento ou que apresentam erosão. Também são apresentadas as informações coletadas referentes ao sistema existente de micro e macrodrenagem.

#### **4.3.2 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana**

A partir das características hidráulicas levantadas em campo nos pontos críticos, é possível determinar sua capacidade de escoamento (vazão através de travessias construídas sobre galerias ou bueiros; vazão sob a estrutura de pontes; canais e

estruturas vertedouras). Já a vazão máxima é resultado de um modelo hidrológico apresentado no capítulo anterior.

O diagnóstico do município de Vargem Grande do Sul consistiu basicamente em verificar a capacidade de escoamento da estrutura no ponto de interesse para a vazão máxima.

#### 4.3.2.1 Interpretação das Necessidades

O Quadro 4.13 apresenta a capacidade e as vazões máximas nos pontos críticos apresentados no capítulo anterior.

**QUADRO 4.13 – DIAGNÓSTICO DOS PONTOS CRÍTICOS**

Ponto Crítico	Dimensão (m)	Capacidade (m³/s)	Vazão Máxima (m³/s)
Travessia na via Antônio Bolonha	3 tubos Ø 1,5	12,86	83,53
Ponte na via Antônio Bolonha	Largura: 6,0 e altura: 1,0	15,03	73,28
Travessia rua do Rosário	3 tubos (Ø 0,6, 0,8 e 1)	2,67	20,94
Ponte na rua Francisco Zanquetta	Largura: 2,0 e altura: 0,7	3,51	20,94
Travessia na rua Jaboticabal	Ø 1,0	1,45	10,62
Travessia na rua Alexandre Mizulini	2 tubos Ø 1,3	5,85	46,06
Travessia rua Imaculada Conceição	2 tubos Ø 1,5	8,57	46,06
Ponte na rua Patrocínio Rodrigues	Largura:7 e altura: 3,6	63,14	238,05
Ponte na rua Santana	Largura:9,2 e altura: 2,8	64,55	239,17

Elaboração ENGECORPS, 2013

Em nível de planejamento é possível concluir que, tanto sob o ponto de vista hidrológico quanto hidráulico, as estruturas não possuem capacidade para escoar a vazão máxima, portanto necessitam ampliar sua seção, a fim de evitar problemas quando ocorrer uma chuva crítica.

Conforme descrito no capítulo 4 desse relatório – Indicadores – para avaliação do componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos os quadros 4.14 e 4.15 mostram os indicadores referentes ao município de Vargem Grande do Sul.

**QUADRO 4.14 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
VARGEM GRANDE DO SUL									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	NÃO	0	INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	NÃO	0
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	NÃO	0		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	NÃO	0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	NÃO	0		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	NÃO	0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	SIM	0,5		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	NÃO	0		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	NÃO	0
TOTAL=				0,5	TOTAL=				0

**QUADRO 4.15 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
VARGEM GRANDE DO SUL									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
QUALITATIVO	Q1	Inexistência de Pontos de alagamento	NÃO	0	QUALITATIVO	Q1	Inexistência de pontos de inundação	SIM	0,5
TOTAL=				0	TOTAL=				0,5

Observa-se que Vargem Grande do Sul não pontuou em nenhum indicador de macrodrenagem e apenas um em microdrenagem (existência de monitoramento de chuva), ou seja, não apresenta ainda uma estrutura organizacional adequada.

A inexistência de uma abordagem específica do componente drenagem no Plano Diretor Urbano do município, assim como a ausência de planejamento desse componente, representa um motivo de preocupação com relação à possibilidade da ocorrência de uso e ocupação do solo futuro com impactos negativos na macrodrenagem.

A presença de legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias evitaria o surgimento desses impactos, como áreas sujeitas à inundação, decorrentes do processo de urbanização.

A ausência de padronização para o projeto viário e drenagem pluvial, dificulta a manutenção e troca dos componentes. Já a ausência de uma equipe de inspeção e manutenção dificulta o controle sobre a execução e conservação.

O serviço de verificação e análise de projetos é importante para auxiliar o município a garantir o atendimento à legislação pertinente.

Vale destacar que o monitoramento das chuvas é realizado pelo DAEE, sendo importante o município também registrar e elaborar um banco de dados.

É necessário também o monitoramento dos cursos d'água e dos problemas envolvendo os sistemas de drenagem, a fim de o município registrar e criar um banco de dados dos incidentes e relacioná-los aos eventos naturais ocorridos.

## **5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO**

### **5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO**

#### **5.1.1 Aspectos Gerais**

Neste capítulo serão definidos os objetivos, as metas e as ações necessárias para o Município de Vargem Grande do Sul, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos produtos anteriores, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização.

Sob essa intenção, os objetivos, metas e ações necessárias serão mais bem detalhadas em nível do território do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que constituirá a base do plano municipal.

Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, sobretudo quando postos frente ao Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, os objetivos e metas também estão relacionados com a gestão de recursos hídricos da UGRHI 9, composta pelos 38 municípios<sup>9</sup>, a serem vistos em conjunto no contexto da bacia hidrográfica. Ou seja, em adição à abordagem dos PMSBs, este tópico considera a leitura sintética da região abrangida pela UGRHI 9, com a finalidade de identificar problemas comuns e eventuais conflitos entre os diferentes setores usuários de recursos hídricos, de modo a conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas dos PMSBs.

### **5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS**

Contando com todos os subsídios levantados – locais e regionais –, pode-se, então, chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, que devem ser concebidos tanto sob a perspectiva local, quanto sob uma ótica regional, a ser traduzida no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico.

Sob o conceito de Planos Integrados, entende-se que devem ser consideradas:

- ♦ de um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem;

<sup>9</sup> Na verdade para elaboração dos planos municipais, foram agregados à UGRHI 9 três municípios, a saber: Cravinhos e Vargem Grande do Sul da UGRHI 4 – PARDO e Monte Alto da UGRHI 15 – TURVO-GRANDE.

- ◆ de outro, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 9, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a exploração de minérios.

Assim, sob tais subsídios e conceitos, em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 9, pode-se concluir que:

- ◆ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público;
- ◆ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto:
  - ◇ à proteção e à operação adequada dos Reservatório Cachoeira de Cima em Mogi Guaçu e Reservatório Cachoeira das Emas em Pirassununga;
  - ◇ à melhoria da qualidade de água do próprio Rio Mogi Guaçu;
  - ◇ à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
  - ◇ sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão e descentralização da RMSP, as disputas e conflitos pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

No que tange aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, as conclusões são as seguintes:

- ◆ mesmo com diversos municípios da UGRHI 9 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento, notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos;
- ◆ as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

Em relação aos sistemas de resíduos sólidos, não obstante os elevados percentuais de coleta, por vezes universalizados na maioria das cidades, pode-se concluir que os principais desafios referem-se:

- ◆ à disposição final adequada, com a implantação de aterros sanitários, com vistas a impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados sobre as águas superficiais da região – rios córregos e reservatórios;

- ◆ à identificação de locais adequados, inclusive para empreendimentos coletivos de aterros sanitários e/ou unidades de valorização energética que atendam a conjuntos de municípios, considerando a perspectiva regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e sobre os recursos hídricos.

Por fim, em relação aos sistemas de drenagem, conclui-se que os casos mais frequentes dizem respeito:

- ◆ às inundações em locais específicos de áreas urbanas, o que requer intervenções de cunho mais pontual;
- ◆ à consideração, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias;

Sob tais conclusões, os PMSBs devem considerar as seguintes diretrizes gerais:

- ◆ a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ◆ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao aumento da eficiência na distribuição de água potável, o que significa redução do índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ◆ a máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante, com particular destaque à proteção dos Reservatórios Cachoeira de Cima e das Emas, que apresentam significativos impactos regionais – quantitativos e qualitativos – nas águas de jusante;
- ◆ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, mas também sobre as outras UGRHs que compõem as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo;
- ◆ a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os

recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);

- ◆ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- ◆ execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem;
- ◆ a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;
- ◆ sob tal diretriz, das prioridades às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.

### **5.3 OBJETIVOS E METAS**

---

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico devem adotar os seguintes objetivos e metas, tal como já disposto, essencialmente, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização, conforme apresentado nos itens a seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento:

#### **5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários**

Nos quadros 5.1 e 5.2, encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, *abordando as áreas urbanas e rurais*. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.

**QUADRO 5.1 – OBJETIVOS, METAS E AÇÕES RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE VARGEM GRANDE DO SUL – ÁREA URBANA<sup>10</sup>**

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 36,3%	Índice de Perdas 25,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Sistema de Encaminhamento de esgotos Melhorar a eficiência da ETE	Vazamentos nas redes, deficiência operacional nas elevatórias e na ETE	Eliminação das deficiências	Emergencial até 2016 e Curto Prazo até 2018

**QUADRO 5.2 – OBJETIVOS, METAS E AÇÕES RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE VARGEM GRANDE DO SUL – ÁREA RURAL**

Serviços de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento com água	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034

Com relação à área rural, adiante serão indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização do abastecimento de água e coleta e tratamento dos esgotos, baseadas em novas concepções e experiências desenvolvidas para várias localidades.

### **5.3.2 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**

No Quadro 5.3, encontram-se resumidos os objetivos e as metas para a universalização do atendimento dos serviços de coleta e limpeza urbana e a disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares, da construção civil e de serviços de saúde, para o horizonte de projeto de 20 anos, ou seja, de 2015 a 2034.

<sup>10</sup> – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Mcidades), que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição, associado ao indicador IN049 do SNIS; – O índice de cobertura de coleta de esgotos refere-se ao indicador IN024 (Índice de atendimento urbano de esgotos) do SNIS, que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; – O índice de tratamento de esgotos refere-se ao indicador IN016 (Índice de tratamento de esgotos) do SNIS, que abrange o volume de esgotos tratados em relação ao volume de esgotos coletados na área urbana. Dentro da implementação do Programa de Redução de Perdas na Distribuição, serão necessárias várias ações relacionadas com a necessidade de setorização, troca de hidrômetros com mais de 5 anos, pesquisas de vazamentos e outras várias intervenções na rede, além de maior eficácia na gestão comercial. O maior detalhamento das ações necessárias estarão indicadas adiante no item 3.1.5 e no Produto 6 (PMSB), em relação à consecução desse programa.

**QUADRO 5.3 – OBJETIVOS E METAS**

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Ampliar o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	ND	30%	2015 a 2034
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	0%	30%	2015 a 2034
Aumentar a nota da avaliação do IQR <sup>11</sup>	73	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Inadequado	Adequar	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter adequado	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

### 5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas:

- ◆ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8 anos);
- ◆ obras de longo prazo – A partir de 2023 até o final de plano (ano 2034).

No Quadro 5.4, encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas para o controle de inundações nas áreas urbanas. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.

**QUADRO 5.4 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – MUNICÍPIO DE VARGEM GRANDE DO SUL**

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Controle de inundações	Pontos de inundação	Sem registros de problemas de inundação	Médio prazo

<sup>11</sup> O IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – Nova Proposta – é um indicador da CETESB que avalia diversos aspectos do aterro como: estruturas de apoio, aspectos operacionais, estruturas de proteção ambiental, características da área entre outros. Essa avaliação permite que seja atribuída uma nota à unidade, classificando-a como adequada ou inadequada.

## 6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO

### 6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 6.1.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Vargem Grande do Sul encontra-se apresentado no Quadro 6.1. A estimativa de custos também é indicada, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 10,89 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

**QUADRO 6.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA<sup>12</sup>**

Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ETA	Emergencialmente e Curto Prazo- entre 2015 e 2018	• OSL - Adequação do sistema de lavagem dos filtros; automação do sistema	150.000,00	2015 – 87.500,00 2016 – 87.500,00 2017 – 87.500,00 2018 – 87.500,00
		• OSL - Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente.	150.000,00	
		• OSL - Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente.	50.000,00	
Adução de Água Tratada	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL - Instalação de conjuntos reservas nas elevatórias de AT – 4 unidades	40.000,00	2015 – 10.000,00 2016 – 10.000,00 2017 – 10.000,00 2018 – 10.000,00
Reservatórios Setoriais	Médio Prazo- entre 2015 e 2022	• OSL - Eventual implantação de 2 reservatórios setoriais em função de adequação e do crescimento de determinadas áreas do município.	200.000,00	2015 – 25.000,00 2016 – 25.000,00 2017 – 25.000,00 2018 – 25.000,00 2019 – 25.000,00 2020 – 25.000,00 2021 – 25.000,00 2022 – 25.000,00
Rede de Distribuição	Longo Prazo- entre 2015 e 2034	• MNE - Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.	10.300.000,00	2015 a 2034 515.000,00/ano
		• OSE - Implantação de aproximadamente 23,0 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 2800 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.		
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>10.890.000,00</b>	<b>10.890.000,00</b>

<sup>12</sup> As intervenções supracitadas possuem a tipologia de obras e serviços localizadas (OSL), obras e serviços estruturais (OSE) e medidas de caráter não estrutural (MNE).

### **6.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Vargem Grande do Sul:

- ◆ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8 anos);
- ◆ obras de longo prazo – A partir de 2023 até o final de plano (ano 2034)<sup>13</sup>.

Em função dessa estruturação, apresenta-se, a seguir, um cronograma elucidativo – Figura 6.1, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

<sup>13</sup> Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede de distribuição, em função do crescimento vegetativo das populações; idem em relação à implementação de um Programa de Redução de Perdas.

Local	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Prazos																			
					Emergencial/ Curto				Médio Prazo				Longo Prazo											
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
DISTRITO SEDE	PRODUÇÃO	ETA	OSL - Adequação do sistema de lavagem dos filtros	50.000,00																				
			OSL - automação do sistema	100.000,00																				
			OSL - Implantação dos sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores	150.000,00																				
			OSL - Implantação dos sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros	50.000,00																				
	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	EEAT's	OSL - Instalação de conjuntos reservas nas elevatórias de água tratada - 4 unidades	40.000,00																				
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO	OSL - Eventual implantação de 2 reservatórios setoriais de 100 m <sup>3</sup> em função do crescimento de determinadas áreas do município e em decorrência da setorização da rede	200.000,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc., conforme estudo em curso (FEHIDRO). Implantação de aproximadamente 23 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 2.800 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	10.300.000,00																				
	<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>				<b>10.890.000,00</b>	<b>2.550.000,00</b>				<b>2.160.000,00</b>				<b>6.180.000,00</b>										

Figura 6.1 - Cronograma de Implantação das Obras Necessárias no Sistema de Abastecimento de Água

### **6.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão apresentadas na Ilustração 6.1, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana dos distritos e aglomerados;
- ◆ A redução de perdas de água no processo, com a proposição de medidas correlatas, especialmente visando reduções no sistema de distribuição;
- ◆ Maior garantia de fornecimento de água com qualidade estabelecida pela legislação vigente, desde a saída da unidade de tratamento até as residências;
- ◆ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ◆ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da implantação de sistemas de controles (CCO).

A Ilustração 6.1 mostra as unidades do SAA e as obras previstas.

---

ILUSTRAÇÃO 6.1 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SOLUÇÕES PROPOSTAS

## 6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

### 6.2.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotos Sanitários de Vargem Grande do Sul encontra-se apresentado no Quadro 6.2. A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 12,6 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

**QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS<sup>14</sup>**

Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE - Implantação de aproximadamente 12,0 km de novas redes e 1800 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.</li> </ul>	10.200.000,00	2015 a 2034-510.000,00/ano
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	Médio Prazo-entre 2015 e 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL - Instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica e substituição de uma delas</li> </ul>	900.000,00	2015 - 112.500,00 2016 - 112.500,00 2017 - 112.500,00 2018 - 112.500,00 2019 - 112.500,00 2020 - 112.500,00 2021 - 112.500,00 2022 - 112.500,00
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Curto Prazo-entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL - Instalação de novas unidades de desarenação e gradeamento; automação da operação da ETE; troca de aeradores; adequação do sistema de cloração; treinamento constante de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção do sistema.</li> </ul>	1.500.000,00	2015 – 375.000,00 2016 – 375.000,00 2017 – 375.000,00 2018 – 375.000,00
		<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>	<b>12. 600.000,00</b>	<b>12. 600.000,00</b>

### 6.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Vargem Grande do Sul:

<sup>14</sup> As intervenções supracitadas possuem a tipologia de obras e serviços localizadas (OSL), obras e serviços estruturais (OSE) e medidas de caráter não estrutural (MNE).

- ◆ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8anos);
- ◆ obras de longo prazo – A partir de 2023 até o final de plano (ano 2034)<sup>15</sup>.

Em função dessa estruturação, apresenta-se, a seguir, um cronograma elucidativo – Figura 6.2, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

---

<sup>15</sup> Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo(2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações.

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Prazos																		
					Emergencial/				Médio Prazo				Longo Prazo										
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 12 Km de novas redes e 1800 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações;	10.200.000,00																			
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.																				
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba), na EEE Santa Marta, englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura, paisagismo; instalação de gerador de emergência	900.000,00																			
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Instalação de novas unidades de desarenação e gradeamento; automação da operação da ETE; troca de aeradores; adequação do sistema de cloração.	1.500.000,00																			
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>				<b>12.600.000,00</b>	<b>3.990.000,00</b>				<b>2.490.000,00</b>				<b>6.120.000,00</b>										

Figura 6.2 - Cronograma de Implantação das Obras Necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários

### 6.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão apresentadas na Ilustração 6.2, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana dos distritos e aglomerados;
- ◆ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ◆ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- ◆ A redução e/ou eliminação de lançamento *in natura* de esgotos sanitários em corpos hídricos;
- ◆ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Vargem Grande do Sul;
- ◆ Pode-se também citar, a diminuição de casos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, em função da melhoria na qualidade da água dos rios/córregos presentes no município.

A Ilustração 6.2 do SES de Vargem Grande do Sul mostra as principais unidades e as obras previstas no PMSB.

