



PREFEITURA DE  
SANTO ANTÔNIO DO JARDIM



SECRETARIA DE SANEAMENTO  
E RECURSOS HÍDRICOS

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

**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO**

**SANTO ANTONIO DO JARDIM**





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: SANTO ANTÔNIO DO JARDIM**

ELABORADO:	R.M.R.V.	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-35-SA-RT-0006-R4	REVISÃO:	R4 1 DE 225

---

**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: SANTO ANTÔNIO DO JARDIM**

**CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC**

1222-SSE-35-SA-RT-0006-R4

Março/2015

## SUMÁRIO

	PÁG.
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO GERAL 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 DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>46</b>
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E COLETA DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	46
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	81
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	87
<b>5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO .....</b>	<b>91</b>
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO.....	91
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	91
5.3 OBJETIVOS E METAS .....	94
<b>6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO .....</b>	<b>97</b>
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	97
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	103
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	109
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	114
<b>7. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS .....</b>	<b>116</b>
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	116
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	120
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	125
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	132
<b>8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...</b>	<b>135</b>
<b>9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>138</b>
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO.....	138
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL .....	144

<b>10.</b>	<b>PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS .....</b>	<b>149</b>
10.1	CONDICIONANTES GERAIS .....	149
10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	150
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	150
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	152
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB .....	155
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS .....	160
<b>11.</b>	<b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....</b>	<b>170</b>
<b>12.</b>	<b>DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>177</b>
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....	177
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	179
<b>13.</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO .....</b>	<b>181</b>
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	181
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	188
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	193
<b>14.</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA .....</b>	<b>197</b>
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	197
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	199
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	204
<b>15.</b>	<b>MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO .....</b>	<b>206</b>
15.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	206
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI.....	207
15.3	MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL .....	213
<b>16.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>220</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 Aguaí, 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 GERAL 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 Santo Antônio do Jardim.

### **2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS**

---

#### **2.1.1 Aspectos Gerais**

O município de Santo Antônio do Jardim localiza-se na região nordeste do Estado de São Paulo, estende-se por 110 km<sup>2</sup>, com altitude média de 820 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°06'53" de latitude sul e 46°40'56" de longitude oeste.

Santo Antônio do Jardim está inserido na Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de São João da Boa Vista, fazendo divisa com os municípios de São João da Boa Vista ao Norte, Albertina ao Sul, Andradas à Leste e Espírito Santo do Pinhal à Oeste.

Distante 210 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através das Rodovias dos Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330), Rodovia Dom Pedro I (SP- 083/065), até o município de Campinas, e, a partir do trevo para Mogi Mirim, pelas rodovias Governador Doutor Adhemar Pereira de Barros (SP 342), Mario Beni (SP-340) e Rodovia Engenheiro Marcello de Oliveira Borges (SP-342). A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

O município de Santo Antônio do Jardim formou-se a partir de doações à Igreja para construção da capela dedicada a Santo Antônio e do cultivo do café. Em 1915 foi elevado a distrito do município de Espírito Santo do Pinhal e em 30 de dezembro de 1953 foi elevado à categoria de município.

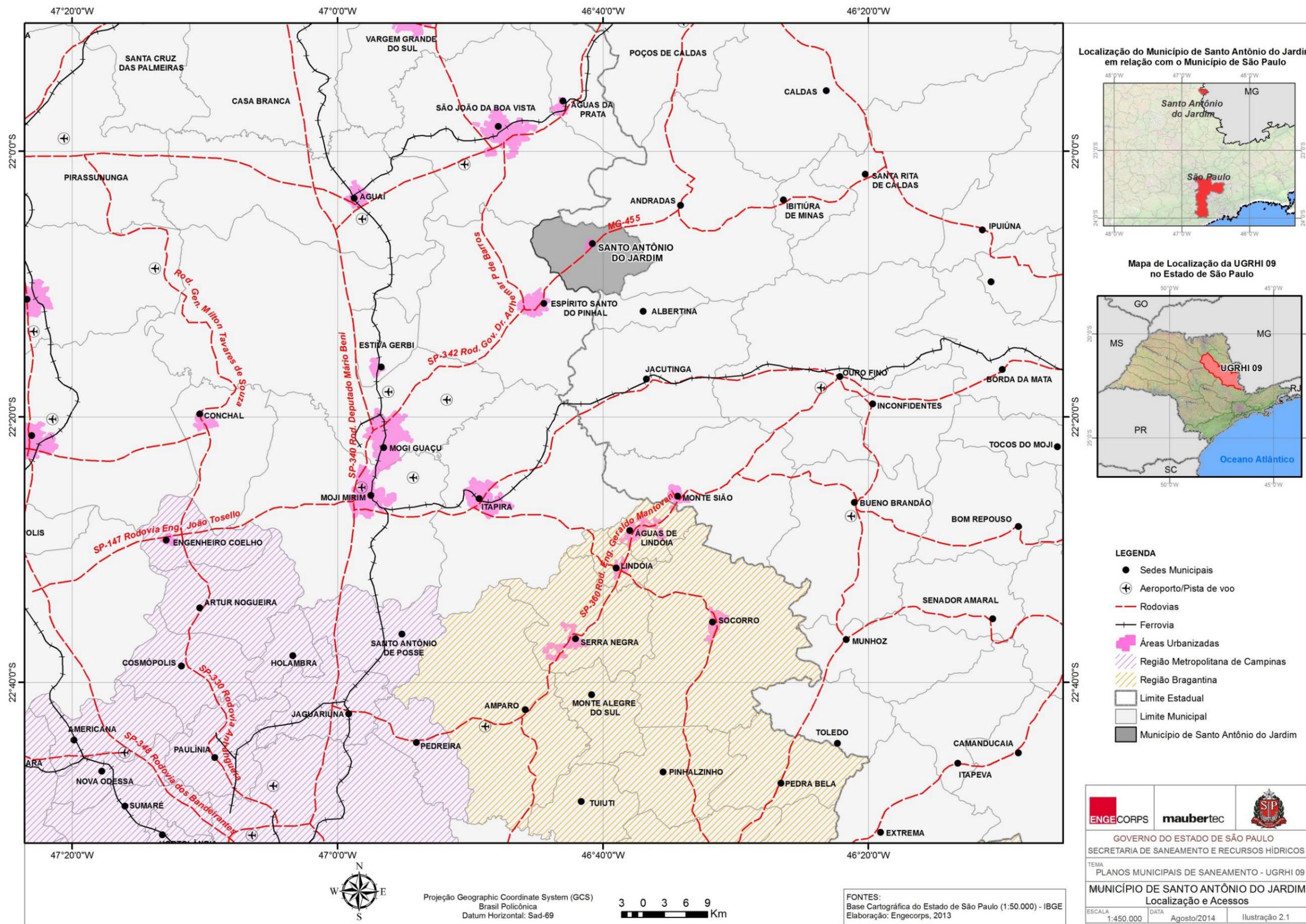


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

### **2.1.2 Geologia**

O município de Santo Antônio do Jardim 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 metassiltitos argilosos, metarenitos feldspáticos e metaconglomerados brechoides, além de biotita gnaisse, às vezes migmatizados, granodioríticos a tonalíticos, localmente graníticos, todos correlatos ao 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, tais como a susceptibilidade a processos erosivos, o comportamento e características do lençol freático e a avaliação das vazões de cheia, em função da estimativa mais precisa de tempos de concentração e processos de retardamento que são, de certo modo, dependentes das formas do relevo.

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

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 no Planalto Atlântico, na zona da Serraria de Lindóia, classificada segundo IPT (1981). O município é dividido por Mar de Morros, Morros Paralelos e Morros com Serras Restritas (IPT, 1981).

Os Morros com Serras Restritas estão localizados na parte leste do município. Essas feições caracterizam pelas elevações com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas. O perfil de drenagem é alta densidade com padrão

dendrítico a pinulado, vales fechados e planícies aluvionares interiores restritas (IPT, 1981).

O Mar de Morros é comum na porção central do município, caracterizado por elevações com topos arredondados e vertentes com perfiz convexas a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores restritas (IPT, 1981).

Os Morros Paralelos abrangem o noroeste do município, possuem topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexas. A drenagem possui alta densidade com padrão treliça a localmente subdendrítica. Os vales são fechados a abertos com planícies aluvionares interiores restritas (IPT, 1981).

#### **2.1.4 Pedologia**

Embora a geologia do município de Santo Antônio do Jardim apresenta-se heterogênea, englobando no Embasamento Cristalino gnaisses, micas e feldspatos dos períodos do Arqueano ao Paleozoico, os solos não acompanham a mesma diversidade.

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 do município são os Argilossolos Vermelho-Amarelos (OLIVEIRA, J.B. *et al*, 1999).

Os Argissolos Vermelho-Amarelos dominam todo o 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 Santo Antônio do Jardim se enquadra no tipo Cwa, isto é mesotérmico (subtropical e temperado), com verões quentes e chuvosos, e 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 20,4°C, oscilando entre mínima média de 14,1°C e máxima média de 26,7°C. A precipitação média anual é de 1.541 mm.

##### **▪ Pluviosidade**

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Santo Antônio do Jardim possui uma estação pluviométrica com prefixo D3-071, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações das referidas estações encontram-se no Quadro 2.1.

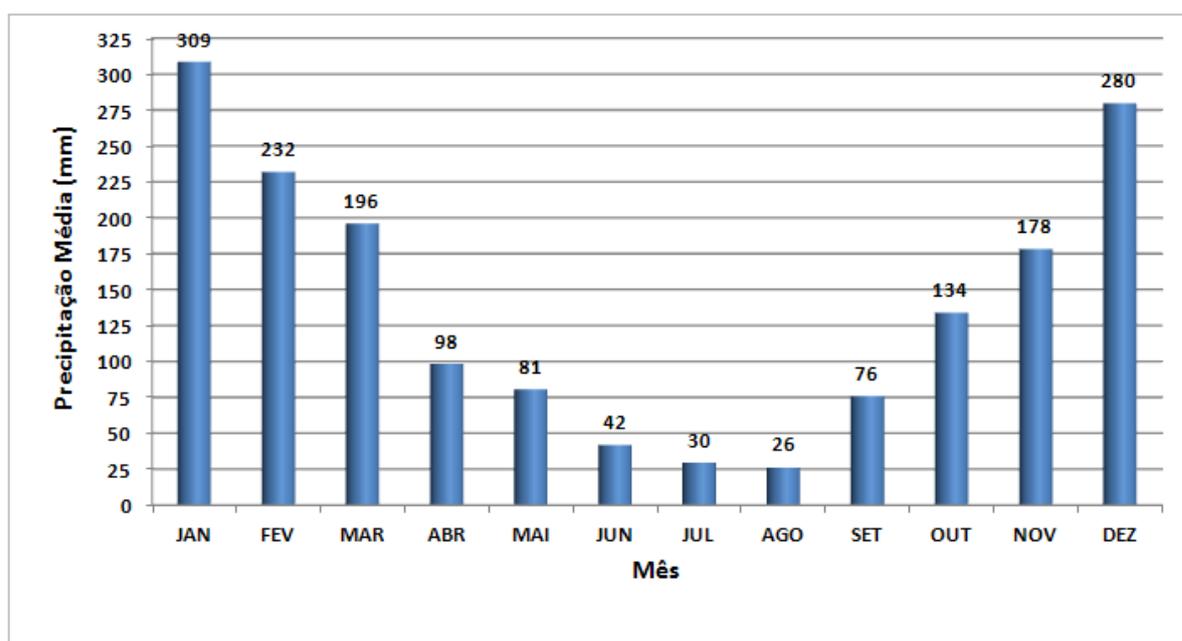
**QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO SANTO ANTÔNIO DO JARDIM**

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Santo Antônio do Jardim	D3-071	900 m	22°09'	46°43'	Jaguari Mirim

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 D3-071, cuja série histórica compreende os anos de 1972 a 2006.

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 45 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 280 mm e 309 mm, respectivamente.



**Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1972 a 2006, Estação D3-071**

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

### 2.1.6 Recursos Hídricos

De um modo geral, o município está inserido na Sub-bacia do Jaguari Mirim, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo Rio Jaguari Mirim, Córrego do Jardim e Ribeirão Santa Bárbara.

O sistema de abastecimento de água de Santo Antônio do Jardim é atendido integralmente pelo manancial superficial do Córrego do Jardim. Este corpo d'água é enquadrado como classe 2, tendo vazão  $Q_{7,10}$  de 100,0 L/s.

A Ilustração 2.2 apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.

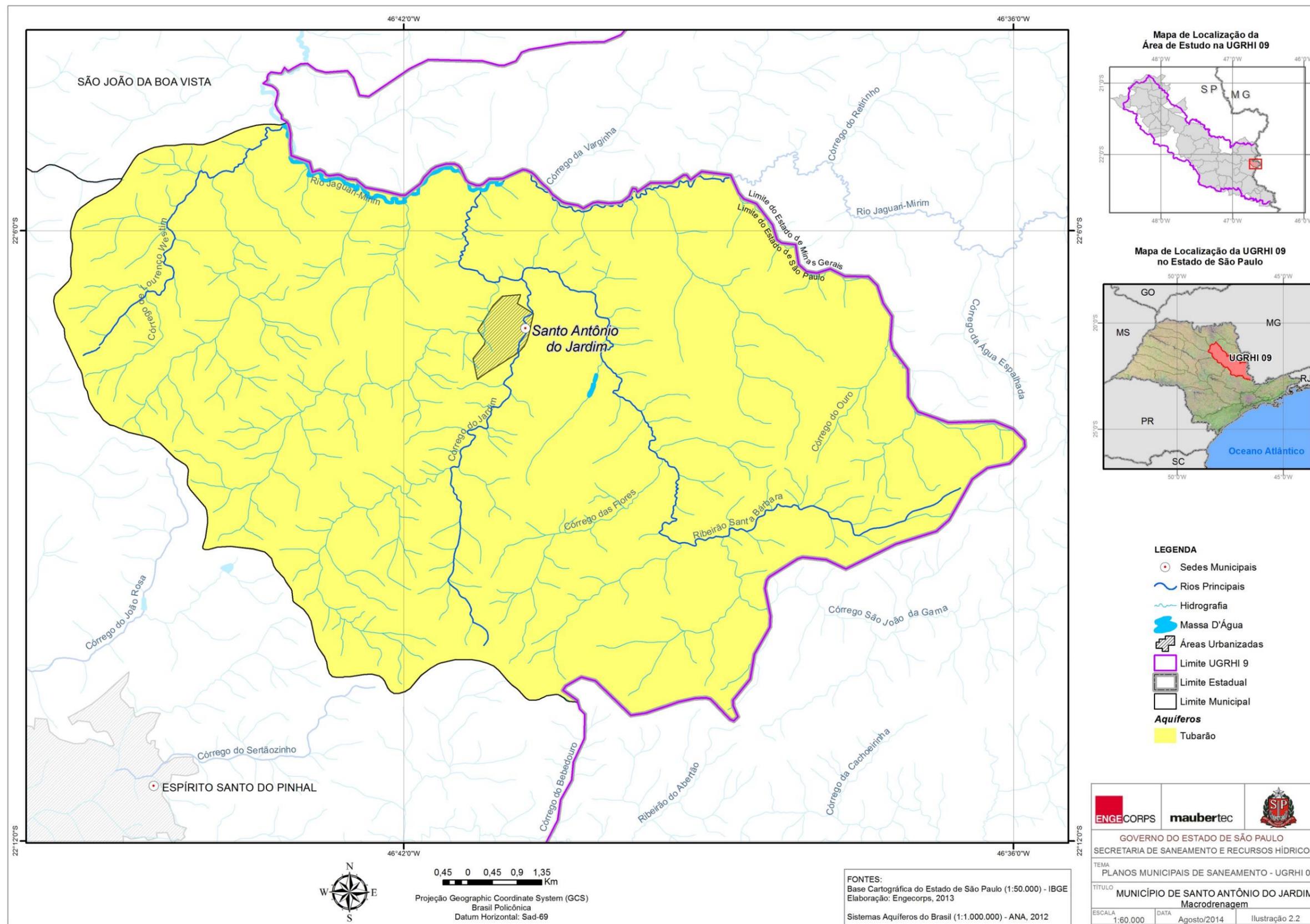


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

### **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 Santo Antônio do Jardim, das 10.400 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 726 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, correspondendo a 6,98% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 132 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 1,27% 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 Santo Antônio do Jardim 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 dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município de Santo Antônio do Jardim divide-se em:

- ◆ Área Urbana, correspondendo a 2,2 km<sup>2</sup> (2% do território);
- ◆ Área Rural, equivalente a 108,0 km<sup>2</sup> (98% restantes).