---

**ILUSTRAÇÃO 6.2 – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS**

## 6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 6.3.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Quadro 6.3. A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 7,5 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

**QUADRO 6.3 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 2,75 t/dia.	164.212,00	2015 – 164.212,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	9.853,00	2025 – 9.853,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 6,42 t/dia.	426.441,00	2015 – 426.411,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	29.851,00	2025 – 29.851,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 10,2 t/dia.	82.726,00	2015 – 82.726,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	150.353,00	2020 – 47.849,00 2025 – 54.655,00 2030 – 47.849,00
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	5.434.292,00	2020 – 1.664.034,00 2025 – 2.106.224,00 2030 – 1.664.034,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 197.599 toneladas.	428.392,00	2015 – 428.392,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	778.593,00	2020 – 247.784,00 2025 – 283.025,00 2030 – 247.784,00
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>7.504.712,00</b>	-

As intervenções propostas acima visam à universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para o melhor funcionamento do sistema, além das obras previstas, há necessidade de medidas complementares como a elaboração de projetos de setorização da coleta, com dias e horários definidos para cada região e o tipo de resíduos a ser coletado; programa de educação e conscientização da população para a reciclagem e o reaproveitamento; cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem; melhorias nas condições do atual aterro como suficiência da vigilância e da balança,

recobrimento dos resíduos, homogeneidade da cobertura, drenagem definitiva de águas pluviais, eliminação de odores, moscas, animais e aves; implantação do aterro de inertes; melhorias na infraestrutura de limpeza urbana através do cadastro de funcionários e distribuição de uniformes e EPIs para os mesmos; elaboração de estudos de viabilidade das atividades que reduzam a emissão de gases do efeito estufa e monitoramento desses efluentes (atendendo à Lei Estadual 13.798/2009), inclusive com recuperação energética; estudo de viabilidade de implantação de unidade de valorização energética (UVE) como opção ao aterro; e a elaboração de um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

### **6.3.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

Assim como para o sistema de abastecimento de água e para o sistema de esgotos sanitários, a estruturação sequencial para implantação das obras do sistema de resíduos sólidos é:

- ◆ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8anos);
- ◆ obras de longo prazo – de 2023 até o final de plano (ano 2034).

Em função dessa estruturação, apresenta-se, na Figura 6.3, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

**SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS  
DATA BASE - DEZEMBRO 2013**

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo													
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
Central de Triagem (CT)	Implantação da CT, com capacidade mínima para 2,75 t/dia	R\$ 164.212,00	■																					
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 9.853,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 6,42 t/dia	R\$ 426.441,00	■																					
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 29.851,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterro de Rejeitos de RSD (ATS)	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 5.434.292,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade mínima 10,2 t/dia	R\$ 82.726,00	■																					
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 150.353,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade mínima para 197.599 t	R\$ 428.392,00	■																					
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 778.593,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>		<b>7.504.712,00</b>	<b>1.101.770,00</b>				<b>1.959.667,00</b>				<b>4.443.275,00</b>													

Figura 6.3 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas

### **6.3.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

Os benefícios gerados pelas obras e soluções apresentadas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão listadas a seguir:

- ◆ Universalização do sistema;
- ◆ Aumento do reaproveitamento dos resíduos e, conseqüentemente, a diminuição da geração de rejeitos e aumento da vida útil dos aterros (sanitário e inerte);
- ◆ Eliminação da disposição irregular, da contaminação do solo e da veiculação de doenças;
- ◆ Redução de pontos de inundação causados pelo carreamento dos resíduos dispostos irregularmente;
- ◆ Eliminação do risco de contaminação com os resíduos provenientes de serviços de saúde.

A Ilustração 6.3 do Sistema de Resíduos Sólidos de Vargem Grande do Sul mostra as principais unidades e as obras previstas nesse PMSB.

---

ILUSTRAÇÃO 6.3 – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

## 6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

### 6.4.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Vargem Grande do Sul encontra-se apresentado no Quadro 6.4. A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 1 milhão, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

**QUADRO 6.4 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Tipo de Intervenção	Obras Principais Planejadas	Prazo de Implantação	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na via Antônio Bolonha	Curto Prazo até 2018	Custos considerados no DEX	-
Obras e serviços localizados	Redimensionamento da ponte na rua do Rosário	Curto Prazo até 2018	567.000,00	2015-141.750,00 2016-141.750,00 2017-141.750,00 2018-141.750,00
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na rua Francisco Zanquetta	Médio Prazo até 2022	Custos considerados no DEX	-
Obras e serviços localizados	Redimensionamento da travessia na rua Jaboticabal	Emergencial até 2016	82.000,00	2019-41.000,00 2020-41.000,00
Obras e serviços localizados	Redimensionamento da travessia na rua Alexandre Mizulini	Médio Prazo até 2022	194.000,00	2019-48.500,00 2020-48.500,00 2019-48.500,00 2020-48.500,00
Obras e serviços localizados	Redimensionamento da travessia na rua Imaculada Conceição	Médio Prazo até 2022	194.000,00	2019-48.500,00 2020-48.500,00 2019-48.500,00 2020-48.500,00
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na rua Patrocínio Rodrigues	Curto Prazo até 2018	Custos considerados no DEX	-
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na rua Santana	Curto Prazo até 2018	Custos considerados no DEX	-
Medidas não-estruturais	Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial, Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos, Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem, Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem, Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município	Longo prazo até 2034	Custos considerados no DEX	-

#### **6.4.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

Apresenta-se na Figura 6.4 um cronograma com a sequência de implantação das obras necessárias.

Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo												
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
Redimensionamento da ponte na rua do Rosário	567.000,00	■																				
Redimensionamento da travessia na rua Jaboticabal	82.000,00					■																
Redimensionamento da travessia na rua Alexandre Mizulini	194.000,00					■																
Redimensionamento da travessia na rua Imaculada Conceição	194.000,00					■																
<b>TOTAIS</b>	<b>1.037.000,00</b>	<b>567.000,00</b>				<b>470.000,00</b>																

Figura 6.4 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Drenagem Urbana

### **6.4.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Vargem grande do Sul estão listados a seguir:

- ◆ Eliminação dos pontos de inundação, diminuindo-se a probabilidade de perdas de vida;
- ◆ Redução das perdas materiais e dos danos causados às edificações;
- ◆ Eliminação de interrupção do tráfego e das vias gerando maior mobilidade nos períodos de cheias;
- ◆ Redução de assoreamento dos cursos d'água devido ao escoamento superficial dos sedimentos;
- ◆ Eliminação do risco de contaminação com os dejetos provenientes do refluxo de redes de esgotos e de galerias de águas pluviais.

A Ilustração 6.4 apresenta os pontos de inundação e as obras previstas.

---

ILUSTRAÇÃO 6.4 – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

## 7. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

### 7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 7.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no Quadro 7.1. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Vargem Grande do Sul.

**QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015		97.500,00	25.000,00	515.000,00	637.500,00
2016		97.500,00	25.000,00	515.000,00	637.500,00
2017		97.500,00	25.000,00	515.000,00	637.500,00
2018		97.500,00	25.000,00	515.000,00	637.500,00
2019			25.000,00	515.000,00	540.000,00
2020			25.000,00	515.000,00	540.000,00
2021			25.000,00	515.000,00	540.000,00
2022			25.000,00	515.000,00	540.000,00
2023 a 2034				6.180.000,00	6.180.000,00
<b>TOTAIS</b>		<b>390.000,00</b>	<b>200.000,00</b>	<b>10.300.000,00</b>	<b>10.890.000,00</b>

#### 7.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Vargem Grande do Sul foi de R\$ 0,92/m<sup>3</sup> faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada medida pelo IPCA-IBGE entre dez/2010 a dez/2013 (11,63%), esse valor eleva-se a R\$ 1,03/m<sup>3</sup>.

#### 7.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

No Quadro 7.2, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

**QUADRO 7.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.A.A. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Pop.Urb. Atend (hab.)	Q <sub>média</sub> Cons. (L/s)	Vol.Anual Faturado (m <sup>3</sup> ) <sup>16</sup>	DEX (R\$/m <sup>3</sup> fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	38.477	66,80	2.706.522	1,03	2.779.471,24	637.500,00	3.416.971,24
2016	38.693	67,18	2.721.715	1,03	2.795.074,48	637.500,00	3.432.574,48
2017	38.912	67,56	2.737.120	1,03	2.810.894,43	637.500,00	3.448.394,43
2018	39.131	67,94	2.752.525	1,03	2.826.714,38	637.500,00	3.464.214,38
2019	39.350	68,32	2.767.930	1,03	2.842.534,33	540.000,00	3.382.534,33
2020	39.572	68,70	2.783.545	1,03	2.858.570,99	540.000,00	3.398.570,99
2021	39.764	69,03	2.797.051	1,03	2.872.440,54	540.000,00	3.412.440,54
2022	39.957	69,37	2.810.627	1,03	2.886.382,32	540.000,00	3.426.382,32
2023	40.151	69,71	2.824.273	1,03	2.900.396,34	515.000,00	3.415.396,34
2024	40.346	70,05	2.837.990	1,03	2.914.482,59	515.000,00	3.429.482,59
2025	40.542	70,39	2.851.777	1,03	2.928.641,09	515.000,00	3.443.641,09
2026	40.679	70,62	2.861.413	1,03	2.938.537,59	515.000,00	3.453.537,59
2027	40.816	70,86	2.871.050	1,03	2.948.434,08	515.000,00	3.463.434,08
2028	40.954	71,10	2.880.757	1,03	2.958.402,82	515.000,00	3.473.402,82
2029	41.092	71,34	2.890.464	1,03	2.968.371,56	515.000,00	3.483.371,56
2030	41.231	71,58	2.900.242	1,03	2.978.412,53	515.000,00	3.493.412,53
2031	41.370	71,82	2.910.019	1,03	2.988.453,50	515.000,00	3.503.453,50
2032	41.510	72,07	2.919.867	1,03	2.998.566,71	515.000,00	3.513.566,71
2033	41.650	72,31	2.929.715	1,03	3.008.679,92	515.000,00	3.523.679,92
2034	41.812	72,59	2.941.110	1,03	3.020.382,35	515.000,00	3.535.382,35
<b>TOTAIS</b>			<b>56.695.712</b>		<b>58.223.843,78</b>	<b>10.890.000,00</b>	<b>69.113.843,78</b>

#### 7.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Água

O Quadro 7.3 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada no SNIS 2011 foi de R\$ 0,83/m<sup>3</sup> faturado. A atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre dez/2010 a dez/2013 (11,63%), permite a obtenção de um valor médio de R\$ 0,93/m<sup>3</sup> faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de abastecimento de água, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes da UGRHI 10, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

<sup>16</sup> O volume anual faturado corresponde a 128,48 % do volume consumido de água (SNIS 2011)

**QUADRO 7.3 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.A.A.**

Ano	Volume Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Devedores Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	2.706.522	2.507.566,45	125.378,32	(125.378,32)	(201.357,59)	2.306.208,86	637.500,00	2.779.471,24	(1.110.762,38)
2016	2.721.715	2.521.643,28	126.082,16	(126.082,16)	(202.487,96)	2.319.155,33	637.500,00	2.795.074,48	(1.113.419,15)
2017	2.737.120	2.535.915,63	126.795,78	(126.795,78)	(203.634,02)	2.332.281,60	637.500,00	2.810.894,43	(1.116.112,83)
2018	2.752.525	2.550.187,97	127.509,40	(127.509,40)	(204.780,09)	2.345.407,88	637.500,00	2.826.714,38	(1.118.806,50)
2019	2.767.930	2.564.460,32	128.223,02	(128.223,02)	(205.926,16)	2.358.534,16	540.000,00	2.842.534,33	(1.024.000,17)
2020	2.783.545	2.578.928,18	128.946,41	(128.946,41)	(207.087,93)	2.371.840,24	540.000,00	2.858.570,99	(1.026.730,75)
2021	2.797.051	2.591.440,92	129.572,05	(129.572,05)	(208.092,71)	2.383.348,21	540.000,00	2.872.440,54	(1.029.092,32)
2022	2.810.627	2.604.018,83	130.200,94	(130.200,94)	(209.102,71)	2.394.916,12	540.000,00	2.886.382,32	(1.031.466,20)
2023	2.824.273	2.616.661,91	130.833,10	(130.833,10)	(210.117,95)	2.406.543,96	515.000,00	2.900.396,34	(1.008.852,38)
2024	2.837.990	2.629.370,17	131.468,51	(131.468,51)	(211.138,42)	2.418.231,74	515.000,00	2.914.482,59	(1.011.250,85)
2025	2.851.777	2.642.143,59	132.107,18	(132.107,18)	(212.164,13)	2.429.979,46	515.000,00	2.928.641,09	(1.013.661,63)
2026	2.861.413	2.651.071,95	132.553,60	(132.553,60)	(212.881,08)	2.438.190,87	515.000,00	2.938.537,59	(1.015.346,71)
2027	2.871.050	2.660.000,32	133.000,02	(133.000,02)	(213.598,03)	2.446.402,29	515.000,00	2.948.434,08	(1.017.031,79)
2028	2.880.757	2.668.993,85	133.449,69	(133.449,69)	(214.320,21)	2.454.673,64	515.000,00	2.958.402,82	(1.018.729,18)
2029	2.890.464	2.677.987,38	133.899,37	(133.899,37)	(215.042,39)	2.462.944,99	515.000,00	2.968.371,56	(1.020.426,56)
2030	2.900.242	2.687.046,08	134.352,30	(134.352,30)	(215.769,80)	2.471.276,28	515.000,00	2.978.412,53	(1.022.136,24)
2031	2.910.019	2.696.104,79	134.805,24	(134.805,24)	(216.497,21)	2.479.607,57	515.000,00	2.988.453,50	(1.023.845,93)
2032	2.919.867	2.705.228,66	135.261,43	(135.261,43)	(217.229,86)	2.487.998,80	515.000,00	2.998.566,71	(1.025.567,91)
2033	2.929.715	2.714.352,54	135.717,63	(135.717,63)	(217.962,51)	2.496.390,03	515.000,00	3.008.679,92	(1.027.289,89)
2034	2.941.110	2.724.910,16	136.245,51	(136.245,51)	(218.810,29)	2.506.099,88	515.000,00	3.020.382,35	(1.029.282,47)
<b>Total</b>	<b>56.695.712</b>	<b>52.528.032,98</b>	<b>2.626.401,65</b>	<b>(2.626.401,65)</b>	<b>(4.218.001,05)</b>	<b>48.310.031,93</b>	<b>10.890.000,00</b>	<b>58.223.843,78</b>	<b>(20.803.811,85)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>23.816.360</b>	<b>22.065.628,75</b>	<b>1.103.281,44</b>	<b>(1.103.281,44)</b>	<b>(1.771.869,99)</b>	<b>20.293.758,76</b>	<b>4.826.920,35</b>	<b>24.458.287,28</b>	<b>(8.991.448,88)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>20.848.687</b>	<b>19.316.108,49</b>	<b>965.805,42</b>	<b>(965.805,42)</b>	<b>(1.551.083,51)</b>	<b>17.765.024,98</b>	<b>4.267.096,02</b>	<b>21.410.626,28</b>	<b>(7.912.697,32)</b>

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados também está em torno de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é deficitário, ao longo de todo o período de planejamento. A receita líquida fica abaixo da despesa por custo operacional, ano a ano. Ao final do plano, o sistema se torna deficitário, com resultado operacional acumulado negativo, atingindo um valor expressivo (cerca de R\$ 20,80 milhões em 2034).

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de juros de longo prazo não está consolidada, optou-se por adotar as duas para fins de análise.

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 8,99 mil e R\$ 7,91 mil, respectivamente.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira não sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração, embora se apresentem em um nível normalmente verificado para sistemas autônomos (R\$ 1,00 a R\$ 1,30/m<sup>3</sup> faturado), estão no mesmo patamar das tarifas médias cobradas, sendo insuficientes para o funcionamento autônomo do sistema.

## 7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

### 7.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no Quadro 7.4. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Vargem Grande do Sul.

**QUADRO 7.4 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015		375.000,00	112.500,00	510.000,00	997.500,00
2016		375.000,00	112.500,00	510.000,00	997.500,00
2017		375.000,00	112.500,00	510.000,00	997.500,00
2018		375.000,00	112.500,00	510.000,00	997.500,00
2019			112.500,00	510.000,00	622.500,00
2020			112.500,00	510.000,00	622.500,00
2021			112.500,00	510.000,00	622.500,00
2022			112.500,00	510.000,00	622.500,00
2023 a 2034				6.120.000,00	6.120.000,00
<b>TOTAIS</b>		<b>1.500.000,00</b>	<b>900.000,00</b>	<b>10.200.000,00</b>	<b>12.600.000,00</b>

### 7.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Vargem Grande do Sul foi de R\$ 0,92/m<sup>3</sup> faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada medida pelo IPCA-IBGE entre dez/2010 e dez/2013 (11,63%), esse valor eleva-se a R\$ 1,03/m<sup>3</sup>.