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

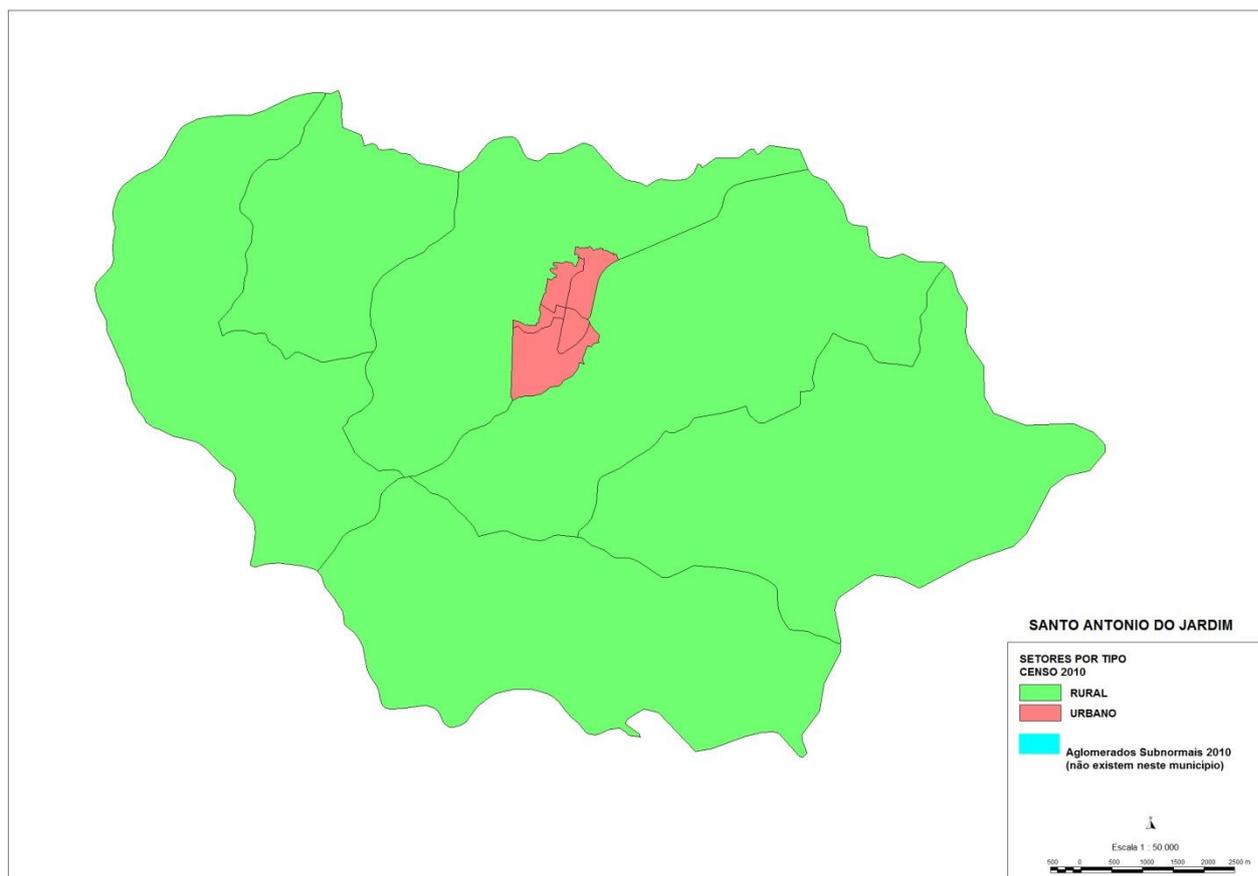


Figura 2.1 – Setores do Município de Santo Antônio do Jardim, segundo o Censo 2010 do IBGE

Fonte: IBGE (2010)

### 2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município de Santo Antônio do Jardim tem uma superfície territorial de 110,2 km<sup>2</sup>. Segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 5.898 habitantes, atingindo densidade média de 53,5 hab./km<sup>2</sup>. Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 5.943 habitantes, com 2.411 residindo em zona rural e os restantes 3.532 em zona urbana, resultando em densidade média de 53,9 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 100 e 3000 hab./km<sup>2</sup> ou entre 10 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.

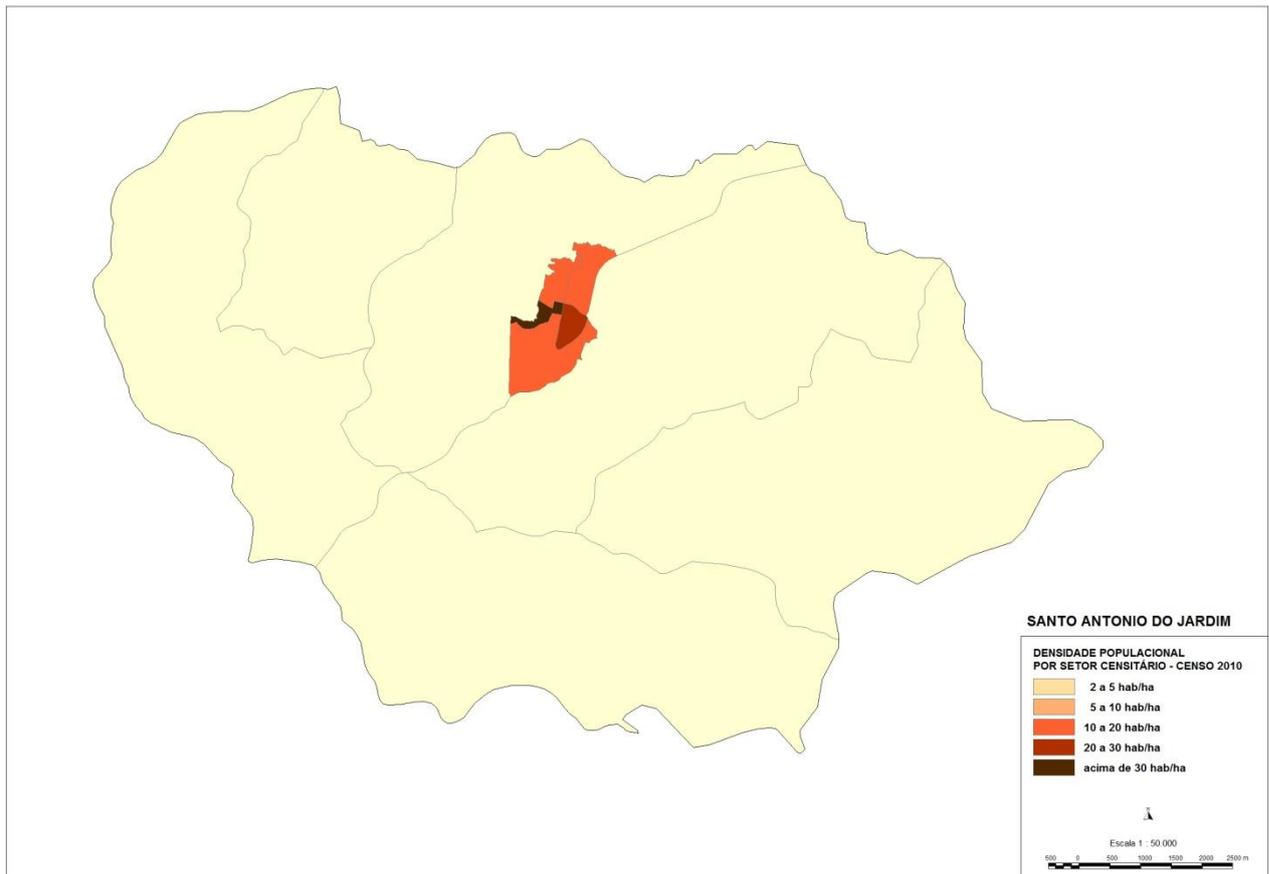


Figura 2.2 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Santo Antônio do Jardim.  
Fonte: IBGE (2010)

## 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.

Em termos populacionais, Santo Antônio do Jardim pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 5.945 habitantes, representa 1,3% do total populacional da Região de Governo (RG) de São João da Boa Vista, com 471.257 habitantes. Sua extensão territorial de 109,96 km<sup>2</sup> impõe uma densidade

<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 pelo SEADE são da mesma ordem de grandeza dos valores publicados pelo IBGE, a partir do Censo Demográfico realizado em 2010.

demográfica de 53,77 hab./km<sup>2</sup>, inferior às densidades da RG de 76,56 hab./km<sup>2</sup> e do Estado de 168,96 hab./km<sup>2</sup>.

Na dinâmica da evolução populacional, Santo Antônio do Jardim apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de -0,27% ao ano (2000-2010), bastante inferior às médias da RG de 0,38% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 59,43%, o município de Santo Antônio do Jardim apresenta índice bastante inferior à RG de 88,81% e 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.)
Santo Antônio do Jardim	5.945	3.533	59,43	109,96	53,77	-0,27
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 Santo Antônio do Jardim foi classificado com perfil de serviços<sup>2</sup>, uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido da agropecuária e, por fim, a indústria. Na RG e no Estado a relevância da indústria é maior que a agropecuária, conforme pode ser observado no Quadro 2.3.

O valor do PIB *per capita* em Santo Antônio do Jardim (2010) é de R\$17.278,81 por hab./ano, não superando o valor da RG que é de R\$17.836,95 e nem o PIB *per capita* estadual de R\$30.264,06.

<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.

A representatividade de Santo Antônio do Jardim no PIB do Estado é de 0,01%, 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 (%)
Santo Antônio do Jardim	72,45	18,30	9,24	102,72	17.278,81	0,01
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 Santo Antônio do Jardim.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Santo Antônio do Jardim há um total de 702 unidades locais, considerando que 655 são empresas atuantes, com um total de 1.642 pessoas ocupadas sendo destas, 795 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 11.000 mil reais. O salário médio mensal no município é de 2,0 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Santo Antônio do Jardim, observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de agropecuária com 34,70%, seguido da indústria com 23,60%, serviços com 22,00%, comércio com 17,40% e, por fim, a construção civil com 2,40%. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuária e construção civil. No Estado o setor da construção civil é mais relevante que a agropecuária. 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
Santo Antônio do Jardim	34,70	17,40	2,40	23,60	22,00
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 a indústria e serviços detêm os maiores valores. O setor da agropecuária por sua vez, apresenta valor mais baixo no município, na RG e no Estado.

Em Santo Antônio do Jardim o rendimento mais relevante foi registrado no setor de serviços. Na RG e no Estado, porém, a indústria é o setor mais relevante.

Os valores maiores de rendimento para os setores são encontrados no Estado e na RG respectivamente, quando comparado ao município.

Quanto ao rendimento médio total, Santo Antônio do Jardim 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
Santo Antônio do Jardim	853,13	1.048,77	1.018,91	963,98	1.448,28	1.048,08
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 de baixa relevância em Santo Antônio do Jardim, ao contrário da RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Santo Antônio do Jardim a receita tributária representa 6% da receita corrente, já na RG a receita tributária representa 13%.

Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, sendo que, no município, a contribuição é de 1% e na RG, de 5%.

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
Santo Antônio do Jardim	13.062.665,00	815.282,00	6%	156.647,00	1%
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 Santo Antônio do Jardim.

#### ◆ Sistema Viário

O sistema viário de Santo Antônio do Jardim é composto principalmente pela Rodovia Engenheiro Marcello de Oliveira Borges (SP-346).

#### ◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Santo Antônio do Jardim registrou em 2009 um total de 1.841 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 7.895 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 1.867 consumidores, o que representa um aumento de 1,4% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é abaixo dos 2,7% apresentado na RG e do Estado com 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 8.493 MWh, o que significa um aumento de 7,6%, abaixo do registrado na RG de 12,1%, e acima do Estado, de 5,9%.

#### ◆ Saúde

Em Santo Antônio do Jardim, segundo dados do IBGE (2009), há apenas 1 estabelecimento de saúde, sendo este público municipal. No entanto o município não oferece o serviço de internação e, portanto, não há leitos disponíveis.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Santo Antônio do Jardim não apresentar dados disponíveis para os anos de 2009 a 2011. Na RG e no Estado, as taxas apresentam queda durante todo 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
Santo Antônio do Jardim	ND	ND	ND
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.

ND – Não Disponível

\*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 1 estabelecimento de ensino pré-escolar, sendo público municipal e que recebeu ao todo 138 matrículas e dispõe de 8 professores.

O ensino fundamental é oferecido em 3 estabelecimentos e destes, 1 é público municipal e 2 estaduais. A escola pública municipal foi responsável por 387 matrículas e as estaduais por 516. A rede pública municipal possui 19 profissionais e a estadual possui 36.

O ensino médio é oferecido em 2 estabelecimentos públicos estaduais de Santo Antônio do Jardim. Estes receberam ao todo 268 matrículas e possui o corpo docente formado por 30 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Santo Antônio do Jardim, com uma taxa de 8,47%, possui maior número de analfabetos do que a RG e o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentadas no Quadro 2.8.

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

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Santo Antônio do Jardim	8,47
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

<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.

tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Santo Antônio do Jardim o índice obtido foi de 7,1 para os anos iniciais da educação escolar e 5,2 para os anos finais.

#### **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 Santo Antônio do Jardim foi classificado no grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e bons indicadores de longevidade e escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanços nos indicadores longevidade e escolaridade. Em termos de dimensões sociais, os escores de riqueza e longevidade são inferiores à média estadual e no quesito e escolaridade 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	433 <sup>a</sup>	452 <sup>a</sup>	Embora tenha somado pontos nesse escore, o indicador agregado é inferior à média estadual e o município perdeu posições nesse ranking no período.
Longevidade	359 <sup>a</sup>	306 <sup>a</sup>	Santo Antônio do Jardim realizou avanços nesta dimensão, somando pontos no escore, mas situa-se abaixo da média estadual. Com esse desempenho, o município conquistou posições no ranking.
Escolaridade	136 <sup>a</sup>	39 <sup>a</sup>	Entre 2008 e 2010 o município aumentou seu indicador agregado de escolaridade e melhorou sua posição no ranking. Seu escore é superior ao nível médio do Estado.

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 Santo Antônio do Jardim 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.

Os resultados para a evolução das populações e domicílios relativos à área de projeto, ano a ano, encontram-se apresentados no Quadro 3.1.

**QUADRO 3.1 - PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E O NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA ÁREA DE PROJETO – 2011 A 2034**

Ano	Município: Santo Antônio do Jardim			
	Projeção da População Urbana – Distrito Sede (hab.)	Projeção da População Total – (hab.)	Domicílios da Área de Projeto (un.)	Número de Pessoas por Domicílio da Área de Projeto (hab./dom.)
	Urbana	Total	Urbano	Urbano
2011	3.546	5.929	1.129	3,14
2012	3.558	5.913	1.141	3,12
2013	3.571	5.898	1.154	3,09
2014	3.584	5.882	1.167	3,07
2015	3.596	5.866	1.179	3,05
2016	3.614	5.858	1.192	3,03
2017	3.631	5.850	1.205	3,01
2018	3.649	5.842	1.218	3,00
2019	3.666	5.834	1.230	2,98
2020	3.684	5.826	1.243	2,96
2021	3.705	5.823	1.256	2,95
2022	3.727	5.820	1.268	2,94
2023	3.748	5.818	1.281	2,93
2024	3.770	5.815	1.294	2,91
2025	3.791	5.812	1.306	2,90
2026	3.812	5.807	1.319	2,89

Continua...

Continuação.

**QUADRO 3.1 - PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E O NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA ÁREA DE PROJETO – 2011 A 2034**

Ano	Município: Santo Antônio do Jardim			
	Projeção da População Urbana – Distrito Sede (hab.)	Projeção da População Total – (hab.)	Domicílios da Área de Projeto (un.)	Número de Pessoas por Domicílio da Área de Projeto (hab./dom.)
	Urbana	Total	Urbano	Urbano
2027	3.832	5.802	1.332	2,88
2028	3.853	5.797	1.345	2,87
2029	3.873	5.792	1.357	2,85
2030	3.894	5.787	1.370	2,84
2031	3.915	5.782	1.383	2,83
2032	3.936	5.777	1.395	2,82
2033	3.957	5.772	1.408	2,81
2034	3.978	5.767	1.421	2,80

## 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 Aguaí encontram-se resumidos no Quadro 3.2 a seguir. 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 3.2 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - SANTO ANTÔNIO DO JARDIM - DISTRITO SEDE**

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% Atendimento	Popul. Urb.Abast. (hab.)	Vazão Distribuída Doméstica+Industrial (L/s)			Vreserv necess. (m³)
				Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>	
2011	3.546	98	3.475	7,4	8,7	12,3	249
2015	3.596	100	3.596	7,7	9,0	12,7	258
2016	3.614	100	3.614	7,7	9,0	12,8	259
2018	3.649	100	3.649	7,8	9,1	12,9	262
2022	3.727	100	3.727	8,0	9,3	13,2	267
2034	3.978	100	3.978	8,5	9,9	14,1	285

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.