### 7.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

No Quadro 7.5, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

**QUADRO 7.5 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO  
S.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Pop.Urb. Esgotada (hab.)	Vol.Anual de Água Faturado (m³)	Vol.Anual de Esgoto Coletado Faturado (m³) <sup>17</sup>	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	38.477	2.706.522	2.097.386	1,03	2.153.917,04	997.500,00	3.151.417,04
2016	38.693	2.721.715	2.109.160	1,03	2.166.008,58	997.500,00	3.163.508,58
2017	38.912	2.737.120	2.121.098	1,03	2.178.268,06	997.500,00	3.175.768,06
2018	39.131	2.752.525	2.133.035	1,03	2.190.527,53	997.500,00	3.188.027,53
2019	39.350	2.767.930	2.144.973	1,03	2.202.787,01	622.500,00	2.825.287,01
2020	39.572	2.783.545	2.157.074	1,03	2.215.214,42	622.500,00	2.837.714,42
2021	39.764	2.797.051	2.167.540	1,03	2.225.962,45	622.500,00	2.848.462,45
2022	39.957	2.810.627	2.178.061	1,03	2.236.766,47	622.500,00	2.859.266,47
2023	40.151	2.824.273	2.188.636	1,03	2.247.626,46	510.000,00	2.757.626,46
2024	40.346	2.837.990	2.199.265	1,03	2.258.542,43	510.000,00	2.768.542,43
2025	40.542	2.851.777	2.209.949	1,03	2.269.514,38	510.000,00	2.779.514,38
2026	40.679	2.861.413	2.217.417	1,03	2.277.183,55	510.000,00	2.787.183,55
2027	40.816	2.871.050	2.224.885	1,03	2.284.852,72	510.000,00	2.794.852,72
2028	40.954	2.880.757	2.232.407	1,03	2.292.577,87	510.000,00	2.802.577,87
2029	41.092	2.890.464	2.239.930	1,03	2.300.303,02	510.000,00	2.810.303,02
2030	41.231	2.900.242	2.247.507	1,03	2.308.084,14	510.000,00	2.818.084,14
2031	41.370	2.910.019	2.255.084	1,03	2.315.865,27	510.000,00	2.825.865,27
2032	41.510	2.919.867	2.262.715	1,03	2.323.702,38	510.000,00	2.833.702,38
2033	41.650	2.929.715	2.270.346	1,03	2.331.539,49	510.000,00	2.841.539,49
2034	41.812	2.941.110	2.279.177	1,03	2.340.608,14	510.000,00	2.850.608,14
<b>TOTAIS</b>			<b>43.935.644</b>		<b>45.119.851,40</b>	<b>12.600.000,00</b>	<b>57.719.851,40</b>

#### **7.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotos**

O Quadro 7.6 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos foi indicada no SNIS 2011 com o valor de R\$ 0,63/m³ faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada de 11, 63% (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R\$ 0,70/m³ faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume coletado de esgotos, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de esgotos sanitários, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes da UGRHI 10, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

<sup>17</sup> O volume anual coletado faturado corresponde a 77,49% do volume anual de água faturado (SNIS 2010)

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos como o COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente pela pelo município.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores no período das obras de curto prazo e médio prazo, assumindo valores em torno de R\$ 1,80 milhões. Após 2022, os déficits são um pouco menores, mas assumem valores médios em torno de R\$ 1,30 milhões. O déficit total acumulado atinge R\$ 29,30 milhões em 2034.

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de juros de longo prazo não está consolidada, optou-se por adotar as duas para fins de análise.

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 13,1 milhões e R\$ 11,6 milhões, respectivamente.

**QUADRO 7.6 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.E.S.**

Ano	Volume Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Devedores Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	2.097.386	1.474.964,93	73.748,25	(73.748,25)	(118.439,68)	1.356.525,25	997.500,00	2.153.917,04	(1.794.891,80)
2016	2.109.160	1.483.245,01	74.162,25	(74.162,25)	(119.104,57)	1.364.140,43	997.500,00	2.166.008,58	(1.799.368,15)
2017	2.121.098	1.491.640,08	74.582,00	(74.582,00)	(119.778,70)	1.371.861,38	997.500,00	2.178.268,06	(1.803.906,67)
2018	2.133.035	1.500.035,16	75.001,76	(75.001,76)	(120.452,82)	1.379.582,33	997.500,00	2.190.527,53	(1.808.445,20)
2019	2.144.973	1.508.430,23	75.421,51	(75.421,51)	(121.126,95)	1.387.303,29	622.500,00	2.202.787,01	(1.437.983,72)
2020	2.157.074	1.516.940,31	75.847,02	(75.847,02)	(121.810,31)	1.395.130,00	622.500,00	2.215.214,42	(1.442.584,42)
2021	2.167.540	1.524.300,38	76.215,02	(76.215,02)	(122.401,32)	1.401.899,06	622.500,00	2.225.962,45	(1.446.563,40)
2022	2.178.061	1.531.698,78	76.584,94	(76.584,94)	(122.995,41)	1.408.703,36	622.500,00	2.236.766,47	(1.450.563,10)
2023	2.188.636	1.539.135,51	76.956,78	(76.956,78)	(123.592,58)	1.415.542,93	510.000,00	2.247.626,46	(1.342.083,53)
2024	2.199.265	1.546.610,58	77.330,53	(77.330,53)	(124.192,83)	1.422.417,75	510.000,00	2.258.542,43	(1.346.124,68)
2025	2.209.949	1.554.123,98	77.706,20	(77.706,20)	(124.796,16)	1.429.327,82	510.000,00	2.269.514,38	(1.350.186,56)
2026	2.217.417	1.559.375,69	77.968,78	(77.968,78)	(125.217,87)	1.434.157,82	510.000,00	2.277.183,55	(1.353.025,73)
2027	2.224.885	1.564.627,40	78.231,37	(78.231,37)	(125.639,58)	1.438.987,82	510.000,00	2.284.852,72	(1.355.864,89)
2028	2.232.407	1.569.917,45	78.495,87	(78.495,87)	(126.064,37)	1.443.853,08	510.000,00	2.292.577,87	(1.358.724,79)
2029	2.239.930	1.575.207,50	78.760,38	(78.760,38)	(126.489,16)	1.448.718,34	510.000,00	2.300.303,02	(1.361.584,68)
2030	2.247.507	1.580.535,88	79.026,79	(79.026,79)	(126.917,03)	1.453.618,85	510.000,00	2.308.084,14	(1.364.465,29)
2031	2.255.084	1.585.864,26	79.293,21	(79.293,21)	(127.344,90)	1.458.519,36	510.000,00	2.315.865,27	(1.367.345,91)
2032	2.262.715	1.591.230,98	79.561,55	(79.561,55)	(127.775,85)	1.463.455,13	510.000,00	2.323.702,38	(1.370.247,25)
2033	2.270.346	1.596.597,69	79.829,88	(79.829,88)	(128.206,79)	1.468.390,90	510.000,00	2.331.539,49	(1.373.148,59)
2034	2.279.177	1.602.807,75	80.140,39	(80.140,39)	(128.705,46)	1.474.102,29	510.000,00	2.340.608,14	(1.376.505,85)
<b>Total</b>	<b>43.935.644</b>	<b>30.897.289,54</b>	<b>1.544.864,48</b>	<b>(1.544.864,48)</b>	<b>(2.481.052,35)</b>	<b>28.416.237,19</b>	<b>12.600.000,00</b>	<b>45.119.851,40</b>	<b>(29.303.614,20)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>18.456.195</b>	<b>12.979.129,08</b>	<b>648.956,45</b>	<b>(648.956,45)</b>	<b>(1.042.224,07)</b>	<b>11.936.905,01</b>	<b>6.130.796,24</b>	<b>18.953.648,81</b>	<b>(13.147.540,04)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>16.156.434</b>	<b>11.361.845,53</b>	<b>568.092,28</b>	<b>(568.092,28)</b>	<b>(912.356,20)</b>	<b>10.449.489,34</b>	<b>5.507.281,73</b>	<b>16.591.901,41</b>	<b>(11.649.693,80)</b>

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração foram fixadas em um nível abaixo do normalmente verificado para sistemas autônomos (R\$ 1,00 a R\$ 1,30/m<sup>3</sup> faturado).

### **7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

#### **7.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos**

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto está apresentado no Quadro 7.7. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente que, assim como para os componentes água e esgoto, o enquadramento das obras de resíduos sólidos segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Vargem Grande do Sul.

**QUADRO 7.7 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
2015	Emergencial	1.101.770,00	96.000,00	1.197.770,00
2016			96.960,00	96.960,00
2017	Curto Prazo		97.920,00	97.920,00
2018			98.880,00	98.880,00
2019	Médio Prazo		99.840,00	99.840,00
2020		1.959.667,00	100.800,00	2.060.467,00
2021			101.520,00	101.520,00
2022			102.480,00	102.480,00
2023 a 2034	Longo Prazo	4.443.275,00	1.282.560,00	5.725.835,00
<b>TOTAIS</b>		<b>7.504.712,00</b>	<b>2.076.960,00</b>	<b>9.581.672,00</b>

#### **7.3.2 Despesas de Operação do Sistema de Resíduos Sólidos**

Os custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram obtidos através de curvas paramétricas elaboradas a partir de informações de unidades já existentes. Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas, sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

#### **7.3.3 Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos**

No Quadro 7.8, apresenta-se o resumo dos investimentos necessários e das despesas de operação, ao longo de todo horizonte de projeto.

**QUADRO 7.8 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

<b>Ano</b>	<b>População Atendida (hab.)</b>	<b>Investimento Previsto no Sistema (R\$)</b>	<b>Investimento em Tratamento de RSS (R\$)</b>	<b>Investimento Previsto em Operação (R\$)</b>	<b>Despesa Total (R\$)</b>
2015	40.443	1.101.770,00	96.000,00	430.342,00	1.628.113,00
2016	40.652		96.960,00	433.734,00	530.694,00
2017	40.863		97.920,00	437.209,00	535.129,00
2018	41.075		98.880,00	446.666,00	545.546,00
2019	41.287		99.840,00	450.153,00	549.993,00
2020	41.501	1.959.667,00	100.800,00	453.723,00	2.514.190,00
2021	41.684		101.520,00	456.788,00	558.308,00
2022	41.867		102.480,00	459.886,00	562.366,00
2023	42.052		103.200,00	484.253,00	587.453,00
2024	42.237		104.160,00	487.538,00	591.698,00
2025	42.423	2.483.607,00	104.880,00	490.795,00	3.079.282,00
2026	42.547		105.600,00	493.067,00	598.667,00
2027	42.672		106.080,00	495.230,00	601.310,00
2028	42.797		106.800,00	526.695,00	633.495,00
2029	42.922		106.800,00	529.074,00	635.874,00
2030	43.048	1.959.667,000	107.760,00	531.343,00	2.598.770,00
2031	43.174		108.480,00	533.802,00	642.282,00
2032	43.301		108.960,00	536.184,00	645.144,00
2033	43.427		109.680,00	553.452,00	663.132,00
2034	43.555		110.160,00	555.982,00	666.142,00
<b>TOTAL</b>		<b>7.504.712,00</b>	<b>2.076.960,00</b>	<b>9.785.918,00</b>	<b>19.367.590,00</b>

### **7.3.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Resíduos Sólidos**

Além das despesas apresentadas no subitem anterior, o sistema de resíduos sólidos também possui a capacidade de gerar receitas, através da comercialização da parcela reaproveitável dos resíduos gerados.

O valor dessas receitas, no entanto, é altamente questionável. Em primeiro lugar, deve ser considerado como as mesmas serão apropriáveis: pelo município, por cooperativas de catadores, por empresas concessionárias, etc. Em segundo lugar, o valor atual de um mercado ainda incipiente não é um bom indicador das receitas futuras. Com a criação de volume consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção destes fluxos.

Assim, as análises presentes devem ser entendidas apenas como um alerta sobre as possibilidades de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se formarão durante a vigência do Plano.

### 7.3.4.1 Receitas por tipo de Unidade

Embora a nova Política Nacional de Resíduos enfatize a diretriz de inclusão social dos catadores na gestão dos resíduos sólidos, o que praticamente induz ao repasse das receitas para os mesmos, as municipalidades precisam conhecer pelo menos sua ordem de grandeza.

Assim, dependendo da forma de organização proposta, podem optar pelo repasse total ou mesmo parcial para as cooperativas mantendo, neste segundo caso, uma reserva monetária para a manutenção e reposição de recursos naturais.

#### Receitas de Central de Triagem

As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas atividades da central de triagem foram obtidas junto à CEMPRE (Compromisso Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O Quadro 7.9 apresenta os valores.

**QUADRO 7.9 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM**

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Papel Branco	400,00	Limpo e prensado
Outros Papéis/ Papelão	430,00	Prensado
Plástico Filme	750,00	Limpo
Plástico Rígido	1.000,00	Limpo
Embalagem PET	1.250,00	Limpo
Embalagem Longa Vida	360,00	Limpo
Sucata de Aço	300,00	Limpo
Cobre	12.373,00	Limpo
Alumínio	2.200,00	Limpo e prensado
Vidro Incolor	80,00	Limpo
Vidro Colorido	80,00	Limpo

Para a aplicação destes preços unitários, utilizam-se médias para adaptar esta relação à composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

#### Receitas de Usina de Compostagem

A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRE e está apresentada no Quadro 7.10.

**QUADRO 7.10 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM**

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Composto Orgânico	125,00	Peneirado, sem impurezas e ensacado

### Receitas de Central de Britagem

Embora os entulhos selecionados devidamente britados também apresentem valor comercial, já que podem ser aplicados como material de construção para peças não estruturais, prevê-se que sua maior utilização será mesmo nas obras de manutenção e recuperação de estradas vicinais.

Portanto, como tais materiais apresentam restrição de aplicação na construção civil que precisaria ser fiscalizada resultando em custos adicionais para a municipalidade, considerou-se que não serão vendidos para terceiros e que, portanto, não acrescerão receitas aos cofres públicos.

Assim, aplicando as receitas possíveis apresentadas aos resíduos gerados, obteve-se o valor da composição das receitas, apresentadas no Quadro 7.11.

**QUADRO 7.11 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM (R\$)**

Ano	Papel/ Papelão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2015	3.883,00	3.265,00	9.209,00	1.096,00	526,00	614,00	1.881,00	88,00	18.391,00	38.954,00
2016	3.909,00	3.287,00	9.272,00	1.104,00	530,00	618,00	1.894,00	89,00	18.515,00	39.216,00
2017	3.944,00	3.316,00	9.354,00	1.114,0	535,00	624,00	1.911,00	90,00	18.680,00	39.566,00
2018	5.427,00	4.563,00	12.873,00	1.5320,00	736,00	858,00	2.630,00	124,00	25.705,00	54.448,00
2019	5.462,00	4.593,00	12.955,00	1.542,00	740,00	864,00	2.646,00	124,00	25.871,00	54.798,00
2020	5.505,00	4.629,00	13.059,00	1.555,00	746,00	871,00	2.668,00	125,00	26.077,00	55.235,00
2021	5.540,00	4.659,00	13.142,00	1.564,00	751,00	876,00	2.684,00	126,00	26.243,00	55.586,00
2022	5.584,00	4.695,00	13.245,00	1.577,00	757,00	883,00	2.706,00	127,00	26.449,00	56.023,00
2023	11.229,00	9.442,00	26.635,00	3.171,00	1.522,00	1.776,00	5.441,00	256,00	53.188,00	112.659,00
2024	11.308,00	9.508,00	26.821,00	3.193,00	1.533,00	1.788,00	5.479,00	257,00	53.560,00	113.447,00
2025	11.377,00	9.567,00	26.987,00	3.213,00	1.542,00	1.799,00	5.513,00	259,00	53.891,00	114.147,00
2026	11.4380,00	9.618,00	27.132,00	3.230,00	1.550,00	1.809,00	5.542,00	260,00	54.180,00	114.760,00
2027	11.482,00	9.655,00	27.235,00	3.242,00	1.556,00	1.816,00	5.563,00	261,00	54.386,00	115.198,00
2028	19.230,00	16.170,00	45.613,00	5.430,00	2.606,00	3.041,00	9.317,00	438,00	91.085,00	192.930,00
2029	19.317,00	16.243,00	45.820,00	5.455,00	2.618,00	3.055,00	9.360,00	440,00	91.498,00	193.805,00
2030	19.387,00	16.302,00	45.985,00	5.474,00	2.628,00	3.066,00	9.394,00	441,00	91.829,00	194.505,00
2031	19.483,00	16.382,00	46.213,00	5.502,00	2.641,00	3.081,00	9.440,00	443,00	92.283,00	195.468,00
2032	19.570,00	16.456,00	46.420,00	5.526,00	2.653,00	3.095,00	9.482,00	445,00	92.697,00	196.344,00
2033	23.575,00	19.823,00	55.919,00	6.657,00	3.195,00	3.728,00	11.423,00	537,00	111.666,00	236.523,00
2034	23.688,00	19.919,00	56.188,00	6.689,00	3.211,00	3.746,00	11.478,00	539,00	112.203,00	237.661,00
<b>Total</b>	<b>240.338,00</b>	<b>202.091,00</b>	<b>570.078,00</b>	<b>67.866,00</b>	<b>32.576,00</b>	<b>38.005,00</b>	<b>116.452,00</b>	<b>5.470,00</b>	<b>1.138.397,00</b>	<b>2.411.273,00</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>74.114,00</b>	<b>62.320,00</b>	<b>175.798,00</b>	<b>20.928,00</b>	<b>10.046,00</b>	<b>11.720,00</b>	<b>35.911,00</b>	<b>1.687,00</b>	<b>351.054,00</b>	<b>743.577,00</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>61.218,00</b>	<b>51.476,00</b>	<b>145.209,00</b>	<b>17.287,00</b>	<b>8.298,00</b>	<b>9.681,00</b>	<b>29.662,00</b>	<b>1.393,00</b>	<b>289.970,00</b>	<b>614.194,00</b>

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 2,4 milhões. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação, considerou-se simplificada, que seja viável arrecadar 50% da receita tida como possível, apresentada no Quadro 7.11 acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 6% dos custos totais do componente. Se somados os ganhos com aproveitamento energético, que será uma necessidade no futuro do manejo de resíduos sólidos, é possível imaginar uma redução adicional nos gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo do horizonte do Plano.