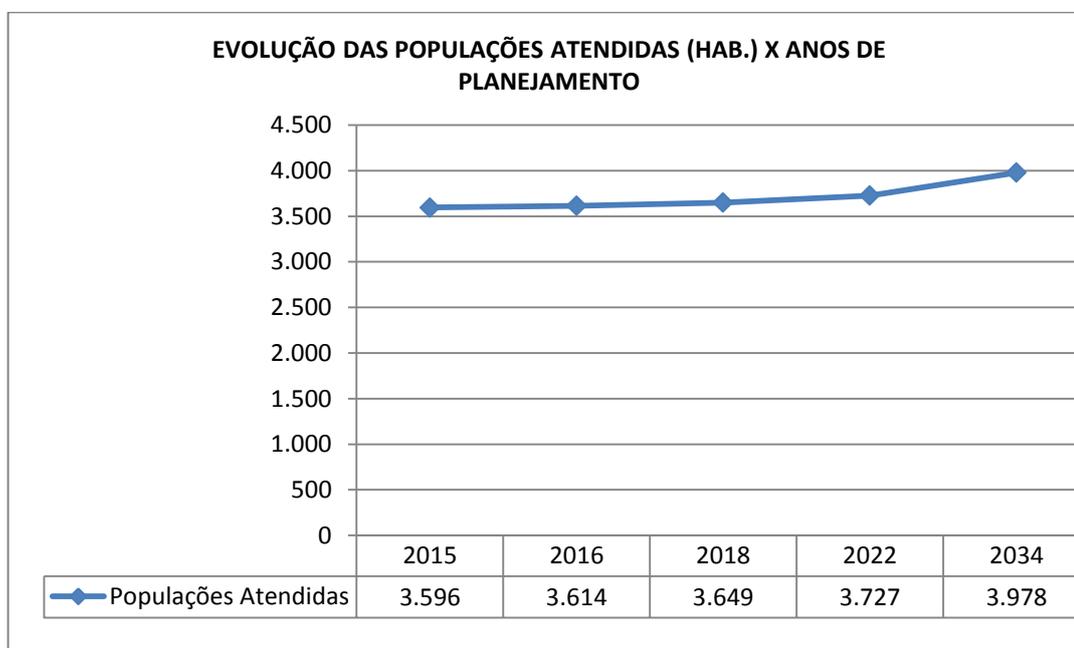


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

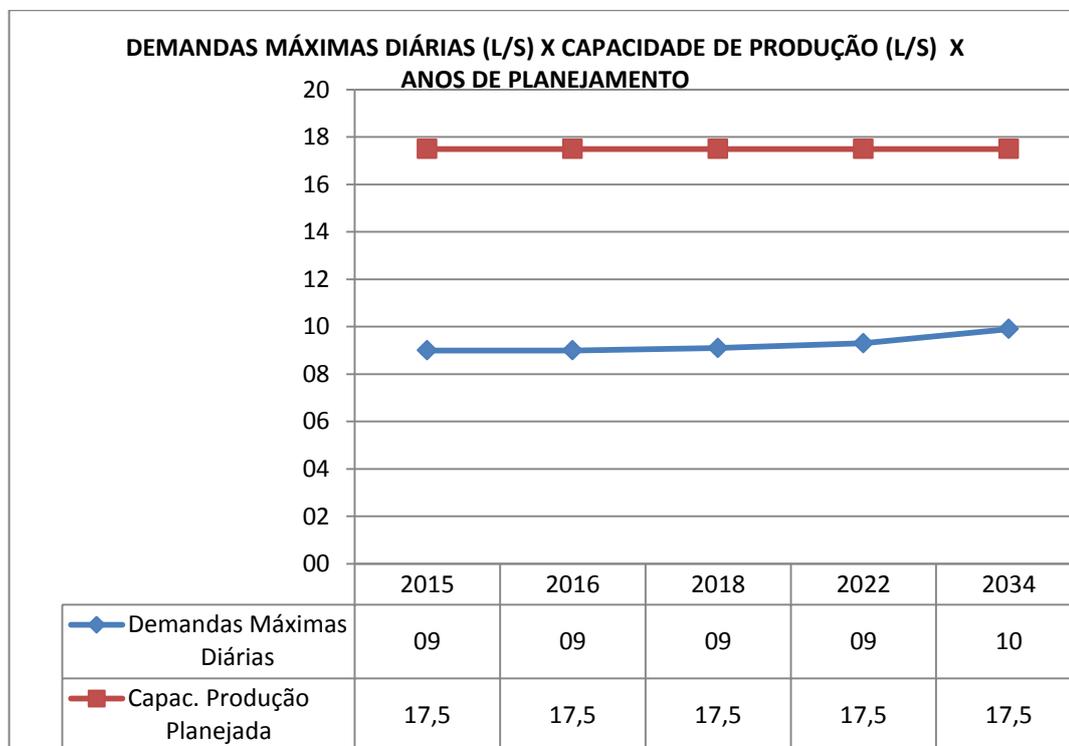
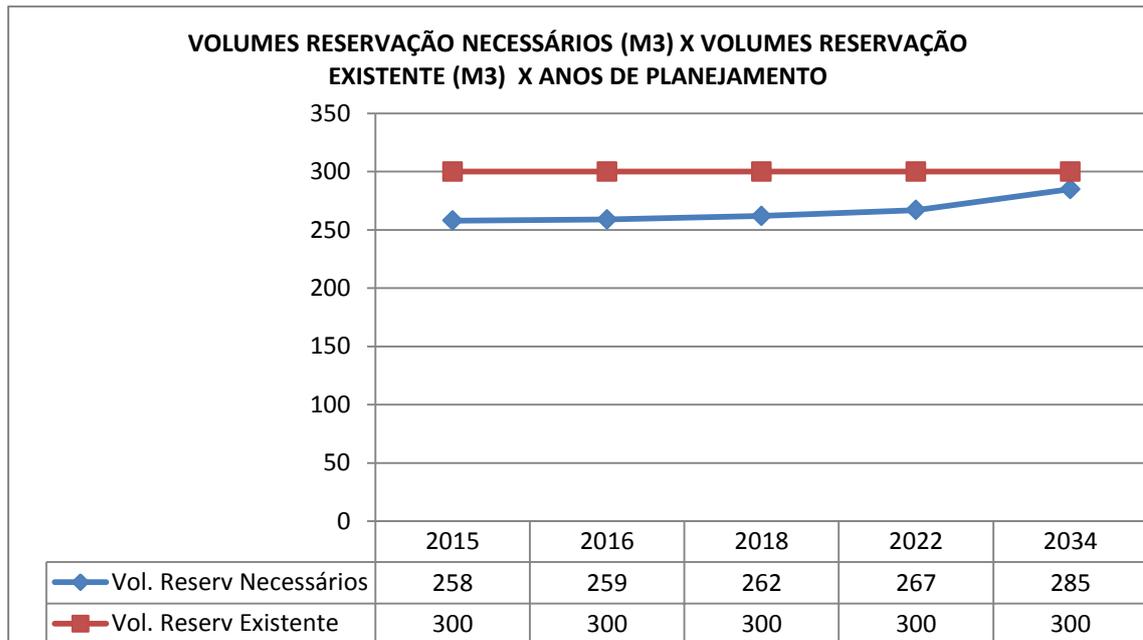


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento



**Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m<sup>3</sup>) x Volume de Reservação Existente (m<sup>3</sup>) x Anos de Planejamento**

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

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 382 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 10,6%;
- ◆ a capacidade de produção planejada é superior às demandas máximas diárias e o volume de reservação existente é suficiente para atender até o fim de plano, considerando-se a manutenção do índice de perdas;

O índice de Perdas na Distribuição, tal como consta no SNIS 2010 e confirmado pela SABESP, apresenta valor em torno de 19%, que pode ser considerado baixo e dado como meta para os municípios do Estado de São Paulo. A implementação de um Programa de Redução de Perdas, no caso do município de Santo Antônio do Jardim, baseia-se na manutenção do baixo índice de perdas que o município apresenta. Verifica-se, portanto, que a capacidade de produção está muito acima da demanda máxima estimada.

### **3.2.2 Sistema de Esgotos Sanitários**

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários encontram-se resumidos no Quadro 3.3 a seguir. 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 3.3 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – SANTO ANTÔNIO DO JARDIM – 2015 A 2034**

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de esgotamento	Popul. Urb.Esgot. (hab)	Contribuição Total Doméstico+Industrial+Infiltração (L/s)			Carga diária total (KgDBO/dia)
				Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>	
2015	3.596	100	3.596	7,2	8,2	11,2	194
2016	3.614	100	3.614	7,3	8,3	11,3	195
2018	3.649	100	3.649	7,4	8,4	11,4	197
2022	3.727	100	3.727	7,5	8,5	11,7	201
2034	3.978	100	3.978	8,0	9,1	12,4	215

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.4 a 3.6 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.

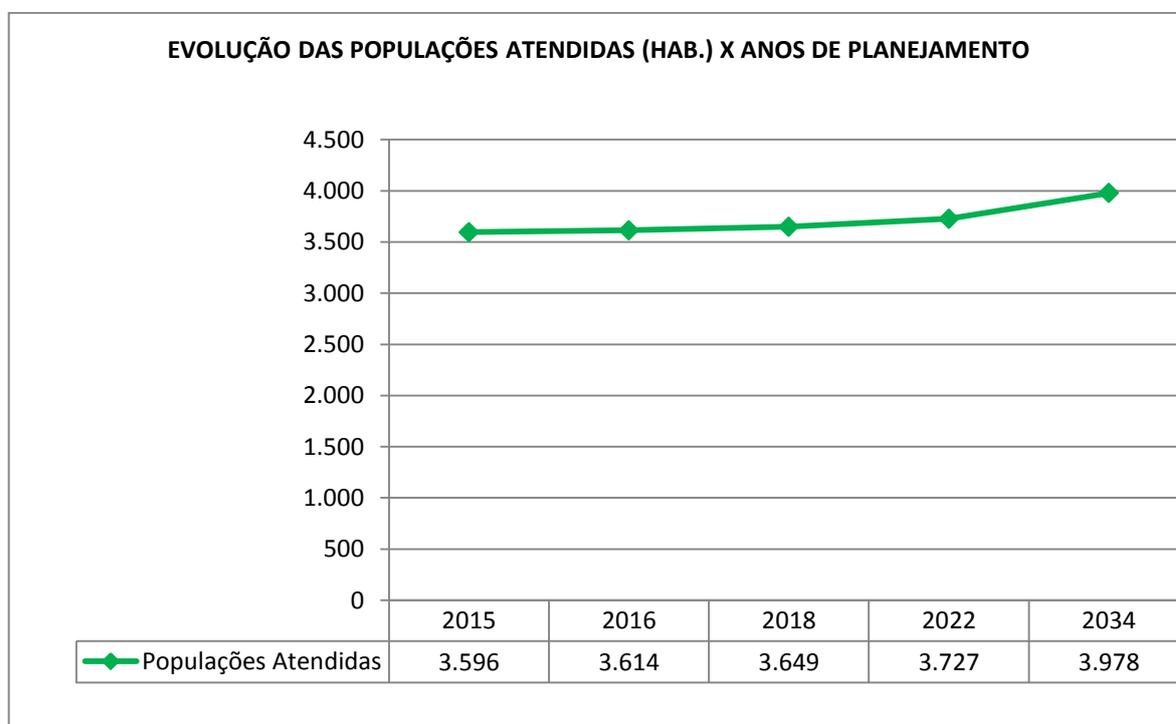
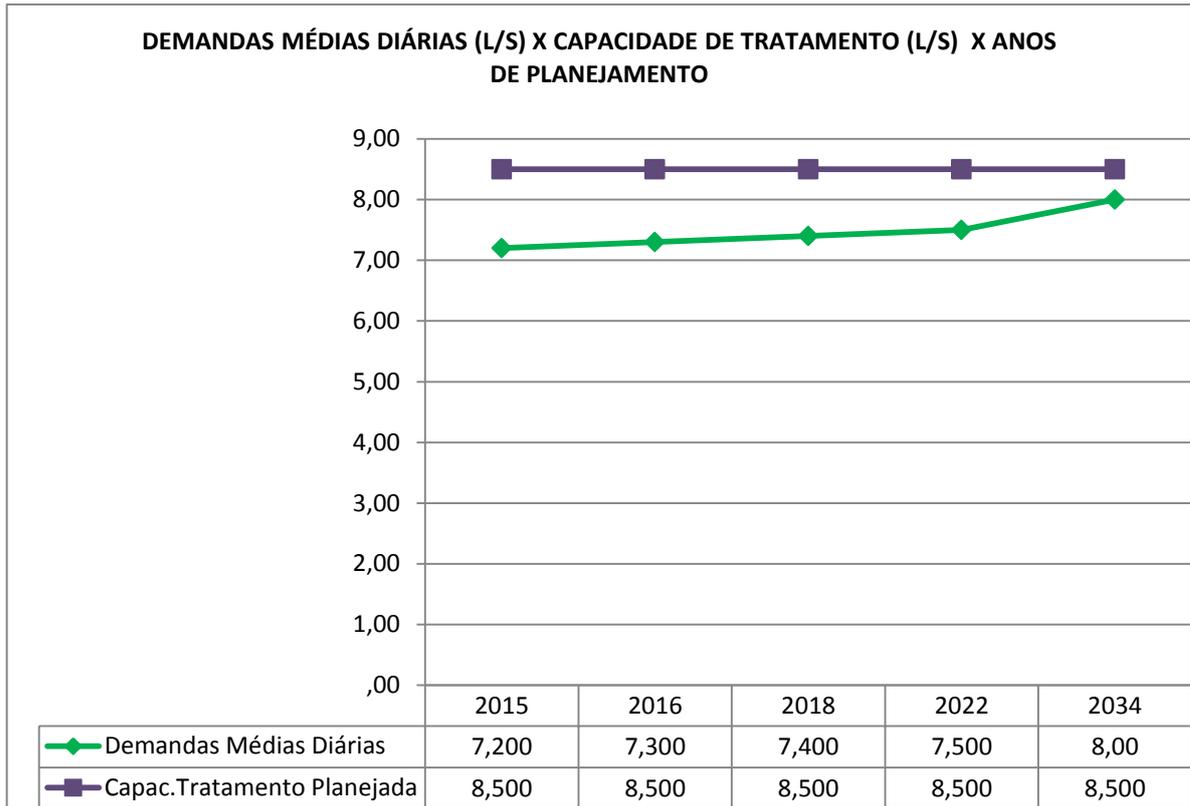
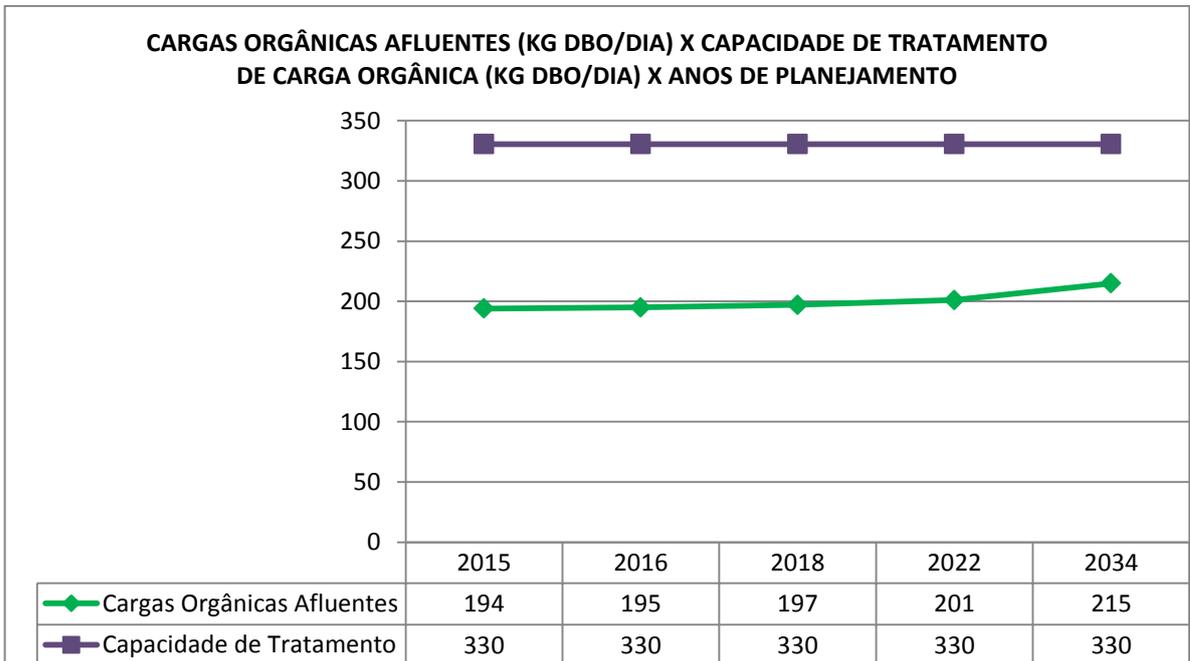


Gráfico 3.4 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento



**Gráfico 3.5 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento**



**Gráfico 3.6 – 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 no PMSB-2009 para a ETE de Aguai (59,3 L/s), contribuição individual de vazão(286 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 382 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 10,6%;
- ◆ 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, resíduos sólidos inertes e resíduos 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  $R_{SD}$ ,  $R_{CC}$  e  $R_{SS}$  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  $(1 + \text{Fator de Ajuste})$ , de forma a adequar os valores da geração atual aos resultados das equações.

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

#### ▪ **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 da curva construída com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais, a seguir relacionada:

$$\text{Geração } R_{SD} = (\text{População}/466,39)^{(1/0,6664)}$$

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 3.4.

**QUADRO 3.4 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	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
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

Continua...

Continuação.

**QUADRO 3.4 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
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, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos sólidos domiciliares brutos, conforme apresentado no Quadro 3.5.

**QUADRO 3.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO**

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
	<b>Município: Santo Antônio do Jardim</b>	2013	5.898
2014		5.882	29,76
2015		5.866	29,64
2016		5.858	29,58
2017		5.850	29,52
2018		5.842	29,46
2019		5.834	29,40
2020		5.826	29,34
2021		5.823	29,32
2022		5.820	29,30
2023		5.818	29,28
2024		5.815	29,26
2025		5.812	29,23
2026		5.807	29,20
2027		5.802	29,16
2028		5.797	29,12
2029		5.792	29,08
2030		5.787	29,05
2031		5.782	29,01
2032		5.777	28,97
2033	5.772	28,93	
2034	5.767	28,90	

▪ **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 de curvas construídas com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais.

Por tratar-se 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:

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

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 3.6.

**QUADRO 3.6 - 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
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

Continua...

Continuação.

**QUADRO 3.6 - CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
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 do município, conforme apresentado no Quadro 3.7.

**QUADRO 3.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC**

	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
	<b>Município: Santo Antônio do Jardim</b>	2013	5.898
2014		5.882	353,03
2015		5.866	351,22
2016		5.858	350,31
2017		5.850	349,41
2018		5.842	348,50
2019		5.834	347,60
2020		5.826	346,70
2021		5.823	346,38
2022		5.820	346,06
2023		5.818	345,75
2024		5.815	345,43
2025		5.812	345,12
2026		5.807	344,56
2027		5.802	343,99
2028		5.797	343,43
2029		5.792	342,87
2030		5.787	342,31
2031		5.782	341,75
2032		5.777	341,20
2033	5.772	340,64	
2034	5.767	340,08	

▪ **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:

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

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 3.8.

**QUADRO 3.8 - 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

Continua...

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

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Luiz Antônio	1,00	11.886	2,281
Mogi Guaçu	9,10	139.476	-0,702
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, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos provenientes de serviços de saúde decorrentes do município, conforme apresentado no Quadro 3.9.

**QUADRO 3.9 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS**

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
	<b>Município: Santo Antônio do Jardim</b>	2013	5.898
2014		5.882	0,060
2015		5.866	0,060
2016		5.858	0,060
2017		5.850	0,060
2018		5.842	0,059
2019		5.834	0,059
2020		5.826	0,059
2021		5.823	0,059
2022		5.820	0,059
2023		5.818	0,059
2024		5.815	0,059
2025		5.812	0,059
2026		5.807	0,059
2027		5.802	0,059
2028		5.797	0,059
2029		5.792	0,058
2030		5.787	0,058
2031		5.782	0,058
2032		5.777	0,058
2033	5.772	0,058	
2034	5.767	0,058	

### 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 3.10.

**QUADRO 3.10 – 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, foi 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: 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 15%, com média anual de 12,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 15: faixa de 15 a 30%, com média anual de 22,5% 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.

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 3.11.

#### ▪ **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, considerou-se 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 15%, com média anual de 12,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 15: faixa de 15 a 30%, com média anual de 22,5% 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.

Extraíndo 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 3.12.

#### *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 3.11.

QUADRO 3.11 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Município: Santo Antônio do Jardim	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
	2013	5.898	29,89
2014	5.882	29,02	
2015	5.866	28,90	
2016	5.858	28,84	
2017	5.850	28,78	
2018	5.842	27,25	
2019	5.834	27,20	
2020	5.826	27,14	
2021	5.823	27,12	
2022	5.820	27,10	
2023	5.818	24,89	
2024	5.815	24,87	
2025	5.812	24,85	
2026	5.807	24,82	
2027	5.802	24,78	
2028	5.797	21,84	
2029	5.792	21,81	
2030	5.787	21,78	
2031	5.782	21,76	
2032	5.777	21,73	
2033	5.772	20,25	
2034	5.767	20,23	

Observando-se este quadro, pode-se notar que as metas aumentam gradativamente a cada cinco anos, até que seja atingido o limite previsto de 30% de reaproveitamento dos materiais contidos no lixo domiciliar 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 3.12.

**QUADRO 3.12 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC**

Município: Santo Antônio do Jardim	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
	2013	5.898	354,85
2014	5.882	344,21	
2015	5.866	342,44	
2016	5.858	341,55	
2017	5.850	340,67	
2018	5.842	322,36	
2019	5.834	321,53	
2020	5.826	320,69	
2021	5.823	320,40	
2022	5.820	320,11	
2023	5.818	293,89	
2024	5.815	293,62	
2025	5.812	293,35	
2026	5.807	292,87	
2027	5.802	292,39	
2028	5.797	257,57	
2029	5.792	257,15	
2030	5.787	256,73	
2031	5.782	256,32	
2032	5.777	255,90	
2033	5.772	238,45	
2034	5.767	238,06	

Da mesma forma que para os resíduos sólidos domiciliares, 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**

No que se refere às demandas do sistema de drenagem urbana, procurou-se locais na área urbana onde esse sistema apresentava deficiência a fim de elaborar o diagnóstico do sistema existente. No caso específico de Santo Antônio do Jardim, como não foram identificados pontos de criticidade na macrodrenagem, não foi calculada a demanda do sistema, nem sua projeção para o planejamento.

## **4. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO**

### **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**

O sistema de abastecimento da área urbana da sede municipal de Santo Antônio do Jardim é integralmente operado pela SABESP. A água distribuída pela SABESP é proveniente de apenas um sistema produtor de água.

A captação de água de Santo Antônio do Jardim é feita no Ribeirão Jardim, através de uma barragem de nível e uma Estação Elevatória de Água Bruta EEAB1, que recalca a água bruta até a Estação de Tratamento Água. O processo de tratamento de água é o convencional, utilizando uma ETA padrão tipo Torrezan. O Sistema de Reservação de água tratada com capacidade total de 300 m<sup>3</sup> é composto por dois reservatórios apoiados (de 50m<sup>3</sup> e 100m<sup>3</sup>) e um semienterrado (de 150m<sup>3</sup>). Após o tratamento convencional, a água tratada é armazenada no reservatório apoiado de 50m<sup>3</sup> e a seguir recalca, através da Estação Elevatória de Água Tratada EEAT1, para o reservatório semienterrado de 150m<sup>3</sup>. O reservatório semienterrado de 150 m<sup>3</sup> distribui água por gravidade para a zona alta da cidade e abastece o reservatório apoiado de 100 m<sup>3</sup>, que por sua vez distribui água para a zona baixa.

As informações, sobre o sistema de abastecimento de água do município, retiradas do SNIS-2010, estão apresentadas a seguir:

- ◆ Índice de atendimento urbano de água - IN023 (%)..... 98,2;
- ◆ Índice de Hidrometração - IN009 (%)..... 100;
- ◆ Extensão de Rede de Água - AG005 (km) ..... 15,4;
- ◆ Volume Anual Produzido - AG006 (m<sup>3</sup>) ..... 260.600;
- ◆ Volume Anual Micromedido - AG008 (m<sup>3</sup>)..... 209.800;
- ◆ Volume Anual Faturado - AG011 (m<sup>3</sup>)..... 238.900;
- ◆ Índice de perdas na distribuição - IN049 (%) ..... 19,5;
- ◆ Índice de perdas por ligação - IN051 (L/dia/lig.) ..... 109,2;
- ◆ Quantidade de ligações ativas de água - AG002 (lig) ..... 1.286.

As características gerais do sistema da Sede de Santo Antônio do Jardim, conforme os dados fornecidos pela SABESP (Mar/2013), encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Nº de ligações/economias ..... 1.320/1.367 (Mar/2013);
- ◆ Extensão de Rede de Água (km) ..... 16,7 (Mar/2013);
- ◆ Vazão Média Captada/Tratada ..... 17,5 L/s (Mar/2013);
- ◆ Capacidade Nominal da ETA ..... 12 L/s;
- ◆ Volume Total de Reservação ..... 300 m<sup>3</sup>.

A Ilustração 6.1, a ser apresentada no capítulo 6, mostra a localização das principais unidades do sistema de abastecimento de água da cidade e está inserida no capítulo 6.

#### 4.1.1.2 Captação Superficial

A captação de água para abastecimento da sede municipal de Santo Antônio do Jardim é efetuada em uma barragem de nível, no Ribeirão Jardim (Foto 4.1). A Captação é realizada através de tubulação conectada ao poço de sucção da EEAB1. Na extremidade dessa tubulação está instalado um crivo que faz a função de gradeamento.

A outorga de captação foi protocolada em 12/06/2012 (Protocolo DAEE-nº 889/12), porém não foram disponibilizadas as informações dessa outorga. A vazão captada média atual é de 17,5 L/s.



Foto 4.1- Barragem de nível - captação Ribeirão Jardim.



Foto 4.2- Poço de Sucção - EEAB1.

#### 4.1.1.3 Recalque de Água Bruta

A estação elevatória de água bruta EEAB1 está localizada dentro da área da ETA, próxima à tomada d'água. Trata-se de uma elevatória tipo poço úmido. Está equipada com duas bombas submersíveis, sendo uma em operação e outra para rodízio e reserva. A sucção é realizada diretamente no poço de sucção (Foto 5.2).

As características dos CMB informadas no cadastro da unidade são: duas bombas centrífugas, com vazão de 15 L/s e altura manométrica de 10 mca e dois motores da marca ABS, modelo 03AZP, com potência de 7,5 cv, e rotação de 3500 rpm. Apesar de o cadastro informar uma capacidade nominal de 15L/s, a elevatória opera com uma vazão de 17,5 L/s, funcionando em média 15h/dia.

Deve-se ressaltar que existe automação para a partida e parada das bombas.

A adutora de água bruta, construída em 1982, interliga a EEAB1 até a ETA, possui diâmetro de 150 mm em ferro fundido K7, com extensão de 51 m.

#### 4.1.1.4 Tratamento de água e Disposição Final do Lodo

Existe apenas uma ETA no sistema de abastecimento da cidade, como já apresentado nas características gerais do sistema.

A ETA existente é convencional do tipo Torrezan, estando localizada próxima à captação. Possui capacidade nominal de 12 L/s e apesar de ter sido construída no ano de 1982, seu estado de conservação é bom. Atualmente opera com uma vazão de 17,5 L/s, com tempo médio de funcionamento de 15h/dia. Possui casa de química e laboratório para auxiliar a dosagem dos produtos químicos. A ETA possui as seguintes unidades principais:

- ◆ medição de vazão e mistura rápida; um flocculador de câmaras, dois decantadores modulares (tubular de fluxo ascendente), 4 filtros rápidos de fluxo descendente (dupla camada) (Foto 4.3) e um tanque de contato.

A mistura rápida é realizada na tubulação de água bruta próxima à entrada do flocculador onde são introduzidas as soluções de sulfato de alumínio para coagulação, carbonato de sódio para correção do pH e cloro para a pré-desinfecção (cloro gasoso). Os dois decantadores funcionam em paralelo, possibilitando a paralisação de uma unidade para manutenção.

Os 4 Filtros operam em paralelo e possuem camada filtrante constituída de cascalho, areia e antracito. Os filtros são autolimpantes, ou seja, ao fechar a entrada de água para o filtro a ser lavado, a água proveniente dos outros filtros são encaminhadas para este, fazendo a retrolavagem do mesmo.

No tanque de contato, a água filtrada recebe as soluções de carbonato de sódio para pós-correção do pH, ácido fluossilícico para a fluoretação e cloro para a desinfecção (pós cloração). O consumo mensal de produtos químicos está descrito no Quadro 4.1 a seguir. A Foto 4.4 mostra o local onde estão instalados os dosadores.

**QUADRO 4.1 - CONSUMO MENSAL DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Produto químico	Consumo mensal (kg)
Sulfato de Alumínio	430
Hidróxido de Sódio	300
Cloro gasoso	70
Acido Fluossilícico	65

Fonte: Plano de Saneamento Municipal – 2007



Foto 4.3 - ETA - Floculador, Decantador e Filtros.



Foto 4.4 - ETA I - Dosadores.

A ETA possui sistema de recuperação da água de lavagem dos filtros e sistema de coleta, desidratação e disposição final dos lodos gerados nos decantadores. A descarga de fundo dos decantadores é realizada duas vezes por semana e lavagem geral uma vez por mês. Já nos filtros, a lavagem é realizada aleatoriamente dependendo da necessidade. O sistema de desaguamento de lodo consiste em filtragem em Bags, sendo o lodo removido enviado ao aterro sanitário licenciado.

A estação está totalmente automatizada, incluindo o sistema de dosagem e lavagem dos filtros. Todo funcionamento é monitorado e pode ser acessado na ETA, no centro de controle operacional de São João da Boa Vista e no Departamento de Desenvolvimento Operacional da SABESP em Franca. O estado de conservação da ETA é bom e não apresenta problemas operacionais.

É realizada mensalmente a análise da água bruta e tratada pelo laboratório da divisão de controle sanitário do Pardo e Grande, localizado em Franca.

#### 4.1.1.5 Reservação

A área urbana de Santo Antônio do Jardim possui 3 reservatórios com capacidade total de armazenamento de 300 m<sup>3</sup>.

Um deles está localizado na área da ETA (RA1) (Foto 4.5), sendo do tipo apoiado construído em concreto com volume útil de 50m<sup>3</sup>. Funciona como poço de sucção da estação elevatória de água tratada (EEAT1).

O segundo está localizado na Praça Nossa Senhora Aparecida (RA2) (Foto 4.6). É do tipo apoiado (Torre), construído em fibra de vidro, com volume útil de 100 m<sup>3</sup> e abastece a zona baixa da cidade.

O terceiro está localizado na Fazenda Pinhalzinho (RS1) (Foto 4.7). É do tipo semienterrado, construído em concreto, com volume útil de 150 m<sup>3</sup> e abastece o reservatório RA2 e a zona alta da cidade.



Foto 4.5 - RA1



Foto 4.6 - RA2



Foto 4.7 - RS1

O cadastro das unidades está apresentado no Quadro 4.2 a seguir:

#### QUADRO 4.2 - DESCRIÇÃO DOS RESERVATÓRIOS - CADASTRO

Nome	Endereço	Coordenada UTM	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Tipo	Material	Nº de ligações atendidas	Nº de economias atendidas
RA1	Rodovia SP-346, km 212	7.552.643 S 326.342 E	50	Apoiado	Concreto armado	-	-
RS1	Rua da Saudade, s/n	7.552.362 S 325.541 E	150	Semienterrado	Concreto armado	879	909
RA2	Praça Nossa Senhora Aparecida, 20	7.553.100 S 326.291 E	100	Apoiado (Torre)	Fibra	432	531

Fonte: Cadastro unidade - Mar/2013

#### 4.1.1.6 Recalque de Água Tratada

Existe apenas uma estação elevatória de água tratada (EEAT1) no sistema de abastecimento da sede.

A EEAT1 e está localizada dentro da área da ETA, próxima ao RA1 (Foto 4.8). Trata-se de uma elevatória de poço seco, dotada de bombas de eixo horizontal, onde a sucção é realizada diretamente no reservatório apoiado RA1.



Foto 4.8 - EEAT1 e RA1

É composta por dois conjuntos moto-bombas de mesmas características do tipo Monobloco R20, sendo um conjunto para operação e outro para rodízio e reserva. As bombas são da marca KSB, com capacidade de bombeamento de 13,89 L/s e altura manométrica de 65 mca. Os motores, da marca Búfalo, possuem potência 25 cv e rotação de 1750 rpm. Esta elevatória atualmente opera em média 14h/dia.

Deve-se ressaltar que existe automação para a partida e parada das bombas.

Esta elevatória recalca a água tratada para o reservatório semienterrado (RS1) através de linha com diâmetro de 150 mm em Fibrocimento, com extensão de 1.440 m. Esta linha de recalque denominada AAT1 também foi construída em 1982 e possui bom estado de conservação, porém devido ao tipo de material, deverá ser substituída por tubulação em Ferro fundido de mesmo diâmetro

A partir do reservatório semienterrado (RS1) a água é aduzida por gravidade para o reservatório apoiado (RA2) através de derivação da rede de distribuição da zona alta da cidade.

#### 4.1.1.7 Rede de Distribuição

A extensão total da malha de rede de distribuição do município de Santo Antônio do Jardim é de aproximadamente 16.713 m (Mar/2013), atendendo a 98,2% da população urbana estimada em 3.469 habitantes (SNIS/IBGE-2010). O sistema de distribuição possui 1.320 ligações de água (Mar/2013). Suas características estão detalhadas nos quadros 4.3 e 4.4 a seguir:

**QUADRO 4.3 - CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

Tipo de rede	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
Primária	150	1.880	Cimento Amianto
	100	80	Cimento Amianto
	100	155	PVC
	75	1.487	PVC
Secundária	50	13.111	PVC
<b>Total</b>	-	<b>16.713</b>	-

Fonte: Cadastro unidade - Mar/2013

**QUADRO 4.4 - NÚMERO DE ECONOMIAS E LIGAÇÕES (MAR/2013)**

Categoria	Número de Ligações Ativas	Número de Economias Ativas
Residencial	1.147	1.194
Comercial	116	127
Pública	33	33
Industrial	13	13
Mista	11	-
<b>Total</b>	<b>1.320</b>	<b>1.367</b>

Fonte: CSI - Mar/2013

◆ Controle de Perdas

A partir do levantamento das informações do SNIS-2006 a 2010 (Quadro 4.5), é possível observar que o índice de perdas no sistema é relativamente pequeno e vem reduzindo ao longo do tempo, alcançando no ano de 2010 um total de perdas de 19,49% do volume total produzido, considerando apenas as perdas no sistema de distribuição.

**QUADRO 4.5 - ÍNDICE DE PERDAS DE SANTO ANTÔNIO DO JARDIM**

Ano	Volume Produzido (m <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	Volume Micromedido (m <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	Índice de Perdas Distribuição -IN049 (%) <sup>(1)</sup>
2006	241.206	183.598	23,82
2007	242.170	186.950	22,8
2008	244.070	189.110	22,38
2010	260.600	209.800	19,49

(1) Fonte: SNIS-2006 a 2010 (não foram apresentados os valores do ano de 2009 devido a provável inconsistência dos dados)

As ocorrências de rompimentos e de vazamentos nas redes são esporádicas. Foi identificado pelos técnicos da SABESP que a maior perda física ocorre nos ramais prediais, devido ao material utilizado (PEAD), seja nas conexões de interligação ou na própria tubulação. Em meados do ano de 2002 a SABESP alterou o material e os métodos de assentamento desses ramais. Desde essa mudança, os novos ramais e as substituições estão sendo executados com essa nova técnica.

Em 2005, a SABESP também revisou o modelo de cavalete das ligações e adotou um novo modelo com os objetivos de reduzir o espaço ocupado no imóvel, facilitar a leitura do hidrômetro, diminuir a incidência de acidentes e rompimentos dos cavaletes, diminuir os vazamentos nas juntas e dificultar e prevenir as fraudes.

Observando o Quadro 4.5, é possível notar que o índice de perdas está diminuindo ao longo do tempo, o que mostra que as ações preventivas para eliminar as causas das perdas, como a substituição de redes antigas em cimento amianto, dos ramais antigos de PEAD e dos cavaletes em ferro galvanizado, além da substituição gradual de hidrômetros, estão funcionando. Essas substituições das redes e ramais estão sendo realizadas gradualmente conforme a identificação de vazamentos, já para a substituição dos hidrômetros, existe um programa permanente da SABESP que realiza a substituição de 3% a 6% de todo o parque de hidrômetros a cada ano.

◆ Pontos de Controle Sanitário

As análises sobre a qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é realizada pelo laboratório da divisão de controle sanitário da Sabesp em Franca, para atendimento à legislação. As análises são realizadas na saída do tratamento e na rede de distribuição.

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 de Estado 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 Santo Antônio do Jardim é atendido integralmente por manancial superficial, o Córrego do Jardim. A captação da água bruta é realizada através de uma barragem de nível.

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:

## Córrego do Jardim

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

Coordenadas Geográficas	Coordenadas UTM
-------------------------	-----------------

### Dados de entrada:

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

### Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22 °	7
Longitude:	46 °	40

## Resultados

Precipitação anual média (mm):	
Região hidrológica:	
Região hidrológica (parâmetro C):	
Latitude:	22° 07' 21"
Longitude:	46° 40' 59"
Norte (m):	7552615,908
Este (m):	326376,893

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

Vazão média plurianual ( $m^3/s$ ): 0,408

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

Vazão para "P (%)" de permanência ( $m^3/s$ ):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q ( $m^3/s$ )	0,978	0,809	0,679	0,588	0,512	0,457	0,377	0,322	0,277	0,242	0,223	0,207	0,191	0,171	0,148	0,091

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

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer ( $10^6 m^3$ ):

Vazão firme "Qf" ( $m^3/s$ ):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume ( $10^6 m^3$ )	0,617	0,724	0,798	0,851	0,993	1,111
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

## **Resultado 4: Q7,T**

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno:  
Q<sub>7,T</sub> ( $m^3/s$ ):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q ( $m^3/s$ )	0,099	0,095	0,092	0,090	0,086	0,082

A vazão de referência para outorga está apresentada no Quadro 4.6.