O Quadro 7.12 apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

**QUADRO 7.12 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$) – RESÍDUOS SÓLIDOS**

Ano	Investimento no Sistema	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita - Despesa)
2015	1.101.770,00	96.000,00	430.342,00	1.628.113,00	19.477,00	(1.608.636,00)
2016		96.960,00	433.734,00	530.694,00	19.608,00	(511.086,00)
2017		97.920,00	437.209,00	535.129,00	19.783,00	(515.346,00)
2018		98.880,00	446.666,00	545.546,00	27.224,00	(518.323,00)
2019		99.840,00	450.153,00	549.993,00	27.399,00	(522.595,00)
2020	1.959.667,00	100.800,00	453.723,00	2.514.190,00	27.618,00	(2.486.573,00)
2021		101.520,00	456.788,00	558.308,00	27.793,00	(530.515,00)
2022		102.480,00	459.886,00	562.366,00	28.012,00	(534.354,00)
2023		103.200,00	484.253,00	587.453,00	56.330,00	(531.123,00)
2024		104.160,00	487.538,00	591.698,00	56.723,00	(534.975,00)
2025	2.483.607,00	104.880,00	490.795,00	3.079.282,00	57.074,00	(3.022.209,00)
2026		105.600,00	493.067,00	598.667,00	57.380,00	(541.287,00)
2027		106.080,00	495.230,00	601.310,00	57.599,00	(543.712,00)
2028		106.800,00	526.695,00	633.495,00	96.465,00	(537.030,00)
2029		106.800,00	529.074,00	635.874,00	96.903,00	(538.971,00)
2030	1.959.667,00	107.760,00	531.343,00	2.598.770,00	97.253,00	(2.501.518,00)
2031		108.480,00	533.802,00	642.282,00	97.734,00	(544.548,00)
2032		108.960,00	536.184,00	645.144,00	98.172,00	(546.972,00)
2033		109.680,00	553.452,00	663.132,00	118.261,00	(544.871,00)
2034		110.160,00	555.982,00	666.142,00	118.830,00	(547.311,00)
<b>TOTAL</b>	<b>7.504.712,00</b>	<b>2.076.960,00</b>	<b>9.785.918,00</b>	<b>19.367.590,00</b>	<b>1.205.636,00</b>	<b>(18.161.954,00)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>3.404.760,00</b>	<b>864.876,00</b>	<b>3.989.895,00</b>	<b>8.259.531,00</b>	<b>371.789,00</b>	<b>(7.887.742,00)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>3.010.194,00</b>	<b>755.965,00</b>	<b>3.475.950,00</b>	<b>7.242.109,00</b>	<b>307.097,00</b>	<b>(6.935.012,00)</b>

Essas possíveis receitas não excluem, no entanto, a necessidade de criação de outros mecanismos de arrecadação que possam garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos de forma isolada. Entre outros mecanismos de arrecadação, pode-se citar a criação de uma taxa de lixo por domicílio, taxa essa indicada como uma possibilidade de receita, conforme predisposições constantes na Lei Nacional de Saneamento (nº 11.445/07).

## **7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

### **7.4.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem**

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no Quadro 7.13. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo município.

**QUADRO 7.13 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$				INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção				
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015	-	141.750	138.000	-	141.750,00
2016	-	141.750	138.000	-	141.750,00
2017		141.750	97.000	-	141.750,00
2018		141.750	97.000	-	141.750,00
2019				-	138.000,00
2020				-	138.000,00
2021				-	97.000,00
2022				-	97.000,00
2023 a 2034				-	0,00
<b>TOTAIS</b>	-	<b>567.000</b>	<b>470.000</b>	-	<b>1.037.000,00</b>

### **7.4.2 Despesas de Exploração do Sistema de Drenagem Urbana**

As despesas de exploração foram adotadas com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana adotados pelo SEMASA e adicionados os custos das medidas não estruturais, cujo valor apresentado foi de R\$ 25,5/domicílio/ano data base Dezembro/2010. Com a correção para Dezembro/2013, a partir do IPCA acumulado, e os acréscimos, esse valor eleva-se a R\$ 30,2.

### 7.4.3 Despesas Totais do Sistema de Drenagem Urbana

No Quadro 7.14, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

**QUADRO 7.14 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	12.428	375.330,72	141.750,00	517.080,72
2016	12.560	379.312,10	141.750,00	521.062,10
2017	12.692	383.293,49	141.750,00	525.043,49
2018	12.824	387.274,87	141.750,00	529.024,87
2019	12.956	391.256,25	138.000,00	529.256,25
2020	13.087	395.237,64	138.000,00	533.237,64
2021	13.219	399.219,02	97.000,00	496.219,02
2022	13.351	403.200,41	97.000,00	500.200,41
2023	13.483	407.181,79	-	407.181,79
2024	13.615	411.163,17	-	411.163,17
2025	13.747	415.144,56	-	415.144,56
2026	13.878	419.125,94	-	419.125,94
2027	14.010	423.107,33	-	423.107,33
2028	14.142	427.088,71	-	427.088,71
2029	14.274	431.070,09	-	431.070,09
2030	14.406	435.051,48	-	435.051,48
2031	14.538	439.032,86	-	439.032,86
2032	14.669	443.014,24	-	443.014,24
2033	14.801	446.995,63	-	446.995,63
2034	14.933	450.977,01	-	450.977,01
<b>TOTAIS</b>		<b>8.263.077,32</b>	<b>1.037.000,00</b>	<b>9.300.077,32</b>

### 7.4.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O Quadro 7.15 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de drenagem urbana

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

**QUADRO 7.15 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA– HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

<b>Ano</b>	<b>DEX (R\$)</b>	<b>Investimento (R\$)</b>	<b>Resultado Operacional (R\$)</b>
2015	375.330,72	141.750,00	(517.080,72)
2016	379.312,10	141.750,00	(521.062,10)
2017	383.293,49	141.750,00	(525.043,49)
2018	387.274,87	141.750,00	(529.024,87)
2019	391.256,25	138.000,00	(529.256,25)
2020	395.237,64	138.000,00	(533.237,64)
2021	399.219,02	97.000,00	(496.219,02)
2022	403.200,41	97.000,00	(500.200,41)
2023	407.181,79	-	(407.181,79)
2024	411.163,17	-	(411.163,17)
2025	415.144,56	-	(415.144,56)
2026	419.125,94	-	(419.125,94)
2027	423.107,33	-	(423.107,33)
2028	427.088,71	-	(427.088,71)
2029	431.070,09	-	(431.070,09)
2030	435.051,48	-	(435.051,48)
2031	439.032,86	-	(439.032,86)
2032	443.014,24	-	(443.014,24)
2033	446.995,63	-	(446.995,63)
2034	450.977,01	-	(450.977,01)
<b>TOTAIS</b>	<b>8.263.077,32</b>	<b>1.037.000,00</b>	<b>(9.300.077,32)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>3.415.998,18</b>	<b>707.940,53</b>	<b>(4.123.938,70)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>2.982.544,80</b>	<b>661.818,82</b>	<b>(3.644.363,62)</b>

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de juros de longo prazo não está consolidada optou-se por adotar as duas para fins de análise.

Segundo esta ótica, o VPL dos componentes descontados a 10% e 12% resultou negativos e assumiu valores em torno de R\$ 4,1 milhões e R\$ 3,6 milhões, respectivamente.

Observa-se que como o sistema de drenagem não possui receita, seu resultado operacional é negativo. Portanto o sistema não apresenta de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento.

## 8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

De acordo com os estudos efetuados para os quatro componentes dos serviços de saneamento do município, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como apresentado no Quadro 8.1:

**QUADRO 8.1 – RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA SEGUNDO O PMSB - PERÍODO 2015-2034**

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas totais (R\$)	Conclusões
Água	10.890.000,00	58.223.843,78	69.113.843,78	48.310.031,93	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária, principalmente, e/ ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Esgoto	12.600.000,00	45.119.851,40	57.719.851,40	28.416.237,19	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária e/ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Resíduos Sólidos	7.504.712,00	11.862.878,00	19.367.590,00	-	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos; assim, o sistema dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições em função dos altos investimentos necessários.
Drenagem	1.037.000,00	8.263.077,32	9.300.077,32	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços.
<b>TOTAIS</b>	<b>34.108.672,00</b>	<b>121.392.690,50</b>	<b>155.501.362,50</b>	<b>76.726.269,12</b>	

Nota DEX- valores brutos

A análise da sustentabilidade econômico-financeira de cada componente de forma isolada está de acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/2007, que estabelece que os serviços públicos de saneamento básico tenham essa sustentabilidade assegurada, **sempre que possível**, mediante a cobrança dos serviços da seguinte forma:

- ◆ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades;

- ◆ manejo de água pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

No caso específico de Vargem Grande do Sul, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no Quadro 8.2:

**QUADRO 8.2 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMSB - PERÍODO 2015-2034**

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	39	47	44	Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto; as despesas de exploração são praticamente iguais, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	35	37	37	Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, em função da necessidade maior de ampliação concentrada no tratamento do sistema.
Resíduos Sólidos	23	10	12	Os investimentos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	3	7	7	Os investimentos previstos nesse sistema são baixos, ocorrendo, também, baixos custos de exploração relativamente aos outros sistemas.
<b>TOTAIS</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Vargem Grande do Sul, que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 81% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 19% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no Quadro 8.3.

**QUADRO 8.3 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMSB - PERÍODO 2015-2034**

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$/unidade)	Custos Unitários (R\$/unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	0,93/m <sup>3</sup> faturado	1,34/m <sup>3</sup> faturado	24,10
Esgoto	0,70/m <sup>3</sup> faturado	1,32/m <sup>3</sup> faturado	19,04
Resíduos Sólidos	-	2,40/ hab./mês	7,30
Drenagem	-	1,21/hab./mês	3,62
<b>TOTAIS</b>			<b>54,06</b>

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◆ Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 74% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 26% do valor total previsto para exploração dos sistemas;
- ◆ Os custos de água/esgoto conforme praticados atualmente são insuficientes para suprir as despesas com os serviços, devendo ser aumentados para patamares próximos dos estimados neste estudo, nos quais a tarifa de água assume valor em torno de 1,34/m<sup>3</sup> faturado e a de esgoto 1,32/m<sup>3</sup> faturado. Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os dois sistemas, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme necessidade, de modo a tornar os sistemas sustentáveis;
- ◆ Os custos de água/esgotos estão bastante elevados, se comparados a outros sistemas. Merecem reavaliação dentro de um marco de referência exclusivamente municipal;
- ◆ Os custos de resíduos sólidos estão num montante razoável pela adoção de solução individual; esse valor pode diminuir caso se adote um consórcio com outros municípios com disposição em unidades regionais;
- ◆ Recomenda-se a criação de uma taxa média mensal em torno de R\$ 7,30/domicílio para a viabilização do sistema de resíduos sólidos conforme planejado;
- ◆ Os custos de drenagem estão abaixo do que a maioria dos municípios regionais, em função da ocorrência de baixos investimentos para adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas.
- ◆ Os custos de drenagem também estão num montante razoável pela adoção de solução individual; esse valor pode diminuir em caso de adoção de uma política de serviços interligada no município, que permita um determinado sistema auxiliar outro, quando necessário.
- ◆ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;
- ◆ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água, esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

Ainda que seja recomendável a revisão de custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos para melhor adequação à nova realidade, os valores resultantes certamente deverão ser compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

## **9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses programas compreendem **medidas estruturais**, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e, **medidas estruturantes**, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais. **Deve-se realçar que as linhas de financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas, encontram-se apresentados no capítulo 10 subsequente.**

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 9. Tendo em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios integrantes dessa UGRHI, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

### **9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO**

#### **9.1.1 Programa de Redução de Perdas**

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 9 apresenta perdas elevadas, variando de 30 a 60%. No caso específico de Vargem Grande do Sul, a perda média na distribuição está em torno de 40%, valor que pode ser considerado expressivo.

Essa perda é composta das perdas reais (físicas) e das perdas aparentes (não físicas). As perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão relacionadas com erros na micromedição, fraudes, existência de ligações irregulares em favelas e áreas invadidas e falhas no cadastro comercial.

A implementação de um Programa de Redução de Perdas pressupõe, como ponto de partida, a elaboração de um projeto executivo do sistema de distribuição, já que a maioria dos municípios não dispõe ainda desse importante produto. Como resultado, nesse projeto deverão constar: a setorização da rede, em que fiquem estabelecidos os setores de abastecimento, os setores de manobra, os setores de rodízio e, se possível, os distritos pitométricos. Além disso, paralelamente, é conveniente, efetuar o cadastro das instalações existentes.

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que abrangem eventuais reformas e/ou ampliações em estações elevatórias, adutoras de água tratada, podem-se estabelecer ações paralelas relativas ao Programa de Redução de Perdas, considerando a meta a ser atingida, com intervenções complementares no âmbito do programa. A meta a ser atingida, no caso do município de Aguai, pressupõe a redução gradativa do índice de perdas para 25% até o ano de 2034.

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais visam ao controle de pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se suportam na otimização da gestão comercial, pois elas ocorrem em função de erros na macro e na micromedição, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 9, os procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do município e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

▪ **AÇÕES GERAIS**

- ◇ elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
- ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

▪ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS (FÍSICAS)**

- ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc;
- ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *Boosters*, para redução de pressões no período noturno.

▪ **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES (NÃO FÍSICAS)**

- ◇ planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados, embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;
- ◇ seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;
- ◇ substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo médio mensal entre o valor mínimo (10 m<sup>3</sup>) e o consumo médio mensal do município ( por ligação);
- ◇ atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- ◇ estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas maiores.

Além dessas atividades supracitadas, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle.

Apesar de o enfoque dessas recomendações estar relacionado principalmente com o sistema de distribuição, podem-se efetuar, também, intervenções no sistema produtor, principalmente na área de tratamento, quando se recomenda o reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros e o sobrenadante dos lodos decantados, que poderão ser retornados ao processo.

**9.1.2 Programa de Utilização Racional da Água e Energia**

A utilização racional da água e da energia elétrica constitui-se em um dos complementos essenciais ao Programa de Redução de Perdas, tendo em vista a política de conservação da água e da energia estabelecida em projetos efetuados para esse fim. No âmbito da utilização racional da água, os municípios devem elaborar programas que resultem em economia de demandas, com planejamento de intervenções voltadas diretamente para os locais de consumo, como é o caso de escolas, hospitais, universidades, áreas comerciais e industriais e domicílios propriamente ditos.

A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI 9 pode se basear no Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças culturais. Em abril de 2009, a SABESP lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que, além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas

e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está disponível para consulta no site [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br).

Com relação à utilização de energia elétrica em sistemas de saneamento básico, o PROCEL – Programa de Conservação de Energia Elétrica, criado pela ELETROBRAS em 1985, estabeleceu, em 1997, uma meta de redução de 15% no desperdício de energia elétrica. Para isso, esquematizou ações relativas à modulação de carga, controle de vazões de recalque, dimensionamento adequado de equipamentos eletromecânicos e **automação operacional de sistemas com gerenciamento e supervisão “on-line”**.

As intervenções necessárias em sistemas de abastecimento de água estavam, originária e prioritariamente, relacionadas com a otimização do funcionamento dos conjuntos motobombas dos sistemas de recalque, onde o consumo de energia atinge até 95% do custo total, aumentando os custos de exploração.

Em 2003, a ELETROBRAS/PROCEL instituiu o PROCEL SANEAR – Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental, que atua de forma conjunta com o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA e o Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, ambos coordenados pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, vinculada ao Ministério das Cidades. Entre os principais objetivos do programa, estão a promoção de ações que visem ao uso eficiente da energia elétrica e água em sistemas de saneamento ambiental, incluindo os consumidores; o incentivo ao uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção de escassez de água destinada à geração hidrelétrica; e a contribuição para a universalização dos serviços de saneamento ambiental, com menores custos para a sociedade e benefícios adicionais nas áreas de saúde e meio ambiente.

Para maiores informações em relação a esse programa, pode-se entrar em contato com a ELETROBRÁS pelo e-mail [procelinfo@eletrobras.com](mailto:procelinfo@eletrobras.com).

Outras várias medidas podem ser tomadas, como a identificação das áreas com consumo elevado de energia elétrica e consequente adoção de procedimentos técnicos e operacionais mais adequados. Além disso, a redução dos custos com energia elétrica pode ser obtida, também, com o conhecimento detalhado do sistema tarifário, adotando-se a melhor forma de fornecimento de energia, em função das várias opções existentes (tarifas convencional, horo-sazonal, azul e verde).

### **9.1.3 Programa de Reúso da Água**

Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de Reúso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reúso pode ser produzida pelas estações de tratamento de esgotos, podendo ser utilizada com inúmeras finalidades, quais sejam, na limpeza de ruas e praças, na limpeza de galerias de águas pluviais, na desobstrução de redes de esgotos,

no combate a incêndios, no assentamento de poeiras em obras de execução de aterros e em terraplenagem, em irrigação para determinadas culturas, etc.

No caso específico de Vargem Grande do Sul, conforme já descrito anteriormente, os esgotos da sede são tratados em ETE, com nível de tratamento secundário e vazões médias diárias totais de cerca de 96,8 L/s (vazão média prevista para final de plano).

Isso significa que existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de cerca de 80% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilizações onde não se necessita da água potabilizada, conforme relacionado anteriormente. Evidentemente, as utilizações dependem de inúmeras circunstâncias que envolvem custos, condições operacionais, características qualiquantitativas da água de reúso e demais condições específicas, dependendo dos locais de utilização.

A adoção de um programa para reutilização da água pode ser iniciada estabelecendo-se contato com o Centro Internacional de Referência em Reúso da Água – CIRRA, que é uma entidade sem fins lucrativos, vinculada ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Com o objetivo de promover e disponibilizar recursos técnicos e humanos para estimular práticas conservacionistas, essa entidade tem como funções básicas desenvolver pesquisas e tecnologias adequadas, proporcionar treinamento e divulgar informações visando à promoção, à institucionalização e à regulamentação da prática do reúso no Brasil. A assessoria técnica é direcionada ao setor público e ao setor privado, com promoção de cursos e treinamento.

A estrutura do CIRRA permite a realização de convênios com instituições públicas e privadas, para desenvolvimento de temas pertinentes ao reúso de água, sob diversos aspectos relacionados à gestão ambiental, desde o uso otimizado dos recursos hídricos a tecnologias de tratamento e minimização da geração de efluentes.

O enfoque está dirigido aos reúsos urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Podem-se obter maiores informações no site [www.usp.br/cirra](http://www.usp.br/cirra).

#### **9.1.4 Programa Município Verde Azul**

Dentre os programas de interesse de que o Município de Vargem Grande do Sul participa, pode-se citar o Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). O programa, lançado em 2007 pelo governo de São Paulo, tem por objetivo ganhar eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. Além disso, visa a estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e desenvolverem uma Agenda Ambiental Estratégica. Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir dessa avaliação, são disponibilizados à SMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à população o Indicador de Avaliação Ambiental – IAA.

Trata-se de um programa que propõe 10 diretrizes ambientais, que abordam questões ambientais prioritárias a serem implementadas. Assim, pode-se estabelecer uma parceria com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, quais as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”. A Secretaria do Meio Ambiente, por sua vez, oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

As dez diretrizes são as seguintes: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental, onde os municípios concentram esforços na construção de uma agência ambiental efetiva.

A participação do município neste programa é pré-requisito para liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle de Poluição-FECOP, controlado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Vargem Grande do Sul em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ ano 2010 – nota 46,54 – classificação – 397º lugar.
- ◆ ano 2011 – nota 10,41 – classificação – 586º lugar.
- ◆ ano 2012 – nota 43,30 – classificação – 285º lugar.
- ◆ Ano 2013 – nota 11,00 - classificação – 566º lugar.