**QUADRO 4.6 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA**

Descrição	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	Q <sub>7,10</sub> (L/s)
Córrego do Jardim	22,00	100,00

Elaboração ENGEORPS/MAUBERTEC, 2013

A expressão (1) mostra o equacionamento para a avaliação da disponibilidade hídrica 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;
- ◇  $k_1 = 0,50$  (segundo Lei Estadual nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994);
- ◇  $Q_{ref} = Q_{7,10}$  = vazão de referência para orientar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, em L/s;
- ◇  $Q_c$  = vazão total consumida na área de drenagem em que a captação superficial está inserida, em L/s.

O Quadro 4.7 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 4.7 – 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 (Q <sub>c</sub> )	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Animal	Ribeirão Jardim	1,35

Fonte: Atlas Abastecimento Urbano de Água, (2009)

Com base nos quadros 4.6 e 4.7 e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no Quadro 4.8.

**QUADRO 4.8 – SALDO DISPONÍVEL PARA OUTORGA NO PONTO DE CAPTAÇÃO**

Manancial	Q <sub>ref</sub> (L/s)	k <sub>1</sub> .Q <sub>ref</sub> (L/s)	QC (L/s)	S (L/s)
Córrego do Jardim	100,00	50,00	1,35	48,65

Elaboração ENGEORPS/MAUBERTEC, 2013

Analisando o manancial do Córrego do Jardim, verifica-se que os consumos (Q<sub>c</sub>) na área de drenagem da captação são inferiores à disponibilidade hídrica restando um saldo para outorga de 48,65 L/s que atende a demanda atual de 8,7 L/s em 2013 e futura de 9,9 L/s em 2034.

#### 4.1.2.2 *Sistemas Produtores*

O Sistema Produtor já foi descrito com maiores detalhes anteriormente. A capacidade atual do mesmo, considerando o Distrito Sede de Santo Antônio do Jardim, com base nas informações da SABESP, é a seguinte:

- ♦ Vazão de captação no manancial Ribeirão Jardim e total de produção – 17,5 L/s.

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 9,9 L/s (ano 2034, conforme valores indicados no Quadro 5.12 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 que, apesar de não haver um Programa de Redução de Perdas oficial, por meio da SABESP são tomadas medidas constantes e preventivas, o que garante um baixo índice de perdas, dado como 19% em 2010, e mantido como meta, até o final do plano (ano 2034).

Em função desses fatores, nesse PMSB do Município de Santo Antônio do Jardim recomenda-se que seja implantado oficialmente um Programa de Redução de Perdas. Com isso, todas as medidas já tomadas atualmente, estarão agrupadas como metas a serem mantidas no futuro.

Por outro lado, a capacidade nominal da estação de tratamento de água é de 12 L/s, operando atualmente com uma vazão média de 17,5 L/s, por um período de 15 horas diárias. Considerando as condições ideais de operação da ETA, ou seja, operando com uma vazão máxima de 12 L/s e por um período de até 24 horas, a mesma suporta a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 9,9 L/s, no final do plano (2034). Dessa forma, é de se esperar que o sistema produtor como um todo (captações, elevatórias e adutoras de água, e ETA, etc.) possa ser integralmente aproveitado, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

Deve-se ressaltar que a ETA possui um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, assim como um sistema de coleta, desidratação e disposição final dos lodos gerados nos decantadores, sendo que este é desaguado através do método de filtragem em Bags, posteriormente encaminhado ao aterro sanitário licenciado. Também há sistema de macromedição, para monitoramento do volume produzido.

#### 4.1.2.3 *Sistemas de Reservação*

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito Sede, constituído de 3 centros de reservação em operação, é de 300 m<sup>3</sup>. Cada centro de reservação possui apenas um reservatório, sendo um localizado na área da ETA, funcionando como poço de sucção da EEAT1 com volume de 50 m<sup>3</sup>, outro na Praça Nossa Senhora Aparecida, com volume de 100 m<sup>3</sup>, e o último na Fazenda Pinhalzinho, com maior capacidade, de 150 m<sup>3</sup>.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede, conforme indicado no Quadro 5.12 anterior, variam entre 258 m<sup>3</sup> (ano 2015) e 285 m<sup>3</sup> (ano 2034). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao 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 crescentes até o final do plano, os volumes de reservação também serão crescentes<sup>4</sup>.

#### 4.1.2.4 *Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada*

Existe apenas uma estação elevatória de água tratada no sistema de adução aos reservatórios, instalada na área da ETA. A EEAT1 é de poço seco, dotada de bombas de eixo horizontal, cujo poço de sucção é o reservatório citado acima. As principais características dessa elevatória e da respectiva linha adutora já foram apresentadas anteriormente.

Essa elevatória é dotada de conjunto motobomba para rodízio e reserva, e os dois conjuntos possuem as mesmas características. A capacidade é de 13,9 L/s e a potência de 25 CV. Ressalta-se que há automação para partida e parada das bombas. Não foram identificados pelo GEL problemas operacionais com a elevatória e respectiva linha adutora.

Não foram fornecidas maiores informações a respeito dessa elevatória, inclusive a suficiência de bombeamento ao respectivo reservatório. Com o fornecimento de maiores dados acerca da mesma, serão efetuadas as devidas análises para verificação da necessidade de eventuais ampliações ou reformas e adequações diversas na elevatória.

#### 4.1.2.5 *Rede de Distribuição*

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 16,7 km, com predominância de tubulação em PVC (88%), e restante em cimento amianto. Não foram apontados pelo GEL (Grupo Executivo Local) problemas operacionais com a mesma, como vazamentos e rompimentos, sendo que, na medida da necessidade, as redes são substituídas.

<sup>4</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.

Ressalta-se que há cadastro completo e atualizado do sistema de abastecimento de água da Sede, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua contínua atualização é recomendada nesse PMSB.

O índice de Perdas na Distribuição, tal como consta no SNIS 2010 e confirmado pela SABESP, apresenta valor em torno de 19%, que pode ser considerado baixo e dado como meta para os municípios do Estado de São Paulo. Portanto, com esse índice, e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, dando continuidade ao trabalho de prevenção a perdas desenvolvido pela SABESP em Santo Antônio do Jardim, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas oficial, com identificação de todas as medidas já tomadas atualmente, a fim de garantir que o mesmo processo seja realizado futuramente. Dentre as intervenções já praticadas têm-se: substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a contínua atuação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedicação.

O sistema ainda possui pontos de controle sanitário na rede de distribuição, com análises físico-química e bacteriológica, com avaliações da qualidade da água realizadas em laboratório da SABESP no município de Franca.

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Santo Antônio do Jardim encontram-se resumidos a seguir. Essa listagem deverá nortear as proposições para melhorias a serem apresentadas em itens subsequentes. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

##### ▪ **Sistema Produtor**

- ◇ Captação, EEAB1 e AAB1: manancial não protegido (Ribeirão Jardim); há outorga de captação no manancial; há informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; não há canal de tomada na EEAB1, porém há poço de sucção; há conjunto motobomba reserva, e ambos os conjuntos são idênticos e estão em bom estado de conservação e uso; há automação para partida e parada das bombas; adutora de água bruta (AAB1) encontra-se em bom estado de conservação;

- ◇ ETA: é do tipo convencional Torrezan, com capacidade nominal de 12 L/s, operando com vazão média de 17,5 L/s, por um período de 15 horas/dia, portanto, opera com sobreavazão; há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, e sistema de tratamento do lodo gerado nos decantadores, que após desidratação são encaminhados ao aterro sanitário licenciado; há sistema de macromedição; estação totalmente automatizada; funcionamento monitorado e acessado em três centrais diferentes; o estado de conservação da ETA é bom, sem problemas operacionais; há análise da água tratada na saída do tratamento.
- **Sistema de Reservação/Elevação e Adução de Água Tratada**
  - ◇ Volume de reservação total: suficiente durante todo o período de planejamento;
  - ◇ Reservação setorial: há necessidade de identificação de possíveis déficits setoriais, para rearranjo do sistema de distribuição e implementação de um Programa de Redução de Perdas;
  - ◇ Estado de conservação dos centros de reservação: todos os reservatórios estão em boas condições de uso;
  - ◇ Elevação e adução de água tratada: a EEAT1 é dotada de conjunto motobomba reserva; os conjuntos são idênticos; há automação para partida e parada da bomba; elevatória e respectiva linha adutora estão em bom estado de conservação, porém, a AAT1 é constituída em Fibrocimento, necessitando substituir o material.
- **Sistema de Distribuição**
  - ◇ Rede de distribuição predominantemente em PVC, com pequena porcentagem em cimento amianto; rede em bom estado de conservação e uso; há cadastro completo e atualizado do sistema de abastecimento de água; há pontos de controle sanitários; baixo índice de perdas na distribuição;
  - ◇ Há necessidade de se efetuar/analisar a setorização na rede, com possível estabelecimento de setores de medição, concomitantemente à implementação de um Programa de Redução de Perdas, que esteja relacionado com a substituição de redes, troca de hidrômetros e ramais e com implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento.

#### *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 foram reproduzidos a seguir para facilidade de compreensão da avaliação da prestação de serviços em referência.

## **Indicadores Operacionais - Água**

### **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 - %<sup>5</sup>**

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 4.9 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades.

<sup>5</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 4.9 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SNIS 2010 – SANTO ANTÔNIO DO JARDIM**

Indicador	Unidade	Valor
IN <sub>009</sub> – Índice de Hidrometração	%	100,00
IN <sub>020</sub> – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	11,40
IN <sub>022</sub> – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	167,50
IN <sub>023</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	98,20
IN <sub>028</sub> – Índice de Faturamento de Água – %	%	91,67
IN <sub>049</sub> – Índice de Perdas na Distribuição	%	19,49
IN <sub>051</sub> – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	109,15
IN <sub>055</sub> – Índice de Atendimento Total de Água	%	58,37

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

- ◆ o índice de hidrometração (**IN<sub>009</sub>** = 100%) é elevado, atingindo a totalidade das residências; no entanto, 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 o mais precisa possível;
- ◆ a extensão de rede por ligação (**IN<sub>020</sub>** = 11,40 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>** = 167,50 L/hab.dia) é baixo e condiz com o pequeno porte do município; foi utilizado um valor ligeiramente menor como base para a previsão de demandas (150 L/s);
- ◆ o índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN<sub>023</sub>** = 98,20%), porém não abrange a totalidade da população urbana do município, ou seja, não há universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ o índice de faturamento de água é elevado (**IN<sub>028</sub>** = 91,67%) e coerente com o baixo índice de perdas na distribuição (19%); 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 baixo (**IN<sub>049</sub>** = 19,49%), e está coerente com os valores informados pela SABESP; segundo a concessionária, são tomadas medidas a fim de manter esse índice sempre em padrões aceitáveis; deve-se salientar que esse índice informado pelo SNIS 2010 não é comum para sistemas de abastecimento de água no Brasil;

- ◆ como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado também é baixo (**IN<sub>051</sub>** = 109,15 L/ligação.dia), uma vez que é inferior a 200L/ligação.dia, considerado limite de adequação do indicador;
- ◆ o índice de atendimento de água é baixo (**IN<sub>055</sub>** = 58,37%), em função do não abastecimento pela rede pública a populações situadas no entorno da área mais central de Santo Antônio do Jardim, sendo estas bastante expressivas no total do município.

Pode-se concluir que o sistema de água apresenta alguns parâmetros inadequados, principalmente em relação ao índice de atendimento, tanto urbano, que não abastece a totalidade, quanto total, este mais significativo, uma vez que não abrange 60% da população do município.

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

##### *4.1.3.1 Características Principais*

O sistema de esgotamento sanitário da área urbana da sede municipal de Santo Antônio do Jardim é integralmente operado pela SABESP. Todo o esgoto coletado é encaminhado por gravidade através de dois emissários até a estação de Tratamento de Esgotos, constituída por uma lagoa facultativa. Após o tratamento, o efluente é lançado no Ribeirão Santa Bárbara.

As informações, sobre o sistema de esgotamento sanitário do município, retiradas do SNIS-2010, estão apresentadas a seguir:

- ◆ Índice de atendimento Urbano de esgoto - IN024 (%) ..... 93,9;
- ◆ Índice de tratamento do esgoto coletado - IN016 (%) ..... 100,0;
- ◆ Quantidade de ligações ativas de esgoto - ES002 (ligações) ..... 1.218;
- ◆ Volume Anual Coletado - ES005 (m<sup>3</sup>) ..... 156.600;
- ◆ Volume Anual Tratado - ES006 (m<sup>3</sup>) ..... 156.600;
- ◆ Volume Anual Faturado - ES007 (m<sup>3</sup>) ..... 222.900;
- ◆ Extensão da rede de esgoto - ES004 (km) ..... 16,4.

As características gerais do sistema de esgotamento da Sede de Santo Antônio do Jardim, conforme os dados fornecidos pela SABESP (Mar/2013) encontram-se apresentadas a seguir:

- ◆ Nº de ligações/economias..... 1.324/1.371 (Mar/2013);

- ◆ Extensão da rede de esgoto (coleta e afastamento) (km) ..... 18,7 (Mar/2013).

#### ETE - Santo Antônio do Jardim

- ◆ Tipo de Tratamento ..... Lagoa Facultativa;
- ◆ Capacidade Nominal de Tratamento (L/s)..... 8,5;
- ◆ Vazão Média Tratada (L/s).....8,5 (Mar/2012 a Mar/2013);
- ◆ Destinação final do Efluente Tratado .....Ribeirão Santa Bárbara.

A Ilustração 6.2, inserida no capítulo 6, mostra a localização das principais unidades do sistema de esgotamento da cidade.

#### 4.1.3.2 Sistema de Coleta e Afastamento

A extensão total do sistema de coleta e afastamento dos esgotos do município de Santo Antônio do Jardim é de 18.741,55 m (Mar/2013), atendendo a 93,9% da população urbana estimada em 3.317 habitantes (SNIS/IBGE-2010). Existem duas bacias de esgotamento na sede. Os esgotos coletados em cada bacia são encaminhados por gravidade através dos Interceptores 1 e 2 até o Emissário que também por gravidade encaminha os esgotos coletados até a ETE.

O sistema de coleta possui 1.324 ligações (Mar/2013). Suas características estão detalhadas nos quadros 4.10 e 4.11 a seguir:

**QUADRO 4.10 - CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA, COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS**

Identificação	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)	Material
Rede coletora	150	12.678	Manilha cerâmica
Coletor tronco	150	1.975	Manilha cerâmica
Interceptor 1 (do Bebedouro)	150	940	Manilha cerâmica
	300	71,9	Manilha cerâmica
	300	13	Ferro Fundido
Interceptor 2 (do Jardim)	150	1.025	Manilha cerâmica
	200	988	Manilha cerâmica
	300	30,65	Ferro Fundido
Emissário	300	1.020	Manilha cerâmica
<b>TOTAL</b>	-	<b>18.741,55</b>	-

Fonte: Cadastro unidade - Mar/2013

**QUADRO 4.11 - NÚMERO DE ECONOMIAS E LIGAÇÕES DE ESGOTO (MAR/2013)**

<b>Categoria</b>	<b>Número de Ligações Ativas</b>	<b>Número de Economias Ativas</b>
Residencial	1.149	1.193
Comercial	118	129
Pública	33	33
Industrial	13	13
Mista	11	-
<b>Total</b>	<b>1.324</b>	<b>1.371</b>

Fonte: CSI - Mar/2013

#### 4.1.3.3 Tratamento de Esgotos, Disposição Final dos Efluentes e do Lodo Gerado

A ETE Santo Antônio do Jardim possui licença de operação que foi emitida pela CETESB em 17/02/2004 e renovada em 19/12/2011, com validade até 19/12/2016.

O sistema de tratamento dos esgotos é composto por um pequeno sistema de gradeamento e uma lagoa facultativa. A ETE dispõe de medidor de vazão por calha parshall e não possui desarenador.

A capacidade nominal de tratamento é de 8,5 L/s, estando a ETE trabalhando atualmente já em sua capacidade máxima.

O dispositivo de entrada da lagoa (Foto 4.9) é constituído por quatro tubulações que lança o efluente sobre a superfície líquida, enquanto que o dispositivo de saída (Foto 4.10) é composto por uma "comporta" (um vertedor de nível variável).

O volume médio tratado é de 22.349 m<sup>3</sup>/mês, conforme Quadro 4.12.

**QUADRO 4.12 - VOLUME DE ESGOTO TRATADO MENSAL**

<b>Mês</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>/mês)</b>	<b>Vazão média (L/s)</b>
mar/12	19.463	7,27
abr/12	22.068	8,51
mai/12	23.875	8,91
jun/12	22.418	8,65
jul/12	23.721	8,86
ago/12	24.304	9,07
set/12	24.368	9,40
out/12	25.429	9,49
nov/12	24.432	9,43
dez/12	22.136	8,26
jan/13	18.483	6,90
fev/13	17.488	7,23
Média	22.349	8,50

Fonte: Controle Operacional

A ETE não possui laboratório para análises físico-químicas e bacteriológicas e nem sistema de desidratação de lodo.



Foto 4.9 - Entrada do esgoto bruto - Lagoa Facultativa



Foto 4.10 - Saída do esgoto tratado - Lagoa Facultativa



Foto 4.11 - Tanque de contato (não é realizada a desinfecção)



Foto 4.12 - Caixa de saída antes do emissário final

Apesar de existir um tanque de contato na saída da lagoa (Foto 4.11), não é realizada a desinfecção dos efluentes antes do lançamento no corpo receptor.

O efluente tratado por esta ETE é lançado no Ribeirão Santa Bárbara, através do Emissário Final (Foto 4.12) de 100m de comprimento, diâmetro de 300 mm em Manilha Cerâmica. O Ribeirão Santa Bárbara possui uma área de drenagem de aproximadamente 99 km<sup>2</sup>. A vazão mínima ( $Q_{7,10}$ ) calculada para o corpo receptor no ponto de lançamento é de 453 L/s. Essa vazão foi obtida através do estudo de *Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo - SSRH*, a partir do SigRH - Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

A outorga de lançamento foi protocolada em 12/06/2012 (Protocolo DAEE-nº 890/12), porém não foram disponibilizadas as informações dessa outorga.

A eficiência da ETE Santo Antônio na última análise realizada em 05/12/2013 foi de 85%, considerando o parâmetro DBO, conforme apresentado no Quadro 4.13.

**QUADRO 4.13 - RESUMO DAS ANÁLISES DA ETE – SANTO ANTÔNIO - 05/12/2013**

Parâmetros	Unidade	Entrada	Saída	Eficiência de remoção (%)
pH	-	6,9	7,1	-
DQO	mg/L	770	260	66,2
DBO	mg/L	400	60	85,0

Fonte: Relatórios de Ensaio Nº 22610/12 e 22611/12

A lagoa se apresenta bastante assoreada devido à ausência do tratamento preliminar e devido ao fato de não ocorrer a retirada do lodo da lagoa. Não há previsão para retirada do lodo decantado da lagoa para os próximos anos.

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

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

O Sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede é composto por duas bacias de esgotamento (Bebedouro e Jardim), com rede coletora (cerca de 12,7 km), um coletor tronco (cerca de 2,0 km), dois interceptores (Interceptor 1 – Bebedouro: 1,0 km e Interceptor 2 – Jardim: 2,0 km), um emissário (aproximadamente 1,0 km) e uma ETE, sem necessidade de estação elevatória de esgotos. O índice de coleta de esgotos é de 74,64% (referido à população total do município) atendendo principalmente à área central do Distrito Sede, e o índice de atendimento urbano é de 100%.

A descrição do sistema de coleta e encaminhamento já foi apresentada com maiores detalhes anteriormente<sup>6</sup>.

Em relação à rede coletora, ao coletor tronco e ao emissário, os mesmos são integralmente constituídos em manilha cerâmica, com diâmetros de 150 a 300 mm, e estão em bom estado de conservação. Os interceptores 1 e 2 são constituídos em manilha cerâmica e FºFº, também com diâmetros de 150 a 300 mm, em boas condições de uso. Não foram apontados pelo GEL problemas operacionais com estas unidades, tais como vazamentos e entupimentos.

Ressalta-se que há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário da Sede, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua contínua atualização é recomendada nesse PMSB.

Algumas ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados, restringindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas, pois o aumento do índice de coleta deve interferir em todo o sistema de encaminhamento. De qualquer forma, em itens subsequentes, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias

<sup>6</sup> Nota – De acordo com o Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, a extensão de rede de esgoto (E04a) indica o comprimento total da malha, incluindo redes de coleta, coletores e interceptores, excluindo ramais prediais e emissários por recalque.

para ampliação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede.

#### *4.1.4.2 Sistemas de Tratamento*

O Distrito Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos, denominada ETE Santo Antônio do Jardim, composta por um sistema de lagoa (1 facultativa), operando na sua capacidade máxima, correspondente a 8,5 L/s. A ETE é antecedida por um pequeno sistema de gradeamento e medidor de vazão (Calha Parshall).

As características principais dessa ETE já foram apresentadas anteriormente. Conforme última análise dos efluentes bruto e tratado, fornecida pelo GEL e datada em dezembro de 2012, a ETE apresentou eficiência de 85%, significando que há boa remoção de  $DBO_{5,20}$ . No entanto, a lagoa está bastante assoreada, em função da ausência do tratamento preliminar e da não retirada do lodo gerado no tratamento até o presente, o que pode reduzir a eficiência da estação ao longo dos anos. O efluente tratado é lançado no Ribeirão Santa Bárbara, com outorga, para o qual não há informações a respeito da qualidade no ponto de lançamento.

Tendo em vista que a capacidade nominal da ETE Santo Antônio do Jardim é de 8,5 L/s, e a contribuição máxima diária é de 9,1 L/s, no final do plano (2034), sendo este o valor máximo, a estação não possui capacidade suficiente para atender a demanda ao longo de todo o período de planejamento. Segundo as estimativas de contribuições, Quadro 5.14 anterior, a ETE atual possui capacidade suficiente para atender a população até o ano de 2022, a partir do qual são necessárias eventuais ampliações.

Em vista de implantações de sistema tratamento depender de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções propostas. De qualquer forma, em itens subsequentes, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para implantação/ampliação das unidades constantes do sistema completo de esgotamento sanitário do Distrito Sede.

#### *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 Santo Antônio do Jardim encontram-se resumidos a seguir. Essa listagem deverá nortear as proposições para melhorias a serem apresentadas em itens subsequentes. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: baixo índice de coleta (74,64%), rede coletora, coletor tronco, interceptores e emissário estão em boas condições de conservação e uso; há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário; não há informações sobre problemas operacionais com o sistema;
- ◆ Sistema de Tratamento: ETE Santo Antônio do Jardim opera na sua capacidade máxima (8,5 L/s); capacidade de tratamento inferior às contribuições estimadas; há outorga de lançamento do efluente tratado no Ribeirão Santa Bárbara; lagoa de tratamento está bastante assoreada; falta de tratamento preliminar, com desarenador; ainda não houve remoção do lodo gerado no processo, o que acarreta maior assoreamento.

#### 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 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 4.14 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades.

**QUADRO 4.14 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2010 – SANTO ANTÔNIO DO JARDIM**

Indicador	Unidade	Valor
IN <sub>015</sub> – Índice de Coleta de Esgotos	%	74,64
IN <sub>016</sub> – Índice de Tratamento de Esgotos	%	100,00
IN <sub>021</sub> – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	12,94
IN <sub>024</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	92,91
IN <sub>056</sub> – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	55,81

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

- ♦ o índice de coleta de esgotos é baixo (**IN<sub>015</sub> = 74,64%**), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, é inferior ao valor tradicional, 80%, significando que há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;
- ♦ o índice de tratamento de esgotos é elevado (**IN<sub>016</sub> = 100%**), tratando todo o esgoto coletado na área urbana do Distrito Sede; esta informação está coerente com a informada pela SABESP;
- ♦ a extensão de rede por ligação (**IN<sub>021</sub> = 12,94 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 índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado (**IN<sub>024</sub> = 92,91%**), porém, não há universalização dos serviços, de modo que o mesmo pode ser considerado de pequena monta, indicando que há necessidade de aumentar a abrangência do atendimento;
- ♦ o índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é baixo (**IN<sub>056</sub> = 55,81%**), podendo-se concluir que muitos domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos não apresenta, ainda, parâmetros adequados em boa parte dos indicadores analisados, havendo necessidade de se aumentar principalmente o índice de coleta de esgoto e os índices de atendimento, tanto urbano quanto total.

#### **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 e esgotos do Município de Santo Antônio do Jardim são prestados pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. Trata-se, portanto, de um sistema de administração na modalidade de concessão.

O Contrato de Programa nº 105/08 foi assinado em 28/dezembro/2007 entre Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Jardim (concedente) e a SABESP (concessionária) pelo período de 30 anos. O objeto indicado na Cláusula 1ª era a outorga ao concessionário do direito de explorar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Santo Antônio do Jardim, com exclusividade e enquanto vigorar o Contrato de Programa. A prestação dos serviços dar-se-á de forma a cumprir o estabelecido no anexo “Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços”. Dentre os serviços estão inclusos: captação, adução e tratamento de água bruta; adução, reservação e distribuição de água tratada; coleta, transporte, tratamento e disposição final de esgotos sanitários.

Em resumo, os principais pontos acordados desse contrato são os seguintes:

- ◆ o Anexo “Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços” será revisado a cada quatro anos, juntamente com a revisão do Anexo “Plano de Saneamento Municipal”;
- ◆ a concessionária pode celebrar outros instrumentos jurídicos com terceiros para prestação dos serviços abrangidos pelo contrato, e que participe dos programas estaduais que visem a eficaz articulação e implantação das políticas de desenvolvimento urbano e regional, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- ◆ a concessionária e o município respeitarão o planejamento estadual para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos termos do Convênio de Cooperação celebrado entre município e Estado de São Paulo;
- ◆ a concessionária deve prestar serviço adequado, sendo este em condições efetivas de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária, segundo disposto na legislação pertinente, no Convênio de Cooperação, e no Anexo “Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços”;
- ◆ cabe à concessionária, em qualquer hipótese, adotar providências cabíveis, no sentido de reduzir ao estritamente necessário à interrupção do serviço;

- ◆ as disposições presentes do contrato aplicam-se às ligações de água e esgotos existentes na data de sua entrada em vigor, bem como as que vierem a ser executadas ou cadastradas posteriormente;
- ◆ será tarifário o regime de cobranças da prestação dos serviços de água e de esgotos; sendo as tarifas fixadas nos termos do Decreto Estadual nº 41.446/96 ou por outra normal que venha substituí-lo;
- ◆ o reajuste das tarifas se dará a cada doze meses, contados de 10 de setembro de 2007, fixada como data de referência dos preços;
- ◆ a concessionária poderá cobrar todos os valores de todos os serviços prestados, os débitos vencidos e não pagos, incluindo-se nos instrumentos de cobrança disponíveis, sempre considerados os encargos financeiros legais;
- ◆ a concessionária deve executar os serviços municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário na forma e especificação do Anexo “Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços”, visando à progressiva expansão dos serviços, a melhoria de sua qualidade e o desenvolvimento da salubridade ambiental no território municipal;
- ◆ a concessionária deve submeter-se a todas as medidas adotadas pelas autoridades municipais, estaduais e federais com poderes de fiscalização do meio ambiente e dos recursos hídricos, observando-se sempre o equilíbrio econômico-financeiro e as condições do contrato.

No Anexo “Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços”, foram relacionados os pontos a serem atendidos, quais sejam:

#### Abastecimento de Água

- ◆ Cobertura Mínima do Serviço (exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros):

Ano	Atual	2010	2015	2020	2025	2030	2037
Cobertura (%)	>98,0	>98,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0

- ◆ Controle de Perdas:

Ano	Atual	2010	2015	2020	2025	2030	2037
L/ramal.dia	<220	<2015	<210	<205	<200	<195	<190

Qualidade da Água Distribuída: atender a Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas. havendo alteração da Portaria que implique em investimentos não previstos no contrato, as metas ou ações deverão ser revistas para manter o equilíbrio econômico financeiro do contrato.

### Esgotos Sanitários

- ◆ Cobertura Mínima dos Serviços (exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros):

Ano	Atual	2010	2015	2020	2025	2030	2037
Cobertura (%)	>96,0	>96,0	>96,5	>96,5	>97,0	>97,0	>97,0

- ◆ Tratamento dos Esgotos (quantidade de esgotos tratados em relação ao esgoto coletado):

Ano	Atual	2010	2015	2020	2025	2030	2037
Tratamento (%)	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0	>99,0

Conforme constante no Anexo “Laudo Econômico-Financeiro da nova contratação dos serviços de água e esgoto do município de Santo Antônio do Jardim” previu-se, abrangendo os anos de 2007 a 2037, um investimento total com os serviços de água, esgoto e bens de uso geral de R\$ 4.559.079,80.

#### 4.1.5.2 *Legislação Aplicável*

No contrato de concessão supracitado, foi mencionada e utilizada a seguinte legislação:

- ◆ Constituição Federal de 1988;
- ◆ Lei Federal nº 8.666 de 21 de junho de 1993, que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos;
- ◆ Lei Federal nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão sobre a prestação dos serviços públicos;
- ◆ Lei Federal nº 11.107 de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências;
- ◆ Lei Federal nº 11.445 de 08 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências;
- ◆ Lei Estadual nº 119 de 29 de junho de 1973, que autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob a denominação de SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;
- ◆ Decreto nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos;

- ◆ Decreto Estadual nº 41.446 de 16 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o regulamento do sistema tarifário dos serviços prestados pela SABESP;
- ◆ Decreto Estadual nº 50.470 de 13 de janeiro de 2006, que dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico no Estado de São Paulo e dá providências correlatas;
- ◆ Decreto Estadual nº 50.868 de 08 de junho de 2006, que institui a Comissão de Regulação do Serviço de Saneamento do Estado de São Paulo;
- ◆ Decreto Estadual nº 52.020 de 30 de julho de 2007, que altera o Decreto nº 50.470, de 13 de janeiro de 2006, que dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico no Estado de São Paulo; autoriza a Secretaria de Saneamento e Energia a, representando o Estado, celebrar convênios de cooperação com Municípios Paulistas, e dá providências correlatas;

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 nº 11.445/07 (Lei Nacional do Saneamento Básico e sua regulamentação – Decreto nº 7.217/10) e nº 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos); outras leis de referência são a Lei nº 11.079/04 (Lei das Parcerias Público-Privadas), Lei nº 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, pode-se destacar a Lei Orgânica do Município de Santo Antônio do Jardim, que aborda assuntos de ordem econômica, tais como: Princípios Gerais da Atividade Econômica, Desenvolvimento Urbano, Política Agrícola e Meio Ambiente, Recursos Naturais e Saneamento. A transcrição dessas questões encontra-se apresentada no item 6.1.5 adiante.

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

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

Apresentam-se no Quadro 4.15 algumas informações de interesse, considerando o período de 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município.

**QUADRO 4.15 – COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS**

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	3.414	3.391	3.469
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	3.253	3.229	3.317
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	1.253	1.264	1.286
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	1.296	1.308	1.332
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	1.185	1.197	1.218
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	1.218	1.231	1.254
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	378.302,50	380.037,75	437.361,64
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	275.156,42	280.288,93	316.828,92
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/ano	30.768,48	20.157,81	12.337,29
Receita operacional total (FN005)	R\$/ano	684.227,40	680.484,49	766.527,85
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/ano	584.114,81	667.263,85	508.749,63
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/ano	95.935,14	111.927,31	115.165,56
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/ano	1.026.830,00	909.915,55	834.866,39
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	51.637,39	18.200,31	22.608,70
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	45.194,27	18.027,25	18.944,52
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento com recursos não onerosos (FN032)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	112.579,29	49.205,44	53.265,06
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	30.770,80	27.015,45	19.280,53
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R\$/ano	ND	ND	ND

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2008 a 2010.

ND = não disponível

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

De acordo com informações do SNIS 2010 o município de Santo Antônio do Jardim apresentou valor total para despesas com serviços de abastecimento de água de R\$ 1.458.781,58, que inclui despesas totais com os serviços (já leva em conta as despesas com juros e encargos do serviço da dívida) e despesas com serviços de terceiros e pessoal próprio.

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, podem-se notar déficits entre as receitas e as despesas, havendo sempre saldos negativos nos anos de 2008 e 2010. Houve aumento das receitas totais entre os anos de 2009 e 2010, e redução das despesas totais, estas assumindo um valor de 8% superior ao da receita no ano de 2010.

Em relação aos investimentos, pode-se observar que ocorreram em todos os anos analisados, tanto para os serviços de abastecimento de água quanto de esgotamento sanitário, porém não há indicação se os mesmos foram realizados com recursos próprios e/ou com auxílio do Estado. De qualquer forma, os mesmos podem ser considerados de pequena monta, quando se verifica que ainda há melhorias a serem feitas (tanto no sistema de água quanto de esgotos), relacionadas à rede, ligações, tratamento, etc..

Em decorrência do desequilíbrio entre receitas versus despesas, pode-se afirmar que se devem adotar medidas para melhorar o sistema administrativo do ponto de vista econômico-financeiro, uma vez que houve déficit significativo. No entanto, não existem encargos sendo pagos a serviços de investimentos com recursos onerosos, considerando o período de 2008 a 2010. Deve-se ressaltar a necessidade de se realizem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto (principalmente em relação às redes de distribuição de água e coleta de esgotos – rede e coletores, com forte incentivo ao aumento da abrangência dos serviços). Como visto anteriormente, o Sistema Produtor de Água necessita de reformas, adequações e melhor gerenciamento, e o Sistema de Tratamento de Esgotos necessita além de reformas, a análise de uma possível ampliação da estação de tratamento. Ambos os sistemas necessitam aumentar o índice de atendimento.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.1, 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.

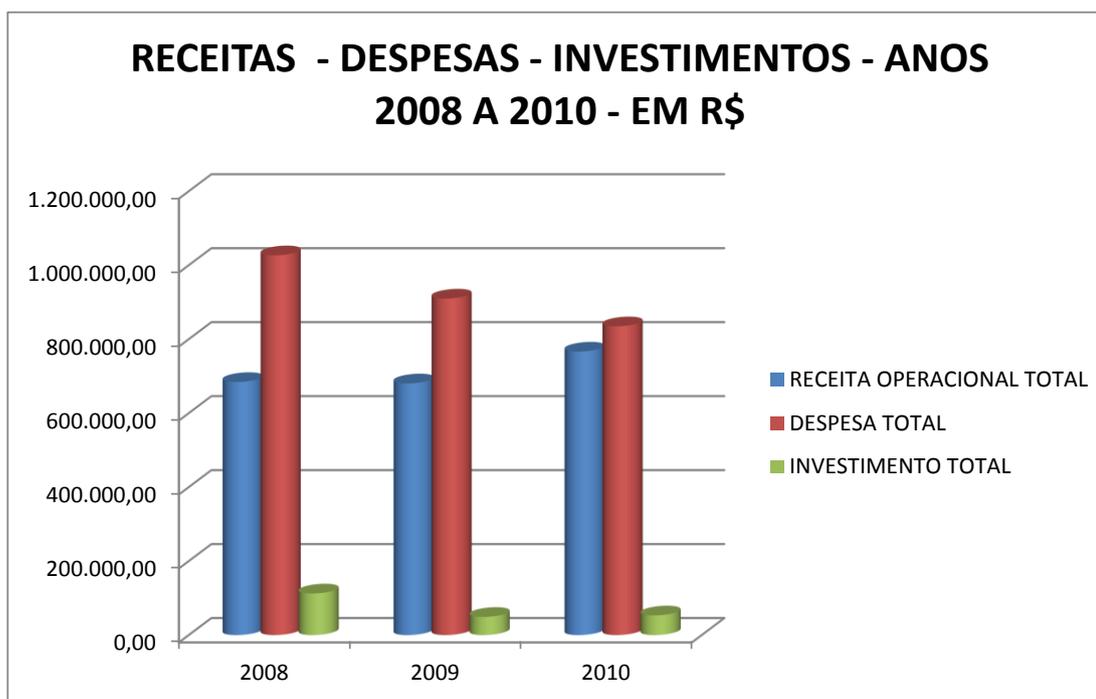


Gráfico 4.1 - Gráfico Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto

#### 4.1.7.1 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no Quadro 4.16, alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. A análise também está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Santo Antônio do Jardim.