#### **9.1.5 Programas de Educação Ambiental**

Outros programas relacionados com a conscientização da população em temas inerentes aos quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados pela operadora, com ampla divulgação através de palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de ensino.

#### **9.1.6 Programas Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos**

##### **▪ Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido**

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são soluções desejáveis, por permitirem a redução do volume de lixo para disposição final. O fundamento da coleta seletiva é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais, os chamados de lixos seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, chamados de lixo úmido).

A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, que vai sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente sacos de papel ou plástico).

▪ ***Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de descartes irregulares***

Para denúncias sobre descarte irregular de lixo ou entulho, a Prefeitura pode instituir um programa de ligue-denúncias. Assim a própria população poderá denunciar irregularidades que ocorrem na sua região.

Porém, o mais importante é prevenir os descartes irregulares. Uma sugestão é a de que a Prefeitura mantenha, durante todo o ano, uma Operação Cata-Tranqueira, que recolhe todo o tipo de material inservível, exceto lixo doméstico e resíduo da construção civil. Pode-se desenvolver uma programação para cada bairro da cidade. A intenção é exatamente evitar que este material seja descartado irregularmente em terrenos ou córregos, colaborando para enchentes.

▪ ***Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência do reaproveitamento***

Os resíduos da construção civil são compostos principalmente por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento, porém geralmente contém uma vasta gama de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

Para tanto, é importante a implantação por parte da Prefeitura, de um programa de gerenciamento dos resíduos da construção civil, contribuindo para a redução dos impactos causados por estes resíduos ao meio ambiente, e principalmente, informando a população sobre os benefícios da reciclagem também no setor da construção civil.

As metas a serem cumpridas e as ações necessárias serão decorrentes da formatação e implementação dos programas supracitados.

## **9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL**

Na área rural de Vargem Grande do Sul, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água e esgotamento sanitário se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos e disposição dos esgotos

em fossas negras (predominantemente) ou em fossas sépticas seguidas de poços absorventes. A análise da configuração da área rural do Município de Vargem Grande do Sul permite concluir pela inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas.

Em reunião mantida com o GEL do município, foram discutidas as questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos *aos sistemas da área urbana* pelas razões acima apontadas. Conforme estudo populacional apresentado anteriormente, a população rural indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 1.992 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 1.742 hab., o que demonstra uma pequena redução.

De acordo com os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 9, verifica-se que o grau de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação dos sistemas de água e esgotos para atendimento a 100% da população urbana com água tratada e esgoto coletado/tratado. No entanto, nas áreas rurais (alguns municípios da UGRHI 9 possuem áreas rurais muito extensas) o atendimento fica dificultado, pelos motivos anteriormente expostos.

Nos itens subsequentes, são apresentadas algumas sugestões para atendimento à área rural, com base em programas existentes ou experiências levadas a termo para algumas comunidades em outros estados. Sabendo-se que no PMSB somente se fornecem orientações ou caminhos que podem ser seguidos, deve-se ressaltar que o município é soberano nas decisões a serem tomadas na tentativa de se universalizar o atendimento, adotando o programa ou caminho julgado mais conveniente, como resultado das limitações econômico-financeiras e institucionais.

### **9.2.1 Programa de Microbacias**

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI-Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas II – Acesso ao mercado. Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água e

esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados nos seguintes incentivos:

- ◆ Construção de poços freáticos comunitários;
- ◆ Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada para o efluente final (adubação de áreas diversas);
- ◆ Construção de outros sistemas de disposição de esgotos, tipo fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro ou mesmo fossa séptica e leitos cultiváveis (wetlands) e vala de infiltração.

Toda essa tecnologia está disponível na CATI ([www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br)) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Evidentemente, a adoção de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável estará sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos aspectos de natureza político-administrativa, institucional, técnica, operacional e econômico-financeira. No entanto, dentro das possibilidades para se atingir a universalização dos serviços de saneamento básico, em que haja maior controle sanitário sobre a água utilizada pelas populações rurais e a carga poluidora difusa lançada nos cursos d'água, acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas possa ser, no momento, o instrumento mais adequado para implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público.

### **9.2.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural**

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas outras experiências em andamento, que resultam da implementação de programas de saneamento para comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará- onde se emprega o modelo SISAR - Sistemas de Integração do Saneamento Rural), CAERN (Rio Grande do Norte - modelo de gestão caracterizado pela autonomia das comunidades atendidas), COPASA (Minas Gerais - sistemas gerenciados pelas próprias prefeituras ou pelos próprios moradores) e SABESP (São Paulo).

No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda. O objetivo do programa não é somente equacionar a cobertura dos serviços, mas buscar alternativas de modelos e gerenciamentos inovadores e adequados para os sistemas de pequeno porte.

Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais *não reembolsáveis*, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais *não reembolsáveis*.

De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reúso de Esgotos em Comunidades Isoladas – Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse, podendo-se citar, entre outros:

- ◆ Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reúso da Água – ANA;
- ◆ Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura – Universidade Federal do Ceará;
- ◆ Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas – PCJ – Piracicaba;
- ◆ Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- ◆ Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- ◆ Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
- ◆ Aplicação de Wetlands Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento de Esgotos – ABES - SP;
- ◆ Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de Saneamento – FUNASA;
- ◆ Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas – SABESP – SP;
- ◆ Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – SP;
- ◆ Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- ◆ Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SP;

- ◆ Solução Inovadora para Uso (Reúso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
- ◆ Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Todo esse material, de grande importância para o município, pode ser obtido junto à ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

### **9.2.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural**

Dentro dos programas estabelecidos pelo recém-aprovado PLANSAB-Plano Nacional de Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural.

O programa visa a atender, por ações de saneamento básico, a população rural e as comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas e as reservas extrativistas. Os objetivos do programa são o de financiar em áreas rurais e comunidades tradicionais medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação ambiental para o saneamento, além de, em função de necessidades ditadas pelo saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais. Também, nas linhas das ações gerais, os objetivos englobam medidas estruturantes, quais sejam, suporte político e gerencial para sustentabilidade da prestação dos serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá compartilhar a sua execução com outros órgãos federais. Os beneficiários do programa serão as administrações municipais, os consórcios e os prestadores de serviços, incluindo instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações comunitárias. *O programa será operado principalmente com recursos não onerosos*, não se descartando o aporte de recursos onerosos, tendo em vista a necessidade de investimentos em universalização para os próximos 20 anos.

A FUNASA é o órgão do governo federal responsável pela implementação das ações de saneamento nas áreas rurais de todos os municípios brasileiros.

No capítulo subsequente, constam vários programas de financiamento, incluindo a área rural e as comunidades isoladas, no âmbito estadual (SSRH) e no âmbito federal (FUNASA).

## **10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

### **10.1 CONDICIONANTES GERAIS**

Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais, podendo ser utilizadas por qualquer município, *desde que aplicáveis ao mesmo*. A seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

A partir do estabelecimento das categorias, conforme supracitado, os programas de financiamentos, *a serem elaborados pelo próprio município*, deverão contemplar a definição do modelo de financiamento e a identificação das fontes e usos de recursos financeiros para a sua execução. Para tanto, poderão ser levantados, para efeito de apresentação do modelo de financiamento e com detalhamento nos horizontes de planejamento, os seguintes aspectos: as fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); as fontes no âmbito do município; as fontes internas, resultantes das receitas da prestação de serviços

e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento no município.

## **10.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS**

As principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do Brasil, desde a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (1971), são as seguintes:

- ◆ *Recursos onerosos*, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT); são captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;
- ◆ *Recursos não onerosos*, derivados da Lei Orçamentária Anual (Loa), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios; são obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;
- ◆ *Recursos provenientes de empréstimos internacionais*, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);
- ◆ *Recursos captados no mercado de capitais*, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- ◆ *Recursos próprios dos prestadores de serviços*, resultantes de superávits de arrecadação;
- ◆ *Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos* (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. Os recursos não onerosos não preveem retorno financeiro, uma vez que os beneficiários de tais recursos não necessitam ressarcir os cofres públicos.

Nos itens seguintes, apresentam-se os principais programas de financiamentos existentes e as respectivas fontes de financiamento, conforme a disponibilidade de informações constantes dos órgãos envolvidos.

### 10.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, apresentam-se as principais fontes de captação de recursos, através de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera federal e estadual:

▪ **No âmbito Federal:**

- ◇ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc;
- ◇ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 10.5 adiante);
- ◇ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
- ◇ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc;
- ◇ Ministério da Saúde (FUNASA);
- ◇ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do quadro 10.1 adiante);
- ◇ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do quadro 10.1 adiante).

▪ **No âmbito Estadual:**

- ◇ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
- ◇ Secretaria do Meio Ambiente(vários programas);
- ◇ Secretaria de Agricultura e Abastecimento(por exemplo, Programa de Microbacias).

O Plano Plurianual (2012 – 2015), instituído pela Lei nº 14.676 de 28 de dezembro de 2001, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- ◆ Programa 3904 – Saneamento para Todos – atendimento técnico e financeiro aos municípios não operados pela SABESP e com população urbana até 50.000 habitantes (população dos municípios abrangida pelo Programa Água Limpa) e Programa Pró-Conexão;
- ◆ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;

- ◆ Programa 3932 – Planejamento e Promoção do Saneamento no Estado (dentre várias ações, inclui o saneamento rural e de pequenas comunidades isoladas, além dos programas Água é Vida e Sanebase);
- ◆ Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – atendimento às populações residentes dos municípios operados pela SABESP, podendo atuar, também, nos serviços de drenagem, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

#### **10.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO**

No Quadro 10.1 a seguir, apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da Saúde foram suprimidos da listagem, porque estão relacionados diretamente com ações envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da intercorrência com as ações de saneamento básico.

Cumprir salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o(s) programa(s) de financiamentos que melhor se adequem às suas necessidades, função, evidentemente, de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições envolvidas.

**QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver nota 1	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais.- serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH	<u>PMSB</u> – Planos Municipais de Saneamento Básico Programa para apoiar os municípios do Estado de São Paulo, visando atender a Lei Federal 11.445/2007 e o Decreto Estadual 52.895/08.	Prefeituras Municipais.- abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Prefeituras Municipais. - comunidades de baixa renda, cujo atendimento no município seja pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Continua...

Continuação.

**QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede) Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.
MPOG – SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares.
MPOG – SEDU MPOG – SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.

Continua...

Continuação.

**QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	<u>PRO-INFRA</u> Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA</u> Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionada com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	-
	<u>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</u> Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	-

Continua...

Continuação.

**QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	REBRAMAR - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

- 1 – Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado;  
2 – MPOG – Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão – SEDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano.

## 10.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação do PMSB, em nível federal e estadual.

### ▪ **No Âmbito Federal:**

#### PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

Entre os programas instituídos pelo governo federal, o Programa Saneamento para Todos constitui-se no principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados.

Visa a financiar empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (*onerosos*) e da contrapartida do solicitante. Deverá ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

- ◇ **Abastecimento de Água** – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;

- ◇ **Esgotamento Sanitário** – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- ◇ **Saneamento Integrado** – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.
- ◇ **Desenvolvimento Institucional** – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes.
- ◇ **Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais** – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc); no caso das águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos, inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

## PRODES

O PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas), criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2001, visa a incentivar a implantação ou ampliação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse programa, também conhecido como “*Programa de Compra de Esgoto Tratado*”, incentiva financeiramente os resultados obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

## PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA)

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa, que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do Orçamento Geral da União (*não oneroso-repasse do OGU*). Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

### ***Despoluição de Corpos D’Água***

- ◆ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- ◆ Desassoreamento e controle da erosão;
- ◆ Contenção de encostas;
- ◆ Recomposição da vegetação ciliar.

### **Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D’Água em Áreas Urbanas**

- ◆ Desassoreamento e controle de erosão;
- ◆ Contenção de encostas;
- ◆ Remanejamento/reassentamento da população;
- ◆ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;

- ◆ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- ◆ Recomposição da rede de drenagem;
- ◆ Recomposição de vegetação ciliar;
- ◆ Aquisição de equipamentos e outros bens.

### **Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes**

- ◆ Desassoreamento e controle de enchentes;
- ◆ Drenagem urbana;
- ◆ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- ◆ Recomposição de vegetação ciliar;
- ◆ Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- ◆ Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- ◆ Barragens subterrâneas.

### **PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)**

A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde, financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de *saneamento rural*, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos *não onerosos* para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e *áreas rurais*.

As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos da FUNASA são os seguintes:

- ◆ Saneamento para a Promoção da Saúde;
- ◆ Sistema de Abastecimento de Água;
- ◆ Cooperação Técnica;
- ◆ Sistema de Esgotamento Sanitário;
- ◆ Estudos e Pesquisas;

- ◇ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- ◇ Melhorias Habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- ◇ Resíduos Sólidos;
- ◇ Saneamento Rural;
- ◇ Projetos Laboratoriais.

▪ **No âmbito Estadual:**

PROGRAMA REÁGUA

O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação, hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii) contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

*O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou empresas públicas, mediante a verificação de resultados.*

PROGRAMAS DO FEHIDRO

Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos – dezembro/2010.

Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios, concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (*reembolsáveis ou a fundo perdido*), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- ◆ Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- ◆ Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- ◆ Prevenção contra Eventos Extremos.

Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos financiáveis, entre outros:

- ◆ estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- ◆ idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- ◆ elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- ◆ tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- ◆ estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- ◆ coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

## PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"<sup>18</sup>, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp, com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “mini estação” de tratamento de esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

A seguir serão apresentados os resultados já obtidos com a implementação do Programa:

### ◆ Período de 2011

Foram assinados 20 convênios, atendendo 20 municípios, totalizando um valor de R\$ 5,4 milhões e visando beneficiar 41 comunidades, com 3.602 ligações, para uma população de 13.089 habitantes.

### ◆ Período de 2012

Foram assinados 34 convênios, atendendo 34 municípios, totalizando um valor de R\$ 16,1 milhões e visando beneficiar 167 comunidades, com 10.727 ligações, para uma população de 37.235 habitantes.

### ◆ Período de 2013

Foram assinados 12 convênios, atendendo 12 municípios, e um convênio com a Itesp para construção de poços para 31 assentamentos, totalizando um valor de R\$ 11,5 milhões e visando beneficiar 63 comunidades, com 1.513 ligações e 32 poços, para uma população de 16.071 habitantes, distribuídas em 4.679 famílias.

<sup>18</sup> O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica:  
- Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que:  
- A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.), - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição esta sendo atualizada pela Sabesp; - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município. - A SSRH/CSAN efetuara Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

Resumindo, o montante de convênios assinados e os respectivos valores são:

- ◇ Convênios novos assinados: 11; correspondente a R\$ 6.286.800,00;
- ◇ Convênios aditados: 26; correspondente a R\$ 6.754.200,00;

**Total – Primeira Etapa : 37 convênios, valor de R\$ 13.041.000,00.**

Desse total de convênios, foram ou estão em processo licitatórios 7, correspondendo a um valor de R\$ 3.177.500,00.

- ◇ Convênios a serem aditados: 12; correspondente a R\$ 4.665.800,00;
- ◇ Convênios aguardando recursos: 24; correspondente a R\$ 5.232.000,00;

**Total – Segunda Etapa: 36 convênios, valor de R\$ 9.897.800,00.**

Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

Os investimentos previstos para o período de 2014 a 2017 correspondem a R\$ 10 milhões/ano, visando atender uma demanda de 2.500 domicílios/ano.

**Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.**

#### PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

Programa de incentivo financeiro à população de baixa renda do Estado de São Paulo destinado a custear, a fundo perdido, a execução pela Sabesp de ramais intradomiciliares e conexões à rede pública coletora de esgoto, colaborando para a universalização dos serviços de saneamento com critérios pré-definidos na Lei nº 14.687, de 02 de janeiro de 2012 e Decreto nº 58.280 de 08 de agosto de 2012.

As áreas beneficiadas devem atender, cumulativamente, os seguintes requisitos:

- I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;
- II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

Os resultados obtidos com o Programa e os investimentos previstos são:

- ◆ Período de 2013: Foram realizadas 30.130 ligações intradomiciliares.
- ◆ Investimentos previstos para o período de 2014 a 2017: Esta sendo estimado o valor de R\$ 30 milhões anuais, com base no Decreto nº 58.208/12 de 12/07/2012 como a demanda estimada para as metas físicas do programa em 04 anos, num total aproximado de 25 mil atendimentos.

De acordo com as metas do programa, ao longo de oito anos serão ligados à rede 192 mil imóveis: 76,8 mil na Região Metropolitana de São Paulo; 30 mil na Baixada Santista; 5,6 mil na Região Metropolitana de Campinas; e 79,3 mil nos demais municípios atendidos pela Sabesp.

A iniciativa beneficia diretamente 800 mil pessoas e indiretamente cerca de 40 milhões de paulistas com a despoluição de córregos, rios, represas e mares. O investimento total previsto é de R\$ 349,5 milhões.

O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente Se Liga - uma moradora contratada pela Sabesp para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou melhores.

### PROGRAMA ÁGUA LIMPA

A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de tratamento de esgoto doméstico, o que representa grave agressão ao meio ambiente e aos mananciais. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto bruto traz um sério risco de disseminação de doenças.

Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, em municípios com até 50 mil habitantes que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais. O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

O benefício do Programa não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas abrange a bacia hidrográfica em que está localizado, com impacto direto na redução da mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de proporcionar melhoria na qualidade dos recursos hídricos, com a consequente redução dos custos do tratamento da água destinada ao abastecimento público.

O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

Trata-se de um processo natural que não exige equipamentos sofisticados nem adição de produtos químicos, sendo, portanto, de fácil operação e manutenção. Essas características tornam o processo ideal para comunidades de pequeno e médio porte que disponham de terrenos de baixo custo, pois a ETE ocupa áreas relativamente grandes.

A partir de 2013, por disposições regulamentares e orçamentárias específicas, os convênios passaram a ser instrumentalizados pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Saneamento, oportunidade em que foram assinados 34 Convênios, com 33 municípios, envolvendo um montante de recursos no valor aproximado de R\$ 280,4 milhões, cujos processos para a contratação das obras estão sendo providenciados pelo DAEE.