#### QUADRO 4.16 – COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
Despesa total dos serviços por m <sup>3</sup> faturado (IN <sub>003</sub> )	R\$/m <sup>3</sup>	2,41	2,07	1,80
Tarifa média praticada (IN <sub>004</sub> )	R\$/m <sup>3</sup>	1,53	1,50	1,63
Tarifa média de água (IN <sub>005</sub> )	R\$/m <sup>3</sup>	1,71	1,67	1,83
Tarifa média de esgoto (IN <sub>006</sub> )	R\$/m <sup>3</sup>	1,34	1,32	1,42
Indicador de desempenho financeiro (IN <sub>012</sub> )	%	63,6	72,57	90,3
Despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado (IN <sub>026</sub> )	R\$/m <sup>3</sup>	2,12	2,34	1,76

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-2008 a 2010.  
Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

## **Definição dos Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Água + Esgoto**

### **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 6.7, 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 acima das tarifas médias praticadas (IN<sub>004</sub>), significando que o sistema tarifário isoladamente não poderia ter proporcionado uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o período de 2008 a 2010.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN<sub>012</sub>) demonstraram que, entre 2008 e 2010, houve algum acréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências percentuais dos somatórios das receitas diretas de água e esgoto aumentaram em relação às despesas totais. Isso se deve ao aumento do valor de receitas totais, enquanto as despesas com os serviços tiveram redução, entre os anos de 2008 e 2010. Esses valores condizem com os déficits observados entre as receitas e despesas.

Quanto às despesas de exploração-DEX (IN<sub>026</sub>), pode-se verificar que elas se situam em patamares acima de R\$ 1,00/m<sup>3</sup>, indicando que devem ser adotadas medidas para melhorar o desempenho dos sistemas, tendo havido ligeira melhora entre os anos de 2008 e 2010. 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.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.2, a evolução das tarifas médias, das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2010.

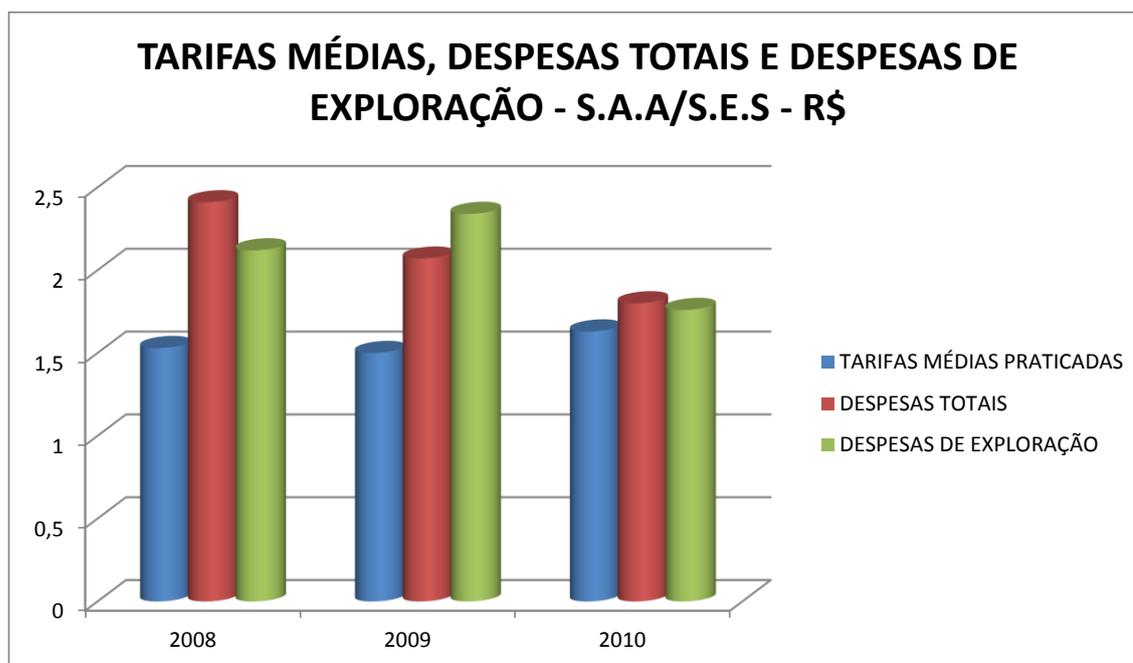


Gráfico 4.2 – Gráfico Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto

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

Para consecução do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB), a partir dos estudos de demandas e contribuições para um determinado horizonte de planejamento (ano de 2034), deve-se proceder, a elaboração de outros estudos com base em uma visão integrada, em que se abordem 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 Santo Antônio do Jardim, que aborda assuntos de ordem econômica, tais como: Princípios Gerais da Atividade Econômica, Desenvolvimento Urbano, Política Agrícola e Meio Ambiente, Recursos Naturais e Saneamento, conforme já citado. A transcrição dessas questões encontra-se apresentada a seguir.

**CAPITULO IV - DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS NATURAIS E DO SANEAMENTO**

**SEÇÃO I - DO MEIO AMBIENTE**

*Artigo 123 – O Município providenciará, com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico.*

*Artigo 124 – O Município poderá estabelecer consórcio com outros municípios objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental, em particular à preservação dos recursos hídricos e ao uso equilibrado dos recursos naturais.*

**SEÇÃO II - DOS RECURSOS NATURAIS**

**SUBSEÇÃO I - DOS RECURSOS HÍDRICOS**

*Artigo 125 – O Município, para administrar os serviços de água de interesse exclusivamente local, poderá celebrar convênio como Estado.*

*Artigo 126 – O Município, para proteger e conservar as águas e prevenir seus efeitos adversos, adotará as medidas previstas no artigo 210 da Constituição Estadual.*

**SUBSEÇÃO II - DOS RECURSOS MINERAIS**

*Artigo 127 – O Município, nas aplicações do conhecimento geológico, contará com atendimento técnico do Estado.*

**SEÇÃO III - DO SANEAMENTO**

*Artigo 128 – O Município, para o desenvolvimento dos serviços de saneamento básico, contará com a assistência técnica e financeira do Estado.*

---

## **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 2 caminhões compactadores e um caminhão caçamba. A frequência da coleta varia de acordo com o tipo de resíduo e atende toda a população urbana, ou seja, o sistema de coleta recolhe, nas segundas, quartas e sextas, resíduos comuns, e às terças e quintas, vigora o programa de coleta seletiva do município. Quanto à população rural, que no município em questão é maior do que a urbana, há pontos de coleta próximos a todos os bairros mais afastados da sede.



Foto 4.13 - Área de transbordo



Foto 4.14 - Área da cooperativa

Todos os resíduos domésticos e comerciais coletados são dispostos em um local de transbordo (Foto 4.13) no próprio município para posteriormente serem encaminhados ao aterro sanitário. O solo e a rampa de acesso para essa área estão sendo impermeabilizadas, atendendo a solicitação da CETESB a fim de possuir a Licença de operação.

No local havia poucos animais, tendo em vista a exposição a céu aberto do lixo. Este local de transbordo possui caçambas coletoras de propriedade da empresa Estre, que recolhe esses resíduos e transporta-os ao aterro sanitário de Paulínia. Em relação à quantidade de resíduos, conforme informado pelo GEL, são coletados 26 t/mês de resíduos comuns, e 3,5 t/mês de recicláveis.

No município há serviço de coleta seletiva, feito através de uma cooperativa, porém ainda em estágio de formalização. O prédio onde ocorre a separação dos resíduos (Foto 4.14), originários da coleta seletiva (inorgânicos), pertence ao governo do estado e necessita de melhorias.

Atualmente trabalham, nessa cooperativa, seis pessoas, e a prefeitura os auxilia na coleta e separação. Tudo o que é separado na triagem é negociado pelos próprios trabalhadores, e o restante não aproveitado é recolhido pela prefeitura que o transporta para a área de transbordo. A cooperativa dispõe também de uma prensa de materiais e uma balança para pesagem, ambos atualmente fora de operação.

O município possui uma área potencial para aterro sanitário levando em consideração a possibilidade de um consórcio intermunicipal, uma vez que torna-se inviável economicamente a instalação de um aterro apenas para disposição de resíduos locais.

Sobre os resíduos sólidos inertes, segundo informações da prefeitura, são dispostos de maneira irregular no próprio município. Há grandes quantidades de resíduos de refratários, a estimativa de coleta desses resíduos é de aproximadamente 360 t/mês, com base no volume de materiais que os caminhões coletam diariamente.

Segundo informações da prefeitura, 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 ECOSUL Ltda., 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 60 Kg/ mês de resíduos gerados e coletados. A totalidade dos resíduos coletados é encaminhada para tratamento e disposição final nos municípios de Paulínia/SP (resíduos de classe A1, A4 e E), e Betim/MG (resíduos de classe A2, A3, A5 e E).

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

A Ilustração 6.3, inserida no capítulo 6, mostra o núcleo urbano e a localização da estação de transbordo e da cooperativa de catadores.

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

O diagnóstico da situação dos resíduos sólidos do município e o estudo de demandas são 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 do trabalho.

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

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

##### 4.2.2.1.1 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).

4.2.2.1.2 Geração

O Quadro 4.17 apresenta o resumo dos dados quantitativos da geração de resíduos municipais diagnosticados.

**QUADRO 4.17 - PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS**

PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS (t/mês)		
RSD	RCC	RSS
26	360	0,06

4.2.2.1.3 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de dois caminhões compactadores. A coleta atende toda a população urbana e rural. Todos os resíduos da coleta são encaminhados para uma estação de transbordo localizada no próprio município e depois seguem para Paulínia.

Os RSS são coletados e transportados por empresa contratada, que os encaminha para tratamento e disposição final para outras empresas especializadas.

#### 4.2.2.1.4 Destinação Final

O Quadro 4.18 apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados.

**QUADRO 4.18 - DESTINAÇÃO FINAL**

DESTINAÇÃO FINAL		
RSD	RCC	RSS
CGR - Paulínia	Descarte irregular	Unidades privadas em Paulínia-SP e Betim-MG

#### 4.2.2.2 *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, 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 Santo Antônio do Jardim tem 100% de coleta 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.

◆ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2012, o aterro sanitário onde atualmente os resíduos de Santo Antônio do Jardim são dispostos – CGR-Paulínia, obteve IQR = 9,8, sendo avaliado como Adequado. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, apenas um item recebeu pontuação zero:

◇ Profundidade do lençol freático (P) x Permeabilidade do solo (k).

É necessário, portanto que, o município de Santo Antônio do Jardim 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

A vida útil prevista do CGR-Paulínia, local de disposição atual dos RSD de Santo Antônio do Jardim, de acordo com a licença de operação emitida pela CETESB em outubro de 2012 é de 7 anos e 10 meses, portanto o tempo em que o sistema ficará saturado é maior que 5 anos, sendo atribuído ao município um Isr igual a 100.

Neste caso, esta unidade poderá continuar como uma alternativa na proposição de cenários, apresentado em fase posterior do trabalho. Cabe ressaltar que, esta vida útil certamente será ampliada, visto que 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.

Ainda assim, na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a buscar alternativas para disposição final dos RSD.

◆ 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.

A coleta seletiva, apesar de praticada por uma cooperativa, é bastante incipiente e recolhe uma quantidade irrisória de materiais recicláveis, o que delega à coleta domiciliar a responsabilidade pelo recolhimento da grande maioria dos resíduos gerados pelos domicílios. Porém, por exigência da PNRS, somente será permitida a disposição em aterro sanitário dos resíduos não reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos. Assim, o que era uma iniciativa voluntária passa a ser uma obrigação do município, que deverá planejar e implantar sistemas de coleta seletiva realmente amplos e eficientes.

O município, deve de maneira prioritária, tomar medidas emergenciais para a implementação de uma infraestrutura de disposição dos RCC gerados, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sob Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Assim, na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a buscar alternativas para disposição final dos RCC.

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***

De um modo geral, 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 localizados principalmente na porção leste da sub-bacia, e economia baseada em atividades agrícolas e pastoris.

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Rio Jaguari Mirim, Córrego do Jardim e Ribeirão Santa Bárbara.

#### **4.3.1.1      *Sistema de Drenagem Urbana Existente***

##### **4.3.1.1.1      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. 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.

Segundo informações do Grupo executivo Local, não há áreas de alagamento no município, porém, durante a visita foi observado que falta execução de microdrenagem nos arruamentos da cidade, principalmente pelo fato de as mesmas terem uma declividade acentuada.

##### **4.3.1.1.2      Macro drenagem**

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 Santo Antônio do Jardim as macrodrenagens identificadas são:

- ◆ Rio Jaguari Mirim;
- ◆ Córrego do Jardim e;
- ◆ Ribeirão Santa Bárbara.

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.

Segundo informações do Grupo executivo Local, não há áreas de inundação no município, há apenas dois pontos em um fundo de vale onde já estão sendo executadas obras de canalização do trecho final do córrego.

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

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

O sistema de macrodrenagem na área urbana do município de Santo Antônio do Jardim é representado pelos córregos Bebedouro e Jardim, e pelo ribeirão Santa Bárbara.

Cabe destacar também que esses córregos estão em bom estado de conservação, suas margens apresentam bastante cobertura vegetal e não há ocupação. Ou seja, parte das águas superficiais, decorrentes das chuvas, é reduzida pela infiltração no solo.

Como a macrodrenagem do município não apresenta pontos de criticidade, não foi realizado seu diagnóstico.

Para a avaliação do componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos, os quadros 4.19 e 4.20 mostram os indicadores referentes ao município de Santo Antônio do Jardim.

**QUADRO 4.19 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
SANTO ANTÔNIO DO JARDIM									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	SIM	0,5	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	SIM	0,5
	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	SIM	0,5
	I4	Existência de monitoramento de chuva	NÃO	0		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
			<b>TOTAL=</b>	<b>0,5</b>				<b>TOTAL=</b>	<b>1,0</b>

**QUADRO 4.20 - AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
SANTO ANTÔNIO DO JARDIM									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
QUALITATIVO	Q1	Inexistência de Pontos de alagamento	SIM	0	QUALITATIVO	Q1	Inexistência de pontos de inundação	SIM	0,5
			<b>TOTAL=</b>	<b>0,5</b>				<b>TOTAL=</b>	<b>0,5</b>

Observa-se que Santo Antônio do Jardim pontuou apenas um indicador para o sistema de microdrenagem, e pontuou dois indicadores de macrodrenagem.

A inexistência de uma abordagem específica do componente drenagem no Plano Diretor Urbano do município 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 evita o surgimento desses impactos, como áreas sujeitas à inundação, decorrentes do processo de urbanização.

A ausência de uma equipe de inspeção e manutenção dificulta o controle sobre a execução e conservação do sistema de drenagem. Já o serviço de verificação e análise de projetos é importante para auxiliar o município a garantir o atendimento à legislação pertinente.

É necessário também o monitoramento dos cursos d'água, do regime pluviométrico, 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**

---

Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Santo Antônio do Jardim, 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 e metas serão mais bem detalhados 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 UGRHI9, composta pelos 38 municípios<sup>7</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 UGRHI9, 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>7</sup>Na verdade, para elaboração dos planos municipais, foram agregados à UGRHI9 três municípios, a saber: Cravinhos e Vargem Grande do Sul, da UGRHI 4 – Pardo, e Monte Alto – 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 UGRHI9, 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**

No Quadro 5.1 encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando a população urbana do Distrito Sede de Santo Antônio do Jardim. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.

**QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO JARDIM – ÁREA URBANA (DISTRITO SEDE)<sup>8</sup>**

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Ampliar o índice de atendimento de água	Cobertura 98,2%	Cobertura 100%	Até 2015 2016 a 2034
	Manter o índice de perdas de água	Índice de Perdas 19,0%	Índice de Perdas 19,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Ampliar o índice de coleta de esgotos	Cobertura 93,9%	Cobertura 100%	Até 2015 2015 a 2034
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Índice de Tratamento 100%	2015 a 2034

Já para as áreas rurais do município, atualmente não atendidas pelo sistema público, apresentam-se no Quadro 5.2 os objetivos e metas.

**QUADRO 5.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO JARDIM – 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 cobertura de atendimento das áreas rural e urbana, no item 9.2 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>8</sup>1 – 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;

2 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição, associado ao indicador IN049 do SNIS;

3 – 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;

4 – 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.

**QUADRO 5.3 – OBJETIVOS E METAS**

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
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	12%	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>9</sup>	98	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

Conforme o diagnóstico elaborado não foram registrados problemas nos sistemas de drenagem do município. Portanto não há necessidade de intervenções estruturais no seu sistema. As soluções propostas, a seguir, são referentes às ações não-estruturais. Essas ações visam auxiliar o município a criar uma instituição bem definida para o sistema de drenagem a fim de facilitar o controle das inundações.

No médio prazo de planejamento, o município irá apresentar para o sistema de drenagem uma estrutura organizacional bem definida facilitando o controle das inundações.

<sup>9</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 Santo Antônio do Jardim 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\$ 1,41 milhão, 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>10</sup>**

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Curto Prazo – entre – 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Substituição da adutora de água tratada, constituída de ferro fundido, por uma nova de PVC com o mesmo diâmetro da existente.</li> </ul>	790.000,00	2015-197.500,00 2016-197.500,00 2017-197.500,00 2018-197.500,00
	Longo Prazo – entre – 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> <li>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..</li> <li>MNE: Manutenção do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.</li> </ul>	620.000,00	2015 a 2034 R\$ 31.000,00
		<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: Implantação de aproximadamente 1,2 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 257 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.</li> </ul>		
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>1.410.000,00</b>	<b>1.410.000,00</b>

<sup>10</sup> Valores arredondados

### **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 Água de Santo Antônio do Jardim:

- ◆ 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>11</sup>.

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

---

<sup>11</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.