Essas obras quando concluídas beneficiarão uma população de aproximadamente, 558.552 mil habitantes, trazendo benefícios irrefutáveis ao meio ambiente com a retirada de mais de 1.018 toneladas de carga orgânica dos rios e córregos paulistas, garantindo maior disponibilidade e qualidade das águas, revitalizando treze Bacias Hidrográficas e melhorando as condições de vida e saúde pública da população atendida.

Para o período de 2014 a 2017, a SSRH estima com base na demanda de novas 56 solicitações em 60 localidades, até a data atual, o valor de R\$ 120 milhões por ano até 2017, de forma a realizar 18 obras por ano, numa valor estimado de R\$ 6,6 milhões por cada obra.

#### PROGRAMA ESTADUAL DE APOIO À ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO E DE EXECUÇÃO DOS PLANOS REGIONAIS

Este Programa tem como objetivo a elaboração dos planos regionais (PRISB) por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, ao mesmo tempo em que proporciona aos municípios paulistas condições técnicas para a elaboração de seus respectivos PMSB.

Neste contexto, a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos contrata por licitação empresa especializada para elaborar os PMSB, celebra convênios com os municípios, e posteriormente, entrega gratuitamente os planos. Esse programa visa atender a Lei Federal nº 11.445/2007 e o Decreto Estadual nº 52.895/08.

Os principais resultados obtidos pelo Programa estão apresentados a seguir, juntamente com os investimentos previstos.

◆ Período de 2010 a 2012

Foram assinados 2 contratos para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referentes às UGRHI 1 – Mantiqueira, UGRHI 2 – Paraíba do Sul, UGRHI 3 – Litoral Norte e UGRHI 10 – Tietê/Sorocaba.

O valor total dos contratos foi de aproximadamente R\$ 9,2 milhões, de modo que 75 municípios receberam os planos municipais e regionais, representando cerca de 11,6% da totalidade do Estado de São Paulo. A população total beneficiada por esses planos é de 4.318.279 habitantes.

◆ Período de 2013 a 2014

Estão em andamento 2 contratos para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referente às UGRHI 9 – Mogi Guaçu e UGRHI 14 – Alto Paranapanema.

O valor total dos contratos é de aproximadamente R\$ 11,4 milhões, de modo que 74 municípios receberão os planos municipais e regionais, representando cerca de 11,4% da totalidade do Estado de São Paulo. A população total beneficiada por esses planos é de 2.323.271 habitantes.

◆ Investimentos para o período de 2014 a 2017

Encontram-se em andamento 3 processos de licitação para a contratação de serviços para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referentes às seguintes UGRHIs: 4 – Pardo; 8 – Sapucaí/Grande; 12 – Baixo Pardo/Grande; 17 – Médio Paranapanema; 20 – Aguapeí; 21 – Peixe; e 22 – Pontal do Paranapanema.

O valor total estimado dessas licitações é de aproximadamente R\$ 19,2 milhões, que deverão contemplar 177 municípios com os planos municipais e regionais, representando 27,5% da totalidade dos municípios do Estado de São Paulo. A população total beneficiada será de 3.961.575 habitantes.

Tendo em vista os resultados já obtidos, os planos em andamento e os investimentos previstos, estima-se que entre 2010 e 2016, a SSRH terá atendido com o fornecimento dos PMSB 326 municípios, totalizando 50,5% das municipalidades do Estado de São Paulo.

**PROGRAMA SANEBASE – APOIO AOS MUNICÍPIOS PARA A AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO**

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico,

mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos tendo a SABESP, na qualidade de Órgão Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais e os municípios paulistas cujos sistemas de água e esgoto, são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários, com vistas à universalização desses serviços.

A seguir apresenta-se um panorama do programa, com indicação de metas alcançadas, demandas requeridas e investimentos previstos.

◆ Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

No período foram celebrados 29 convênios, com investimento aproximado de R\$ 11 milhões, beneficiando uma população de 271 mil habitantes, contribuindo, dessa forma, para a universalização dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo.

◆ Demandas para priorização em 2014

As priorizações para 2014 totalizam 28 solicitações, em um valor aproximado de R\$ 11,2 milhões. Os atendimentos em 2014 serão priorizados de acordo com a viabilidade técnica para execução de obras de águas e esgoto e a disponibilidade de recursos financeiros previstos no orçamento de 2014.

◆ Demandas no período 2011 a 2013

As demandas cadastradas totalizam 176 solicitações visando à liberação de recursos financeiros para execução de obras de águas e esgoto em municípios que operam seus sistemas, no valor aproximado de R\$ 76,8 milhões.

◆ Investimentos período 2014 a 2017

Com base na demanda de aproximadamente 30 municípios até a data atual, além dos que já foram atendidos e estão em fase de assinatura em 2014, utilizando-se o valor total da LDO correspondente a R\$ 4,7 milhões, a SSRH estimou o valor de R\$ 10 milhões anuais para que seja possível atender às demandas já existentes, assim como às novas solicitações.

## 10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

Outas alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem ser citadas as seguintes:

### BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- ◆ abastecimento de água;
- ◆ esgotamento sanitário;
- ◆ efluentes e resíduos industriais;
- ◆ resíduos sólidos;
- ◆ gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- ◆ recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- ◆ desenvolvimento institucional;
- ◆ despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- ◆ macrodrenagem.

Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive consórcios públicos. A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas a seguir:

**QUADRO 10.2 – TAXA DE JUROS**

<b>Apoio Direto:</b> (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
<b>Apoio Indireto:</b> (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- ◆ Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- ◆ Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- ◆ Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- ◆ Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.

- ◆ Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- ◆ Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).
- ◆ Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- ◆ Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado, cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume consumido incremental e população servida incremental.

Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com breve histórico, dados geográficos e demográficos, dados relativos à distribuição espacial da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e trânsito, sistema de saneamento básico e dados econômico-financeiros do município.

Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas. Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto, principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem beneficiadas.

### Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro

para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

### BID - PROCIDADES

O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

## 11. **FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS**

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

Para tanto, a referência será uma metodologia definida como **Marco Lógico**, aplicada por organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada PMSB, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos pelos PMSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico, que segue.

**MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB**

Objetivos Específicos e Respectivos Componentes dos PMSBs	Programas	Subprogramas = Frentes de Trabalho, com Principais Ações e Intervenções Propostas	Prazos Estimados, Produtos Parciais e Finais	Entidades Responsáveis pela Execução e pelo Monitoramento Continuado
---	-----------	---	--	--

Em termos dos encargos e funções, é importante perceber que os atores intervenientes no processo de implementação dos PMSB apresentam diferentes atribuições, segundo as componentes, o cronograma geral e os resultados – locais e regionais – que traduzem a *performance* global dos planos integrados, no âmbito de cada município.

Como referência metodológica, os quadros 11.1 e 11.2 a seguir, relativos aos serviços de água e esgotos, apresentam uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas estabelecidas no PMSB em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários), bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de interesse (indicadores complementares).

**QUADRO 11.1 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBs**

<b>Componentes Principais-Intervenção/Operação</b>	<b>Atores Previstos</b>	<b>Atividades Principais</b>	<b>Itens de Acompanhamento (IA)</b>
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das Prefeituras Municipais	• a elaboração dos projetos executivos	• a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		• a instalação de equipamentos	• a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	• a prestação adequada e contínua dos serviços	• a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m <sup>3</sup> faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		• o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

**QUADRO 11.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBs**

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços</li> <li>• a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados</li> <li>• a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos</li> </ul>	<p>a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ cobertura do serviço de água;</li> <li>○ qualidade da água distribuída;</li> <li>○ controle de perdas de água;</li> <li>○ cobertura de coleta de esgotos;</li> <li>○ cobertura do tratamento de esgotos;</li> <li>○ qualidade do esgoto tratado.</li> </ul> <p>a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ interrupções no tratamento e no fornecimento de água;</li> <li>○ interrupções do tratamento de esgotos;</li> <li>○ índice de perdas de faturamento de água;</li> <li>○ despesas de exploração dos serviços por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);</li> <li>○ índice de hidrometração;</li> <li>○ extensão de rede de água por ligação;</li> <li>○ extensão de rede de esgotos por ligação;</li> <li>○ grau de endividamento da empresa.</li> </ul>

A respeito dos quadros, cabe destacar que:

- ◆ os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;
- ◆ os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, **com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs**, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;

- ◆ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, devem ser encarados como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 9, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;
- ◆ estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 9, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se os quadros 11.3 e 11.4, relativos aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

**QUADRO 11.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DOS PMSBs**

<b>Componentes Principais-Intervenção</b>	<b>Atores Previstos</b>	<b>Atividades Principais</b>	<b>Itens de Acompanhamento (IA)</b>
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMs.	• projetos de execução	• aprovação dos projetos pelas PMs e pela SSRH
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	• implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		• aquisição e instalação de equipamentos	• a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas

**QUADRO 11.4 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DOS PMSBs**

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prestação adequada dos serviços</li> <li>• viabilidade na prestação dos serviços</li> <li>• O&amp;M regular</li> <li>• planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas</li> <li>• indicador do serviço de coleta regular</li> <li>• indicador da destinação final dos resíduos sólidos</li> <li>• indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos</li> <li>• indicadores dos serviços de coleta seletiva</li> <li>• indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos</li> <li>• indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde</li> <li>• indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes</li> <li>• Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes</li> </ul>

Por fim, o quadro seguinte (11.5) trata das ações de micro e macrodrenagem apresentando a pré-listagem geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos PMSBs e a recomendação preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

O conjunto de indicadores propostos para a etapa de monitoramento demanda maior presença de entidades vinculadas às PMs, em articulação com o DAEE/SSRH.

No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um **Sistema de Informação Georreferenciada (SIG)**.

Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 9 apresentará importantes rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

**QUADRO 11.5 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSBs**

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas Entidades das PMs Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	• projetos de execução	• Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	• indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas</li> <li>• instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microdrenagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ padrões de projeto viário e de drenagem pluvial;</li> <li>○ extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total;</li> <li>○ monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem;</li> <li>○ estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.</li> </ul> </li> <li>• Macrodrenagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo;</li> <li>○ monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem;</li> <li>○ número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias;</li> <li>○ modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.</li> </ul> </li> </ul>

Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional, tendo como boas referências:

- ◆ o **Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS)**, sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- ◆ o **Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH)**, operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo, de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos hídricos e ao meio ambiente.

Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura 11.1

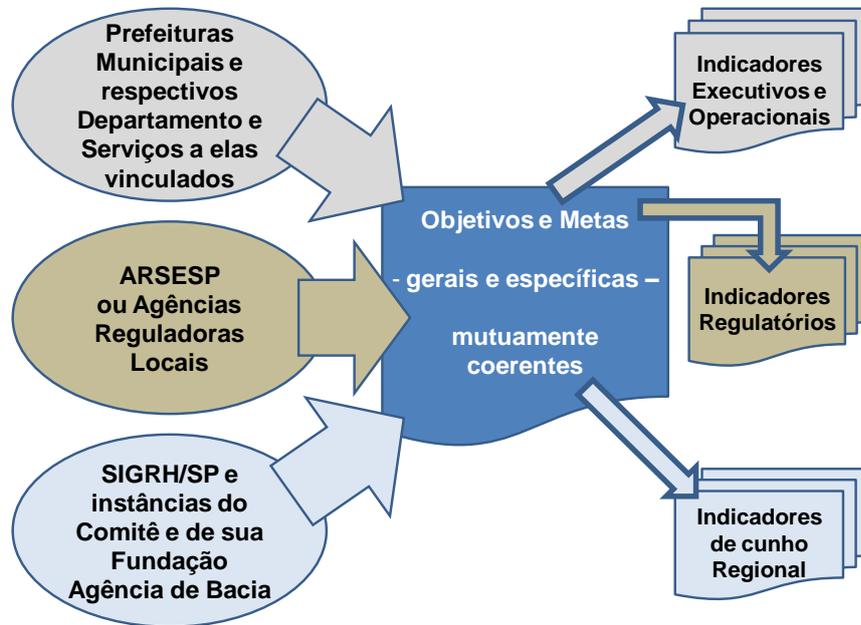


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

## **12. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **12.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**

De modo coerente com as propostas que foram dispostas anteriormente, torna-se evidente a importância de que os municípios passem a assumir encargos de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, sobretudo, para conferir maior prioridade às suas atribuições constitucionais como titulares desses serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Sem chegar ao nível de detalhes para cada município, deverão ser previstas, então, diretrizes gerais para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Na etapa de planejamento, a primeira a ser cumprida, a diretriz é que as prefeituras municipais definam seus interesses, objetivos e metas relacionadas às características de cada cidade e de seus distritos, para fins do desenvolvimento dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSBs), tal como está ocorrendo no contexto dos trabalhos em curso.

Com efeito, ao longo do processo de elaboração dos PMSBs, a ENGEORPS já realizou diversas reuniões, envolvendo os chamados Grupos Executivos Locais (GELs) de todos os municípios da UGRHI 9, também contando com a presença de profissionais da SSRH. Dentre os resultados de tais reuniões, foram anotadas diretrizes a serem atendidas pelos PMSBs, uma vez que o planejamento dos sistemas de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem deve apresentar coerência com o planejamento geral dos municípios, notadamente em termos de uso e ocupação do solo, áreas de expansão e níveis de densidade urbana, dentre outras variáveis, como o local para disposição final de resíduos sólidos.

Mais do que isso, sabe-se que os PMSBs estarão sujeitos à aprovação, não somente sob a ótica da SSRH/CSAN, mas também das prefeituras municipais, para que seja confirmado o atendimento das diretrizes que foram manifestadas pelos GELs.

Uma vez implantados os PMSBs, a etapa seguinte diz respeito à entrada em operação dos sistemas de saneamento, o que demanda o acompanhamento e o monitoramento continuado de metas e respectivos indicadores que foram traçados quando do planejamento, ou seja, trata-se da etapa de regulação e fiscalização da prestação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Como diretriz, cabe destacar que estes encargos não devem ficar somente sob a responsabilidade de uma agência reguladora, a exemplo da ARSESP. Ao contrário, visões e interesses da ordem de cada município devem ser explicitados e inseridos nos convênios de prestação de serviços regulatórios que a ARSESP deverá empreender.

Em outras palavras, não obstante a elevada competência e formação da ARSESP quanto aos encargos regulatórios na prestação de serviços de água e esgotos, os municípios devem posicionar-se sobre aspectos prioritários e abordagens próprias a seus interesses específicos.

De fato, mesmo em casos onde a própria prefeitura municipal tenha eventualmente constituído uma agência reguladora local, haverá abordagens distintas e legítimas entre o seu SAAE ou departamento que opera os sistemas de água e esgotos, quando do estabelecimento de metas e respectivos indicadores. Trata-se, portanto, de um continuado processo de negociação e ponderação, para que ocorram avanços factíveis sob a ótica dos municípios, de um lado, em termos executivos, de O&M, de expansão e de modernização dos sistemas, e de outro, sob a regulação, fiscalização e bom atendimento aos consumidores.

Um bom exemplo a respeito são os níveis tarifários. Para expansão de sistemas são demandados faturamentos com valores excedentes (reserva de lucros) que propiciem novos investimentos, contudo, dentro de limites aceitáveis pelos consumidores. Isso significa que sempre haverá um processo de análise e negociação entre os operadores de serviços e as agências reguladoras, sejam locais ou da esfera estadual.

Sob tais diretrizes, quer sejam para planejamento ou para regulação e fiscalização, para que ocorra uma consistente institucionalização de normas municipais, deverão ser oportunamente investigados os seguintes diplomas legais vigentes:

- ◆ no caso de departamentos responsáveis pela operação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, a legislação municipal que estabeleceu as respectivas atribuições e competências, incluindo a devida regulamentação mediante decretos municipais, normas e resoluções das secretarias às quais estejam vinculados;
- ◆ no caso de autarquias, empresas públicas ou de economia mista que operam os sistemas de saneamento, os estatutos jurídicos que devem ser aprovados por decretos, onde constam encargos e atribuições;
- ◆ em relação à ARSESP, os convênios celebrados com prefeituras municipais, onde devem constar as divisões de encargos e atribuições, não somente da agência reguladora, mas também dos municípios que serão atendidos; e,
- ◆ para agência reguladoras locais, os estatutos jurídicos que também definem encargos e atribuições a serem prestadas às suas prefeituras municipais.

Para todos os diplomas legais que foram mencionados, caberá, então, verificar se constam adequadamente e de forma consistente o atendimento às diretrizes que foram dispostas para que os municípios passem a atuar mais fortemente sobre o planejamento e sobre a regulação e fiscalização de serviços de saneamento.

A propósito, sabe-se que cada caso terá sua especificidade, por conseguinte, podendo-se antecipar que haverá propostas de ajustes e/ou complementação da legislação, de estatutos e/ou de normas e resoluções vigentes, sempre sob a ótica de elevar a presença e as manifestações dos municípios junto à prestação e regulação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Em suma, dentre as expectativas de avanços no setor saneamento encontra-se uma maior presença dos municípios, que devem manifestar aspectos e interesses próprios, desde a primeira etapa de planejamento, notadamente quando da elaboração dos PMSBs, até assumir encargos relacionados à regulação e fiscalização dos serviços.

## **12.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO**

Em acréscimo à institucionalização de normas municipais para planejamento e regulamentação de serviços de saneamento, sob uma perspectiva moderna e avançada, também devem ser estruturados espaços com vistas à transparência social e vigilância a ser exercida por representantes da sociedade civil.

Em outras palavras, não obstante a maior participação das prefeituras municipais, também se espera que organizações não governamentais e que os próprios consumidores manifestem seus posicionamentos sobre a prestação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, portanto, conferindo maior governança ao setor.

Para tanto, duas vertentes devem ser abordadas. Primeiro, na esfera dos serviços locais, as entidades regulatórias – seja a ARSESP ou agências locais de regulação – devem estabelecer Ouvidorias, com abertura efetiva para manifestações e consultas aos consumidores, sempre sob o objetivo de melhorias na prestação de serviços.

Neste sentido, questionários regulares e periódicos podem ser organizados como um dos indicadores relacionados às metas de serviços de saneamento. Assim, pretende-se que os encargos de regulação alcancem uma ponderação equilibrada entre os três principais posicionamentos sobre o setor, a saber: (i) as intenções dos governos sob mandato, municipais e do estado; (ii) os objetivos e resultados financeiros esperados pelos prestadores de serviços – sejam públicos ou privados; e, (iii) os próprios consumidores.

Contando com tais mecanismos de consulta, verifica-se um acréscimo às formas e mecanismos para a avaliação e acompanhamento da eficácia das ações programadas, ou seja, não somente a ARSESP e agências locais devem exercer a regulação, mas também o próprio município e a vigilância da sociedade civil.

Como a segunda vertente, também cabe considerar espaços institucionais para a transparência e vigilância social sobre objetivos e metas coletivas – intermunicipais –, que abrangem as escalas sub-regionais e regionais. Aqui, a principal oportunidade encontra-se na representação da sociedade civil no contexto do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – o SIGRH/SP.

Com efeito, nos comitês das UGRHIs há representação paritária entre o estado, municípios e atores da sociedade civil, que abrangem ONGs com atuação nas áreas do meio ambiente, recursos hídricos e saneamento e representantes dos setores usuários das águas.

Assim, os objetivos e metas dos planos de bacias, que devem estar articulados de forma coerente com os PMSBs, também estarão sujeitos a manifestações e interesses por parte da sociedade civil, podendo chegar ao patamar de criação de Câmaras Técnicas no âmbito dos Comitês, fato que cabe recomendar para fins de acompanhamento e vigilância social dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

### **13. INDICADORES DE DESEMPENHO**

#### **13.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado o conjunto de 18 indicadores de regulação da ARSESP, selecionados nas categorias contratuais, operacionais, financeiras e comerciais/outras.

No entanto, chegou-se à conclusão de que poderiam ser adotados, adicionalmente, outros indicadores, considerados importantes para o acompanhamento dos serviços de água e esgotos, e que era essencial o enquadramento do conjunto de novos indicadores (18 indicadores sugeridos pela ARSESP + 9 novos indicadores sugeridos pela ENGEORPS▲MAUBERTEC) em 2 categorias, conforme descrito a seguir:

##### ▪ **Indicadores Primários<sup>19</sup>**

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados no presente estudo como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias. Encontram-se relacionados a seguir:

- ◇ cobertura do serviço de água;
- ◇ qualidade da água distribuída;
- ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- ◇ qualidade do esgoto tratado.

<sup>19</sup> Nota: Esse último indicador, ainda não constante de nenhum estudo, está sendo selecionado, uma vez que é importante que os esgotos sejam tratados obedecendo-se ao padrão de emissão estabelecido no artigo 18º do Decreto Estadual 8468/76; a definição dos parâmetros a serem considerados (a princípio, pH, resíduo sedimentável e DBO<sub>5</sub>) está em estudos, com metodologia semelhante à formulação considerada para obtenção do índice de qualidade da água tratada).

▪ **Indicadores Complementares**

Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação, podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial, etc.

São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), a ENGECORPS selecionou os seguintes indicadores:

- ◇ interrupções de tratamento de água;
- ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- ◇ despesas de exploração por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);
- ◇ índice de hidrometração;
- ◇ extensão de rede de água por ligação;
- ◇ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ◇ grau de endividamento.

No Quadro 13.1 a seguir encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

QUADRO 13.1 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
<b>1-INDICADORES PRIMÁRIOS</b>					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
					Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;
					Quantidade de Domicílios Totais
					Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					Quantidade de Domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue)- de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado]/ quantidade de ligações ativas de água	Mensal	Volume de Água Produzido (anual móvel);
					Volume de Água Tratada Importado (anual móvel);
					Volume de Água de Serviço (anual móvel);
					Volume de Água consumido (anual móvel)
					Volume de Água tratada Exportado (anual móvel);
Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).					
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
					Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto;
					Quantidade de domicílios totais;
					Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura					

Continua...

Continuação.

**QUADRO 13.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1.4 (cont)	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de esgoto)	Anual	Quantidade de domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da áreas de atendimento de esgoto.
1.5	Tratamento de Esgotos	%	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos * 100 / quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos	Anual	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos;
					Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
1.6	Qualidade do Esgoto Tratado	%	Fórmula que considera os resultados das análises dos principais parâmetros indicados no artigo 18 do padrão de emissão - Decreto 8468/76 - pH, resíduo sedimentável e DB05.	Mensal	Valor do IDQEt (fórmula a ser definida)
<b>2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS</b>					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.
2.2	Programa de Investimentos (Esgoto)	%	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário	Anual	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário.
2.3	Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções

Continua...

Continuação.

**QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
2.5	Interrupções de Fornecimento	%	Somatório para o período de referência (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x duração das paralisações) * 100/ (Quantidade de economias ativas de água x 24 x duração do período de referência)	Mensal	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções
					Duração das interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e
					Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	Volume de Água Produzido Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	Volume de Esgoto Tratado Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	Volume de Águas não Faturadas Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+Vol.TratadoImport - Vol.Água de Serviço- Vol.Tratado Export.)
<b>3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS</b>					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³(Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica
					Volume de Água Produzido
					Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³(Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Consumido
					Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado

Continua...

Continuação.

**QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água
					Receita Operacional Direta de Esgoto
					Receita Operacional Direta de Água Exportada
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total
					Receita Operacional Total
<b>4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO</b>					
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações /economia	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade Total de Reclamações de Esgoto
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Esgoto
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					Quantidade Total de Leituras Efetuadas
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/ Quantidade de Ligações Ativas de Água	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
					Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios ] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios ]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Pessoal Próprio
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

Continua...

Continuação.

**QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Passivo Circulante Exigível a Longo Prazo Resultado de Exercícios Futuros Ativo Total

### **13.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS**

Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Assim, o Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC considerou oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições dos municípios em relação a este tema.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam p = 10,0:

- ◆ Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular: ..... p = 1,5
- ◆ Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD: ..... p = 2,0
- ◆ Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD ..... p = 1,0
- ◆ Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias: ..... p = 1,0
- ◆ Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: ..... p = 1,0
- ◆ Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD:..... p = 1,0
- ◆ Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI: ..... p = 0,5
- ◆ Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI:..... p = 0,5
- ◆ Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: ..... p = 1,5

$$Irs = (1,5 \cdot Icr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 1,0 \cdot Ivm + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 0,5 \cdot Iri + 0,5 \cdot Idi + 1,5 \cdot Ids) / 10$$

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar algum dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

### ***Icr – Indicador de Coleta Regular***

Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

Onde:

- ◇ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ◇ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ◇ Dut - total dos domicílios urbanos

Critério de cálculo final:

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \min)}{(\%Dcr \max[-\%Dcr \min])}$$

Onde:

- ◇ %Dcr min ≤ 0
- ◇ %Dcrmax ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

### ***Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD***

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, que também é componente do ISAm, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

O índice é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada instalação de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado.

Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas e adequadas, conforme o Quadro 13.2 a seguir:

**QUADRO 13.2 – ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES**

IQR	Enquadramento
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

O IQR é calculado com base nos critérios apresentados no quadro 13.3 a seguir:

**QUADRO 13.3 – CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DO IQR**

IQR	Enquadramento	IQR
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)	0
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)	100

Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQR final será a média dos IQRs das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada uma delas.

### ***Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD***

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

onde:

- ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◇ O  $n_{\min}$  e o  $n_{\max}$  são fixados conforme Quadro 13.4 a seguir:

**QUADRO 13.4 – FIXAÇÃO DO  $n_{\min}$  E O  $n_{\max}$** 

Faixa da População	$n_{\min}$	Isr	$n_{\max}$	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	$n \geq 1$	100
20.001 a 50.000 hab.			$n \geq 2$	
De 50.001 a 200.000 hab			$n \geq 3$	
Maior que 200.000 hab			$n \geq 5$	

### ***Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias***

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = 100 \times (\%_{vm} \text{ atual} - \%_{vm} \text{ mín}) / (\%_{vm} \text{ máx} - \%_{vm} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◇  $\%_{vm} \text{ mín}$  é o % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ◇  $\%_{vm} \text{ máx}$  é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas

- ◇ %<sub>vm</sub> atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

### **Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva**

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = 100 \times (\%_{cs} \text{ atual} - \%_{cs} \text{ mín}) / (\%_{cs} \text{ máx} - \%_{cs} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Ics é o indicador de coleta regular
- ◇ %<sub>cs</sub>mín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◇ %<sub>cs</sub>máx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◇ %<sub>cs</sub> atual é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

### **Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD**

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irr = 100 \times (\%_{rr} \text{ atual} - \%_{rr} \text{ mín}) / (\%_{rr} \text{ máx} - \%_{rr} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◇ %<sub>rr</sub>mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %<sub>rr</sub>máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %<sub>rr</sub> atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

### **Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI**

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Iri = 100 \times (\%_{ri} \text{ atual} - \%_{ri} \text{ mín}) / (\%_{ri} \text{ máx} - \%_{ri} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- ◇  $\%_{ri} \text{ mín}$  é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇  $\%_{ri} \text{ máx}$  é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇  $\%_{ri} \text{ atual}$  é o % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município

### **Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI**

Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idi = 10 \times IQI$$

onde:

- ◇ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- ◇ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os critérios apresentados no quadro 13.5:

**QUADRO 13.5 – VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES**

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

### **Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS**

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\text{Ids} = 10 \times \text{IQS}$$

onde:

- ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado de acordo com os critérios apresentados no Quadro 13.6:

**QUADRO 13.6 – VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

## **13.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

### **13.3.1 Objetivos**

Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-

se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores.

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações e etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até mesmo valores superiores.

Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento e etc.

Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

### ***Institucionalização (I)***

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os aspectos apresentados no Quadro 13.7, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

**QUADRO 13.7 – INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Microdrenagem	Macrodrenagem
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem

Este indicador pode, a princípio, ser admitido como 'seco', isto é, a existência ou prática do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a qualidade do instrumento institucional adotado.

***Porte/Cobertura do Serviço (C)***

Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na área urbana.

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas e etc.

***Eficiência do Sistema (S)***

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

### **Eficiência da Gestão (G)**

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço. O Quadro 13.8 apresenta indicadores relacionados à eficiência de gestão.

**QUADRO 13.8 – INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO**

<b>Microdrenagem</b>	<b>Macro drenagem</b>
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

#### **13.3.2 Cálculo do Indicador**

O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir das informações das atividades realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada de forma a permitir a auditoria externa. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre [0-10].

## **14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA**

### **14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

As intervenções descritas anteriormente são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos do município. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois, quanto maiores os níveis de segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos quadros 14.1 e 14.2 a seguir, os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, alguns operadores disponibilizam, seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado, os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingência, como é o caso da SABESP. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

**QUADRO 14.1 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.A.A**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta</li> <li>Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>Comunicação à Polícia</li> <li>Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li> <li>Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>Reparo das instalações danificadas</li> <li>Implementação do PAE Cloro</li> <li>Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
2. Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>Comunicação à Polícia</li> <li>Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>Reparo das instalações danificadas</li> <li>Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>

**QUADRO 14.2 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.E.S.**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>Comunicação à Polícia</li> <li>Instalação de equipamentos reserva</li> <li>Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>Comunicação à Polícia</li> <li>Instalação de equipamentos reserva</li> <li>Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>Erosões de fundos de vale</li> <li>Rompimento de travessias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>Reparo das instalações danificadas</li> </ul>

## **14.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **14.2.1 Objetivo**

O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

### **14.2.2 Agentes Envolvidos**

Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios compreendidos pela UGRHI 9, podem-se definir como principais agentes envolvidos:

#### ***Prefeitura Municipal***

As municipalidades se constituem agentes envolvidos no Plano de Contingência quando seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos procedimentos. Evidentemente que, no caso das Prefeituras Municipais, o agente nem sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo empresas autônomas que respondem pelos serviços de limpeza pública e/ou pela gestão dos resíduos sólidos.

#### ***Consórcio Intermunicipal***

Os consórcios intermunicipais, resultantes de um contrato formal assinado por um grupo de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

### ***Prestadora de Serviços em Regime Normal***

As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos.

### ***Concessionária de Serviços***

As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de Participação público-privada – PPP, são igualmente consideradas agentes uma vez que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

### ***Prestadora de Serviços em Regime de Emergência***

As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração.

### ***Órgãos Públicos***

Alguns órgãos públicos também são considerados agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CETESB, do DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e de Energia e Luz e outros.

### ***Entidades Públicas***

Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas funcionais com que operam os municípios.

#### ***14.2.3 Planos de Contingência***

Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se, no quadro 14.3 a seguir, os planos de contingência para cada tipo de serviço:

**QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> </ul>
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entupimento dos dispositivos de drenagem</li> </ul>
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores.</li> <li>O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas, que atingem inclusive espécimes saudáveis.</li> <li>Neste caso, os prejuízos podem atingir perdas incalculáveis, não só diretamente pela perda de vidas humanas, veículos e edificações, mas também indiretamente pela interrupção dos sistemas de energia, telefonia e tráfego em regiões inteiras.</li> <li>Em função da amplitude do cenário de devastação, além de órgãos e entidades que cuidam do tráfego, da energia elétrica e, conforme a gravidade, o sistema de resgate dos Bombeiros, ainda pode ser acionada recursos das regiões vizinhas e, numa última instância, a Defesa Civil.</li> </ul>
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> </ul>
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> <li>No caso de paralisação apenas da coleta seletiva de materiais recicláveis, pelo fato do “lixo seco” não conter matéria orgânica sujeita à deterioração, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores.</li> <li>Na hipótese da paralisação se manter por um tempo maior que o previsto, impossibilitando a estocagem dos materiais nos domicílios e a prestadora de serviço em regime emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para a unidade de disposição final dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares.</li> <li>Porém, é da maior importância a comunicação através de panfletos distribuídos pela própria equipe de coleta domiciliar regular, informando sobre a situação e solicitando colaboração da população.</li> </ul>

Continua..

**QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No caso da compostagem da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade ou, no caso de consórcio intermunicipal, das municipalidades consorciadas e, se a paralisação persistir, a contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial.</li> <li>No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.</li> </ul>
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço.</li> <li>Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental.</li> <li>Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.</li> <li>A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB.</li> <li>Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço.</li> <li>Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.</li> </ul>

Continua...

**QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Planos de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais, seja por excesso de chuvas de grandes proporções.</li> <li>A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.</li> <li>Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, emitido pela CETESB.</li> </ul>
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”.</li> <li>Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”.</li> <li>No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses serviços.</li> <li>No caso dos aterros de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por se tratarem de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial.</li> <li>Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida que a situação retome a normalidade.</li> <li>Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região.</li> <li>Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.</li> </ul>

Continua...

**QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI (continuação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.</li> <li>Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas.</li> <li>Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.</li> </ul>
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI's necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento.</li> <li>Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.</li> </ul>

### **14.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

Este item visa a apresentar o elenco de ações de contingência e emergência direcionadas ao sistema de drenagem urbana.

Segundo a publicação “*Crerios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), 2004*”, um Plano de Ação de Emergência é a preparação de um conjunto de medidas integradas, adotado pela comunidade para mitigar os danos, as ameaças à vida e à saúde que ocorrem antes, durante e depois de inundações. Esse tipo de programa deve reconhecer a rapidez das cheias dos cursos d'água, com os picos das vazões ocorrendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Dessa forma, dispõe-se de pouco tempo para a consecução de medidas de mitigação anteriores as inundações.

Fundamentalmente, recomenda-se a criação de um programa de monitoramento de precipitação, níveis d'água e vazões nas sub-bacias hidrográficas consideradas críticas no município. Posteriormente ou simultaneamente, criar um sistema de alerta de cheias e a inundações visando a subsidiar a tomada de decisões pela defesa civil ou órgão competente, em ocasiões de chuvas intensas.

#### **14.3.1 Sistema de Alerta**

Para possibilitar a previsão de ocorrência de acidentes e eventos decorrentes de precipitações intensas, deve ser considerada a criação de um grupo de trabalho e/ou a contratação de consultoria específica, visando à criação de modelos hidrológicos e hidráulicos, ajustados e calibrados por meio de dados coletados pelo monitoramento.

Considerando as pequenas dimensões da bacia e os pequenos tempos de concentração envolvidos, a agregação de observações realizadas por radar meteorológico poderá possibilitar a antecipação das previsões. Para tanto, é recomendado que a Prefeitura Municipal de Aguai celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

#### **14.3.2 Planos de Ações Emergenciais**

Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as recomendações apresentadas nesse Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a execução das ações.

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- ◆ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- ◆ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- ◆ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- ◆ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amadores, clube de jipeiros, Rotary Clube etc.);
- ◆ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando de bombeiros etc.).

## **15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO**

### **15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A seguir estão elaboradas as minutas dos instrumentos legais (uma lei e um decreto) de institucionalização dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico dos municípios localizados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu – UGRHI 9, de acordo com a divisão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecida no Anexo I da Lei nº 9.034/1994.

A Lei nº 11.445/2007 não define o instrumento legal pelo qual os Planos Municipais de Saneamento Básico devem ser institucionalizados, ou seja, não determina expressamente se os planos devem ser objeto de decretos ou de leis municipais. Buscou-se então definir o instrumento legal de institucionalização dos planos a partir da Lei Orgânica de cada Município (LOM), verificando-se que há três padrões vigentes: 1. o primeiro, determinando que o plano deve ser instituído por decreto municipal; 2. o segundo, estabelecendo que o mesmo deve ser instituído por lei municipal; e 3. ainda há casos em que a LOM silencia, ou não é clara a esse respeito.

Foram, então, elaborados dois tipos de minutas de institucionalização para os Planos Municipais de Saneamento Básico: um em conformidade com os padrões de um decreto, e outro em conformidade com os padrões de uma lei. A redação dos dois modelos é praticamente idêntica, alterando-se principalmente as questões referentes à sua técnica.

A alteração mais significativa entre a lei e o decreto refere-se ao fato de que na lei há dispositivos instituindo um sistema de sanções e penalidades por infrações cometidas. Ocorre que, segundo o art. 5º, II da CF/88, ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei. Portanto, só à lei cabe estabelecer um sistema de sanções e penalidades, razão pela qual omitiram-se esses dispositivos da minuta de decreto. Cabe salientar que o decreto poderia regulamentar o sistema de sanções e penalidades se previstos em uma lei. Porém, considerando que não há previsão para essa sistemática na lei, não pode o decreto instituí-lo isoladamente. Além disso, obedecendo à técnica legislativa, a minuta de lei não contém consideranda.

O objetivo das minutas foi a indicação do caminho para execução do plano e o alcance das metas fixadas, como forma de melhorar as condições de saúde, do meio ambiente e da qualidade de vida da população, além da necessidade de implantação efetiva do mesmo. Para isso, o texto contém diretrizes específicas para a implantação do plano no âmbito municipal, considerando o Plano Regional de Saneamento Básico da respectiva UGRHI, bem como o Plano de Bacia Hidrográfica. Além disso, há dispositivos tratando, entre outros:

- ♦ do conjunto de serviços abrangidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico;

- ◆ do horizonte do planejamento, bem como dos prazos e procedimentos para sua revisão;
- ◆ dos seus princípios e objetivos;
- ◆ dos seus instrumentos;
- ◆ das responsabilidades dos diversos agentes envolvidos com os serviços de saneamento básico, tais como titulares, prestadores, usuários, reguladores, no que toca à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Está abrangida a hipótese de a entidade municipal ser a prestadora dos serviços, caso em que ela também deverá obedecer aos dispositivos do instrumento legal em questão. É importante salientar que embora a entidade municipal tenha sido criada por lei, na qual estão estabelecidas suas competências, nada impede juridicamente que a prefeitura celebre um contrato de gestão com essa entidade, para o estabelecimento de procedimentos e fixação de metas a serem atingidas; e
- ◆ das sanções e penalidades aplicáveis em caso de descumprimento dos dispositivos acima referidos pelos prestadores dos serviços de saneamento básico. As referidas sanções e penalidades deverão ser aplicadas pelos entes reguladores dos serviços de saneamento básico, sejam esses entes independentes, como por exemplo a ARSESP, ou integrantes da administração municipal. Conforme acima mencionado, esses dispositivos estão presentes somente na minuta de lei, tendo em vista a impossibilidade do decreto determinar sanções e penalidades, nos termos do art. 5º, II, da CF/88.

## **15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI**

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [\_\_\_\_\_], DE [\_\_\_\_\_]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [\_\_\_\_\_], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

### **DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, parte integrante desta Lei, o Município de [\_\_\_\_\_] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental

para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- ◆ o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [\_\_\_\_], instituído pelo Decreto [\_\_\_\_]; e
- ◆ o Plano da Bacia Hidrográfica [\_\_\_\_].

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- ◆ abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- ◆ esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas 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; e
- ◆ drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 4 (quatro) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o caput deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [\_\_\_\_], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

## DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [\_\_\_\_], ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes aos serviços.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em conformidade com a Lei nº 11.445/2007, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [\_\_\_\_]:

- ◆ a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- ◆ a sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;
- ◆ a criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- ◆ a promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e
- ◆ a viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- ◆ integralidade dos serviços de saneamento básico;
- ◆ disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;
- ◆ preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- ◆ adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- ◆ articulação com outras políticas públicas;
- ◆ eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- ◆ utilização de tecnologias apropriadas;
- ◆ transparência das ações;
- ◆ Controle social;

- ◆ Segurança, qualidade e regularidade;
- ◆ Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

## DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos nesta Lei.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo Municipal, na medida em que forem criados, inclusive com a especificação dos recursos orçamentários a serem aplicados.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [\_\_\_\_], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os demais órgãos e entidades da Administração Pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

## DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 3º. Os contratos mencionados no caput não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizada a delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I desta Lei, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- ◆ prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- ◆ prestar contas da gestão do serviço ao Município de [\_\_\_\_\_] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- ◆ cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- ◆ permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- ◆ zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- ◆ captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos desta Lei, considera-se serviço adequado aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- ◆ receber serviço adequado;
- ◆ receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ◆ levar ao conhecimento do Município de [\_\_\_\_\_] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- ◆ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- ◆ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

## V. DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 13. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei e seus instrumentos, cometidas pelos prestadores de serviços, acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, pelo ente regulador, observados, sempre, os princípios da ampla defesa e do contraditório:

- ◆ advertência, com prazo para regularização; e
- ◆ multa simples ou diária.

Art. 14. A advertência poderá ser aplicada mediante a lavratura de auto de infração, para as infrações administrativas de menor lesividade, garantidos a ampla defesa e o contraditório.

§ 1º. Sem prejuízo do disposto no caput, se o ente regulador constatar a existência de irregularidades a serem sanadas, lavrará o auto de infração com a indicação da respectiva sanção de advertência, ocasião em que estabelecerá prazo para que o infrator sane tais irregularidades.

§ 2º. Sanadas as irregularidades no prazo concedido, o ente regulador certificará o ocorrido nos autos e dará seguimento ao processo.

§ 3º. Caso o autuado, por negligência ou dolo, deixe de sanar as irregularidades, o ente regulador certificará o ocorrido e aplicará a sanção de multa relativa à infração praticada, independentemente da advertência.

§ 4º. A advertência não excluirá a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 15. Para a aplicação da penalidade da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.

§ 1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. A multa será graduada entre R\$ [\_\_\_\_\_] e R\$ [\_\_\_\_\_].

§ 3º. O valor da multa será recolhido em nome e benefício do Fundo Municipal de [\_\_\_\_\_] , instituído pela Lei [\_\_\_\_\_] e suas alterações.

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas as seguintes situações agravantes:

- ◆ reincidência; ou
- ◆ quando da infração resultar, entre outros:
  - a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;
  - b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou
  - c) em risco iminente à saúde pública.

## VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [\_\_\_\_\_] , na forma da Lei Municipal [\_\_\_\_\_].

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [\_\_\_\_\_] , Estado de São Paulo, [\_\_\_\_\_] de 2014.

Prefeito Municipal de [\_\_\_\_\_]

### **15.3 MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL**

MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL Nº [\_\_\_\_\_], DE [\_\_\_\_\_]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [\_\_\_\_\_] , Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais e

CONSIDERANDO que a Lei Federal nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, estabeleceu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, adotando como princípio fundamental a universalização do acesso aos serviços públicos desse setor;

CONSIDERANDO que o art. 9º, I, da Lei nº 11.445/2007 incumbe ao titular a elaboração dos planos municipais de saneamento básico;

CONSIDERANDO que a existência dos planos municipais de saneamento básico são condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, bem como da obtenção de recursos financeiros e cooperação técnica para o setor;

CONSIDERANDO que na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico o Município deverá articular-se com o Estado e a União, sobretudo na busca de financiamento para as ações, projetos, programas e obras;

CONSIDERANDO a necessidade de articulação do Plano Municipal de Saneamento Básico com o Plano Regional de Saneamento Básico da UGRHI [\_\_\_\_], com o Plano de Bacia Hidrográfica, bem como com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de meio ambiente, de saúde e de recursos hídricos;

CONSIDERANDO o disposto na Lei Orgânica do Município de [\_\_\_\_], de [\_\_\_\_] e em seu Plano Diretor e respectivas atualizações,

DECRETA:

#### DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, parte integrante deste Decreto, o Município de [\_\_\_\_] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- ♦ o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [\_\_\_\_], instituído pelo Decreto [\_\_\_\_]; e
- ♦ o Plano da Bacia Hidrográfica [\_\_\_\_].

Art. 3º. Para efeitos deste Decreto, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- ♦ abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

- ◆ esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas 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; e
- ◆ drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 4 (quatro) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o caput deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [\_\_\_\_], nos termos do art. 19, §4º, da Lei nº 11.445/2007.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

## II . DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [\_\_\_\_], ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes a todos serviços.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em observância da Lei nº 11.445/2007, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [\_\_\_\_]:

- ◆ a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- ◆ a sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;
- ◆ a criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;

- ◆ a promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e a necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e
- ◆ a viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na instituição de taxas, tarifas e preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- ◆ integralidade dos serviços de saneamento básico;
- ◆ disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;
- ◆ preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- ◆ adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- ◆ articulação com outras políticas públicas;
- ◆ eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- ◆ utilização de tecnologias apropriadas;
- ◆ transparência das ações;
- ◆ Controle social;
- ◆ Segurança, qualidade e regularidade;
- ◆ Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

## DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos neste Decreto.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Atos do Poder Executivo, na medida em que forem criados, com a indicação dos recursos orçamentários a serem aplicadas.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [\_\_\_\_], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos,

inclusive os órgãos e entidades da Administração pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

## DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público ou privado, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, contido no Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, contido no Anexo I.

§ 3º. Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município, como vistas a garantir a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, fica desde já autorizado delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I deste Decreto, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- ◆ prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;

- ◆ prestar contas da gestão do serviço ao Município de [\_\_\_\_\_] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- ◆ cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- ◆ permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- ◆ zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- ◆ captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos deste Decreto, considera-se serviço adequado aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- ◆ receber serviço adequado;
- ◆ receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ◆ levar ao conhecimento do Município de [\_\_\_\_\_] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- ◆ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- ◆ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

#### IV - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 13. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [\_\_\_\_\_] , na forma da Lei Municipal [\_\_\_\_\_].

Art. 14. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [\_\_\_\_], Estado de São Paulo, [\_\_\_\_] de 2014.

Prefeito Municipal de [\_\_\_\_]

## 16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consume gás de efeito estufa em aterro sanitário.** Disponível em <<http://www.usp.br/agen/?p=106679>>. Acesso em out. 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. 2005. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil.** Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 134 p.
- ALMEIDA, F.F.M.. **Fundamentos geológicos do relevo paulista.** Boletim do Instituto Geográfico e Geológico, v. 41, p. 169-263.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento dos RSS na cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/58863580474576bc849ed43fbc4c6735/COMLURB\\_RJ.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/58863580474576bc849ed43fbc4c6735/COMLURB_RJ.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em out. 2013.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica.** 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica.** 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 724 p. v. 2.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** São Paulo: [s.n.], 2012. 116p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: jul. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.213 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 5 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 12 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1991. 8 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 18 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: jun. 2013.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm)>. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm)>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm)>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: nov. 2013.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008**. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 04 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=563>>. Acesso em: nov. 2013.

CAMPOS, J.R. et al. **Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo**. Rio de Janeiro: ABES – Projeto PROSAB. 1999. 464 p.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Composto Urbano**. Disponível em <[http://www.cempre.org.br/ft\\_composto.php](http://www.cempre.org.br/ft_composto.php)>. Acesso em set. 2013.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Preço do Material Reciclável**. Disponível em <[http://www.cempre.org.br/servicos\\_mercado.php](http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php)>. Acesso em set. 2013.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: jul. 2013.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2012 – Ano Base 2011**. [São Paulo]. 2013. 128 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Biogás**. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Biogás/17-Definição>>. Acesso em out. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: Relatório de 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 180 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 114 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo\\_consulta.asp](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp)>. Acesso em: abr. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Mapa de destinação dos resíduos urbanos**. Disponível em

<[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa\\_ugrhis/iqr/MOGI%20GUACU/2012/MOGI%20GUA%C3%87U%20IQR%202012.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/MOGI%20GUACU/2012/MOGI%20GUA%C3%87U%20IQR%202012.pdf)>. Acesso em out. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2002**. São Paulo: CETESB, 2003. v. 1: 279p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 537p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 370 p.

COBRAPE. **Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista**. São Paulo: DAEE, 2009. 72 p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Guia prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas**. São Paulo: DAEE, 2005. 116p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2013.

ENGEORPS – Engenharia S.A. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, 2011.

FACULDADE MUNICIPAL PROF. FRANCO MONTORO/ GEOSYSTEC PLANEJAMENTO E CONSULTORIA. **CBH Mogi: Plano da bacia Hidrográfica 2008-2011**. [São Paulo]. 2008. 170 p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeções Populacionais**. Mogi Guaçu. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: jul. 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Temas; População e Estatísticas Vitais; Perfil Municipal**. Disponível em: <[http://www.seade.gov.br/index.php?option=com\\_jce&Itemid=39&tema=5](http://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=5)>. Acesso em: jul. 2013.

INFOESCOLA – Navegando e Aprendendo. **Aterro sanitário e os gases de efeito estufa**. Disponível em <<http://www.infoescola.com/ecologia/aterro-sanitario-e-mdl/>>. Acesso em out. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Cartilha de Limpeza Urbana. Rio de Janeiro: [2005?]. 81p.** Disponível em <[http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha\\_limpeza\\_urb.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf)>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades; São Paulo; Mogi Guaçu, 2009.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=353070&search=sao-paulo|vargem-grande-do-sul>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades; São Paulo; Mogi Guaçu, 2012.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=353070&search=sao-paulo|vargem-grande-do-sul>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Portal Ideb.** Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1981. 1 mapa. Escala 1:250.000.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos.** 4. Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2005. 932 p.

KELLNER, E.; PIRES, E.C. **Lagoas de Estabilização – Projeto e Operação Rio de Janeiro: ABES,1998.** 244 p.

LIAZI, A.; MANCUSO, M. A., CAMPOS, J. E. & ROCHA, G. A. 2007. **XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.** São Paulo. Anais.17 p.

METC.ALF& EDDY; AECOM. **Wastewater Engineering – Treatment and Reuse.** McGRAW-HILL, 2013. 2048 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PMSS – Guias Práticos – Técnicas de Operação em Sistemas de Abastecimento de Água.** São Paulo: Ministério das Cidades, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação.** Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/manual\\_de\\_residuos\\_solidos3003\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf)>. Acesso em: jun. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – mmA. **Logística Reversa**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – mmA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <[http://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf)>. Acesso em out 2013.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Legenda Expandida**. Campinas: Embrapa Solos/IAC, 1999. 1 mapa. Escala: 1:500.000.

PAVAN, M.C.O e PARENTE, V. **Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e ambiental**. Disponível em <[http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432\\_Pavan\\_Oliveira.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432_Pavan_Oliveira.pdf)>. Acesso em out. 2013.

PHILIPPI JR, A.GALVÃO JR, A.C. **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**. Barueri: Manole, 2012

SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. TE - **Estudos de Custos de Empreendimentos**. Maio/2013;

SABESP. **Comunidades Isoladas**. In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>>. Acesso em: jul. 2013.

SÃO PAULO. **Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007**. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. São Paulo: Casa Civil, 1976. Disponível em:

<<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Decreto%20n%C2%BA%2010.755%20de%2022%20de%20novembro%20de%201977.pdf>>. Acesso em: maio. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). Diário Oficial do Estado de São Paulo. Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei\\_13798\\_portugues.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf)>. Acesso em out. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.479, de 01 de novembro de 2011**. Institui o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 02 nov. 2011. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2011/decreto-57479-01.11.2011.html>>. Acesso em: nov. 2013.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Projeto Mogi-Pardo; Carta geológica Compilada e Simplificada**. São Paulo: CPRM, 1998. 83p; Anexo II. 1 mapa. Escala 1:500.000. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/gestao/mogi\\_guacu\\_pardo/geoquimica/anexo2.pdf](http://www.cprm.gov.br/gestao/mogi_guacu_pardo/geoquimica/anexo2.pdf)>. Acesso em: jul. 2013.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jul. 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.>> Acesso em: jul. 2013.

TSUTIYA, M.T.; SOBRINHO, P.A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. São Paulo: USP, 2000. 547 p.

TUCCI, C. E.M.. **Modelos Hidrológicos**. Segunda Edição Revista e Ampliada. Editora: UFRGS, 2005. 680 p.;



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Geraldo Alckmin  
**Governador do Estado de São Paulo**

Benedito Braga  
**Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos**

Américo de Oliveira Sampaio  
**Coordenador de Saneamento**



## PREFEITURA DE VARGEM GRANDE DO SUL

Celso Itaroti Cancellieri Cerva  
**Prefeito Municipal**

Karine Marcondes Valentim  
**Diretora de Meio Ambiente**

### Equipe Técnica

#### Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Domingos Eduardo G. Baía  
Maíra T. R. Morsa  
Maria Aparecida de Campos

Marina Boldo Lisboa  
Raíssa Martins Lourenço

#### Grupo Executivo Local

Gabriel Mesquita Costa  
Sandro Luis Chiavegato

Carlos Silvio Felício

### Contratada

#### Consórcio Engecorps Maubertec

##### Coordenação Geral

Danny Dalberson de Oliveira

##### Responsáveis Técnicos

Danny Dalberson de Oliveira  
Luciano Afonso Borges  
Marcos Oliveira Godoi

Aída Maria Pereira Andrezza  
Alberto Lang Filho  
Ari Santos da Costa  
Christiane Spörl  
Claudio Michel Nahas  
Cristiano Roberto de Souza  
Daniela Atanzio Cavalcante  
Denise Yiling Kao  
Dora Heinrich  
Fernanda Bigaran  
Fernando Augusto Frank  
Fernando Garcia

George Perez  
Gesiel Oliveira  
Giulio Scapinelli  
Ian Pavani Verderesi  
Idair Visnadi  
Jim Ishikawa  
José Manoel de Moraes Jr.  
Juliana Sayuri Tanaka  
Ligia Girnius  
Ligia Monteiro da Silva  
Maíra Gimenes  
Mára Perla

##### Coordenação Executiva

Maria Bernardete Sousa Sender  
André Luiz de Medeiros Monteiro de Barros

##### Consultores

Afonso Celso Moruzzi Marques  
André Luiz de Medeiros Monteiro de Barros

Maria Cecília Laistner Pereti  
Maria Clara Goldman  
Maria Luiza Granziera  
Maria Olívia Meirelles  
Maria Saffa Yazbek Bitar  
Marília Tupy de Godoy  
Mônica Ávila C. Nakashima  
Nara Gianini Victória  
Nelma Cristina Mendonça  
Nelson Masumoto  
Paulo Graciano  
Pedro Henrique D. Delmont

##### Apoio à Coordenação

José Geraldo Sartori Brandão  
Renata Cesar Adas Garcia

Maria Bernardete Sousa Sender  
Joaquim Gabriel O. Machado Neto

Pedro Lyra de Toledo e Gazél  
Rafael Almeida Morais  
Rafael Assad Luz  
Raphael Guardabassi Guerrero  
Rogério Marcio Regio Vieira  
Talita Filomena Silva  
Ualfrido Del Carlo Junior  
Wagner Bersani  
Wanda Morales



**Engecorps Engenharia S.A.**  
www.engecorps.com.br



**Maubertec Engenharia e Projetos Ltda.**  
www.maubertec.com.br