SISTEMA DE ÁGUA DE SANTO ANTONIO DO JARDIM

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS

data base - dezembro 2013

Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Prazos																		
				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
DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Substituição da adutora de água tratada, constituída de ferro fundido, por uma nova de PVC com o mesmo diâmetro da existente.	790.000,00	■																		
		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..	620.000,00	■																		
		Implantação de aproximadamente 1,2 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 257 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.																				
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS (R\$)</b>			<b>1.410.000,00</b>	<b>914.000,00</b>				<b>124.000,00</b>				<b>372.000,00</b>										

Figura 6.1- Cronograma de Implantação de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema 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 do município;
- ◆ 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 do maior acompanhamento dos processos e treinamentos.

Na Ilustração 6.1, apresentada a seguir, estão localizadas as principais unidades do sistema e as intervenções necessárias.

---

ILUSTRAÇÃO 6.1 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SOLUÇÕES PROPOSTAS

---

## **6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

---

### **6.2.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos**

O resumo das obras necessárias para o sistema de esgotos sanitários de Santo Antônio do Jardim 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\$ 2,67 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>12</sup>**

<b>Unidades</b>	<b>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</b>	<b>Obras Principais Planejadas</b>	<b>Custos Estimados (R\$)</b>	<b>Investimentos Anuais Estimados (R\$)</b>
REDE COLETORA	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"><li>MNE: Implantação de aproximadamente 1,4 Km de novas redes e 235 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; Manutenção do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.</li></ul>	2.650.000,00	2015 a 2034- 104.500,00/ano
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"><li>OSL: Implantação da unidade de tratamento preliminar com desarenador com vazão de 10 L/s.</li></ul>	22.000,00	2015-R\$ 5.500,00 2016-R\$ 5.500,00 2017-R\$ 5.500,00 2018-R\$ 5.500,00
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>2.672.000,00</b>	<b>2.672.000,00</b>

<sup>12</sup>Valores arredondados

### **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 Santo Antônio do Jardim:

- ◆ 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>13</sup>.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na Figura 6.2, um cronograma elucidativo, 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 coletora, em função do crescimento vegetativo das populações.

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE SANTO ANTONIO DO JARDIM

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS

data base - dezembro 2013

Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Prazos																			
				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
ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 1,4 Km de novas redes e 235 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações;	2.650.000,00																				
TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Implantação da unidade de tratamento preliminar com desarenador com vazão de 10 L/s.	22.000,00																				
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>2.672.000,00</b>	<b>552.000,00</b>				<b>530.000,00</b>				<b>1.590.000,00</b>											

Figura 6.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas 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 do município;
- ◆ 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 Santo Antônio do Jardim;
- ◆ 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.

Apresenta-se, a seguir, a Ilustração 6.2 com o sistema de esgotos e as intervenções.

---

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\$1,8 milhão, 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 de uma nova Central de Triagem, para capacidade mínima de 88,2 kg/dia.	24.327,00	2015 – 24.327,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos e custo operacional.	1.460,00	2025 – 1.460,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 205,8 kg/dia.	25.385,00	2015 – 25.385,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	1.777,00	2025 – 1.777,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 3,4 t/dia.	28.156,00	2015 – 28.156,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	51.172,00	2020 – 16.285,00 2025 – 18.601,00 2030 – 16.285,00
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo – entre 2017 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro Sanitário, com capacidade mínima de 4.901 toneladas.	339.276,00	2017 – 339.276,00
	Longo Prazo – entre 2017 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	671.365,00	2022 – 205.579,00 2027 – 260.208,00 2032 – 205.579,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 71.249 toneladas.	232.530,00	2015 – 232.530,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	422.619,00	2020 – 134.497,00 2025 – 153.625,00 2030 – 134.497,00
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>1.798.067,00</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 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)	Ampliação da atual CT, com capacidade mínima para 88,2 kg/dia	R\$ 24.327,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 1.460,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 205,8 kg/dia	R\$ 25.385,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 1.777,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterro de Rejeitos de RSD (ATS)	Implantação de ATS, capacidade mínima de 4.901 t	R\$ 339.277,00			■																	
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 671.365,00			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade mínima para 3,4 t/dia	R\$ 28.156,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 51.172,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade mínima de 71.249 t	R\$ 232.530,00	■																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 422.619,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>		<b>R\$ 1.798.067,00</b>	<b>649.674,00</b>				<b>356.361,00</b>				<b>792.032,00</b>											

Figura 6.3 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos

### **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.

Apresenta-se, a seguir, a Ilustração 6.3 com as unidades do sistema e a listagem de intervenções necessárias.

---

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 e Estimativa de Custos

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das ações necessárias no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas:

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

O resumo dessas ações para o Sistema de Drenagem de Santo Antônio do Jardim e seus prazos encontram-se apresentados no Quadro 6.4.

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

Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Emergencial até 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar os incidentes envolvendo o sistema de microdrenagem e macrodrenagem;</li> <li>• Criação de uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;</li> </ul>
Curto Prazo até 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;</li> <li>• Elaborar um Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;</li> </ul>
Médio Prazo até 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (nível e vazão) pelo próprio município;</li> </ul>

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Santo Antônio do Jardim estão listados a seguir:

- ◆ Controle de inundações, 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.

#### **6.4.2 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Santo Antônio do Jardim 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.

## 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 a seguir. 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 SABESP.

**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		197.500,00		31.000,00	228.500,00
2016		197.500,00		31.000,00	228.500,00
2017		197.500,00		31.000,00	228.500,00
2018		197.500,00		31.000,00	228.500,00
2019				31.000,00	31.000,00
2020				31.000,00	31.000,00
2021				31.000,00	31.000,00
2022				31.000,00	31.000,00
2023 a 2034				372.000,00	372.000,00
<b>TOTAIS</b>		<b>790.000,00</b>		<b>620.000,00</b>	<b>1.410.000,00</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 Santo Antônio do Jardim foi de R\$ 2,00/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\$ 2,23/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<sup>14</sup>**

Ano	Pop.Urb. Atend-água (hab.)	Q <sub>média</sub> Consumo. (L/s)	Vol.de Água Faturado (m <sup>3</sup> )	DEX (R\$/m <sup>3</sup> fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	3.596	6,2	231.649	2,23	517.157,06	228.500,00	745.657,06
2016	3.614	6,3	232.773	2,23	519.668,24	228.500,00	748.168,24
2017	3.631	6,3	233.903	2,23	522.190,63	228.500,00	750.690,63
2018	3.649	6,3	235.038	2,23	524.724,28	228.500,00	753.224,28
2019	3.666	6,4	236.178	2,23	527.269,24	31.000,00	558.269,24
2020	3.684	6,4	237.323	2,23	529.825,55	31.000,00	560.825,55
2021	3.705	6,4	238.686	2,23	532.868,84	31.000,00	563.868,84
2022	3.727	6,5	240.057	2,23	535.929,61	31.000,00	566.929,61
2023	3.748	6,5	241.436	2,23	539.007,96	31.000,00	570.007,96
2024	3.770	6,5	242.823	2,23	542.104,00	31.000,00	573.104,00
2025	3.791	6,6	244.218	2,23	545.217,81	31.000,00	576.217,81
2026	3.812	6,6	245.527	2,23	548.140,66	31.000,00	579.140,66
2027	3.832	6,7	246.843	2,23	551.079,17	31.000,00	582.079,17
2028	3.853	6,7	248.166	2,23	554.033,43	31.000,00	585.033,43
2029	3.873	6,7	249.497	2,23	557.003,54	31.000,00	588.003,54
2030	3.894	6,8	250.834	2,23	559.989,56	31.000,00	590.989,56
2031	3.915	6,8	252.179	2,23	562.991,59	31.000,00	593.991,59
2032	3.936	6,8	253.531	2,23	566.009,72	31.000,00	597.009,72
2033	3.957	6,9	254.890	2,23	569.044,02	31.000,00	600.044,02
2034	3.978	6,9	256.257	2,23	572.094,59	31.000,00	603.094,59
<b>Totais</b>					<b>10.876.349,51</b>	<b>1.410.000,00</b>	<b>12.286.349,51</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\$1,85/m<sup>3</sup> faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2012 e dez/2013 de 11,83%, permite a obtenção de um valor médio de R\$ 2,07/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 UGRHI9, 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>14</sup> O volume anual de água faturado corresponde a 100 % do volume consumido de água(SNIS 2011).

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.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no quadro, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é deficitário por todo horizonte de projeto. Os maiores déficits ocorrem nos 4 primeiros anos de projeto, devido as intervenções de curto prazo, variando de R\$ 305 mil de 2015 a R\$ 307 mil em 2018. Durante os demais 16 anos do plano o sistema de abastecimento de água de Santo Antônio do Jardim continua deficitário, só com menores montantes que variam de R\$ 109 mil em 2019 a R\$ 116 mil em 2034. No final do plano, o déficit total atinge o valor de R\$ 3,0milhões.

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\$ 1,57 milhão e R\$ 1,43milhão, respectivamente.

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

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	231.649	478.370,28	23.918,51	(23.918,51)	(38.413,13)	439.957,15	228.500,00	517.157,06	(305.699,91)
2016	232.773	480.693,12	24.034,66	(24.034,66)	(38.599,66)	442.093,46	228.500,00	519.668,24	(306.074,77)
2017	233.903	483.026,33	24.151,32	(24.151,32)	(38.787,01)	444.239,32	228.500,00	522.190,63	(306.451,31)
2018	235.038	485.369,96	24.268,50	(24.268,50)	(38.975,21)	446.394,75	228.500,00	524.724,28	(306.829,53)
2019	236.178	487.724,05	24.386,20	(24.386,20)	(39.164,24)	448.559,81	31.000,00	527.269,24	(109.709,43)
2020	237.323	490.088,63	24.504,43	(24.504,43)	(39.354,12)	450.734,52	31.000,00	529.825,55	(110.091,03)
2021	238.686	492.903,68	24.645,18	(24.645,18)	(39.580,17)	453.323,51	31.000,00	532.868,84	(110.545,33)
2022	240.057	495.734,89	24.786,74	(24.786,74)	(39.807,51)	455.927,38	31.000,00	535.929,61	(111.002,23)
2023	241.436	498.582,37	24.929,12	(24.929,12)	(40.036,16)	458.546,20	31.000,00	539.007,96	(111.461,76)
2024	242.823	501.446,20	25.072,31	(25.072,31)	(40.266,13)	461.180,07	31.000,00	542.104,00	(111.923,93)
2025	244.218	504.326,48	25.216,32	(25.216,32)	(40.497,42)	463.829,06	31.000,00	545.217,81	(112.388,75)
2026	245.527	507.030,11	25.351,51	(25.351,51)	(40.714,52)	466.315,59	31.000,00	548.140,66	(112.825,07)
2027	246.843	509.748,23	25.487,41	(25.487,41)	(40.932,78)	468.815,45	31.000,00	551.079,17	(113.263,72)
2028	248.166	512.480,93	25.624,05	(25.624,05)	(41.152,22)	471.328,71	31.000,00	554.033,43	(113.704,73)
2029	249.497	515.228,27	25.761,41	(25.761,41)	(41.372,83)	473.855,44	31.000,00	557.003,54	(114.148,10)
2030	250.834	517.990,34	25.899,52	(25.899,52)	(41.594,62)	476.395,72	31.000,00	559.989,56	(114.593,84)
2031	252.179	520.767,22	26.038,36	(26.038,36)	(41.817,61)	478.949,61	31.000,00	562.991,59	(115.041,98)
2032	253.531	523.558,99	26.177,95	(26.177,95)	(42.041,79)	481.517,20	31.000,00	566.009,72	(115.492,52)
2033	254.890	526.365,72	26.318,29	(26.318,29)	(42.267,17)	484.098,55	31.000,00	569.044,02	(115.945,47)
2034	256.257	529.187,50	26.459,38	(26.459,38)	(42.493,76)	486.693,74	31.000,00	572.094,59	(116.400,85)
<b>Total</b>	<b>4.871.810</b>	<b>10.060.623,30</b>	<b>503.031,16</b>	<b>(503.031,16)</b>	<b>(807.868,05)</b>	<b>9.252.755,25</b>	<b>1.410.000,00</b>	<b>10.876.349,51</b>	<b>(3.033.594,26)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>2.040.585</b>	<b>4.213.948,32</b>	<b>210.697,42</b>	<b>(210.697,42)</b>	<b>(338.380,05)</b>	<b>3.875.568,27</b>	<b>889.968,90</b>	<b>4.555.619,80</b>	<b>(1.570.020,44)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>1.785.607</b>	<b>3.687.401,86</b>	<b>184.370,09</b>	<b>(184.370,09)</b>	<b>(296.098,37)</b>	<b>3.391.303,49</b>	<b>831.429,25</b>	<b>3.986.380,38</b>	<b>(1.426.506,15)</b>

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 baixas tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração foram fixadas em um nível normalmente verificado para sistemas autônomos.

## **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 SABESP.

**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		5.500,00		132.500,00	138.000,00
2016		5.500,00		132.500,00	138.000,00
2017		5.500,00		132.500,00	138.000,00
2018		5.500,00		132.500,00	138.000,00
2019				132.500,00	132.500,00
2020				132.500,00	132.500,00
2021				132.500,00	132.500,00
2022				132.500,00	132.500,00
2023 a 2034				1.590.000,00	1.590.000,00
<b>TOTAIS</b>		<b>22.000,00</b>		<b>2.650.000,00</b>	<b>2.672.000,00</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 Santo Antônio do Jardim foi de R\$ 2,00/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\$ 2,23/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. Atend- esgoto (hab.)	Vol.Anual de Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	3.596	231.649	205.010	2,23	457.687,36	138.000,00	595.687,36
2016	3.614	232.773	206.006	2,23	459.909,77	138.000,00	597.909,77
2017	3.631	233.903	207.006	2,23	462.142,10	138.000,00	600.142,10
2018	3.649	235.038	208.010	2,23	464.384,40	138.000,00	602.384,40
2019	3.666	236.178	209.019	2,23	466.636,71	132.500,00	599.136,71
2020	3.684	237.323	210.033	2,23	468.899,05	132.500,00	601.399,05
2021	3.705	238.686	211.239	2,23	471.592,39	132.500,00	604.092,39
2022	3.727	240.057	212.452	2,23	474.301,19	132.500,00	606.801,19
2023	3.748	241.436	213.673	2,23	477.025,55	132.500,00	609.525,55
2024	3.770	242.823	214.900	2,23	479.765,56	132.500,00	612.265,56
2025	3.791	244.218	216.134	2,23	482.521,31	132.500,00	615.021,31
2026	3.812	245.527	217.293	2,23	485.108,04	132.500,00	617.608,04
2027	3.832	246.843	218.458	2,23	487.708,65	132.500,00	620.208,65
2028	3.853	248.166	219.629	2,23	490.323,19	132.500,00	622.823,19
2029	3.873	249.497	220.806	2,23	492.951,75	132.500,00	625.451,75
2030	3.894	250.834	221.990	2,23	495.594,40	132.500,00	628.094,40
2031	3.915	252.179	223.180	2,23	498.251,22	132.500,00	630.751,22
2032	3.936	253.531	224.377	2,23	500.922,28	132.500,00	633.422,28
2033	3.957	254.890	225.579	2,23	503.607,66	132.500,00	636.107,66
2034	3.978	256.257	226.789	2,23	506.307,43	132.500,00	638.807,43
<b>Totais</b>			<b>4.311.583</b>		<b>9.625.640,00</b>	<b>2.672.000,00</b>	<b>12.297.640,00</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 indicada no SNIS 2011 foi de R\$1,46/m³ faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 1,69/m³.

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 UGRHI9, 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.

**QUADRO 7.6– RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.E.S.**

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	205.010	334.111,77	16.705,59	(16.705,59)	(26.829,18)	307.282,60	138.000,00	457.687,36	(288.404,76)
2016	206.006	335.734,13	16.786,71	(16.786,71)	(26.959,45)	308.774,68	138.000,00	459.909,77	(289.135,09)
2017	207.006	337.363,73	16.868,19	(16.868,19)	(27.090,31)	310.273,42	138.000,00	462.142,10	(289.868,67)
2018	208.010	339.000,61	16.950,03	(16.950,03)	(27.221,75)	311.778,86	138.000,00	464.384,40	(290.605,54)
2019	209.019	340.644,80	17.032,24	(17.032,24)	(27.353,78)	313.291,02	132.500,00	466.636,71	(285.845,69)
2020	210.033	342.296,31	17.114,82	(17.114,82)	(27.486,39)	314.809,92	132.500,00	468.899,05	(286.589,14)
2021	211.239	344.262,44	17.213,12	(17.213,12)	(27.644,27)	316.618,17	132.500,00	471.592,39	(287.474,22)
2022	212.452	346.239,87	17.311,99	(17.311,99)	(27.803,06)	318.436,81	132.500,00	474.301,19	(288.364,38)
2023	213.673	348.228,65	17.411,43	(17.411,43)	(27.962,76)	320.265,89	132.500,00	477.025,55	(289.259,66)
2024	214.900	350.228,86	17.511,44	(17.511,44)	(28.123,38)	322.105,48	132.500,00	479.765,56	(290.160,08)
2025	216.134	352.240,56	17.612,03	(17.612,03)	(28.284,92)	323.955,64	132.500,00	482.521,31	(291.065,67)
2026	217.293	354.128,87	17.706,44	(17.706,44)	(28.436,55)	325.692,32	132.500,00	485.108,04	(291.915,72)
2027	218.458	356.027,31	17.801,37	(17.801,37)	(28.588,99)	327.438,32	132.500,00	487.708,65	(292.770,33)
2028	219.629	357.935,93	17.896,80	(17.896,80)	(28.742,26)	329.193,67	132.500,00	490.323,19	(293.629,52)
2029	220.806	359.854,78	17.992,74	(17.992,74)	(28.896,34)	330.958,44	132.500,00	492.951,75	(294.493,31)
2030	221.990	361.783,91	18.089,20	(18.089,20)	(29.051,25)	332.732,66	132.500,00	495.594,40	(295.361,74)
2031	223.180	363.723,39	18.186,17	(18.186,17)	(29.206,99)	334.516,40	132.500,00	498.251,22	(296.234,82)
2032	224.377	365.673,26	18.283,66	(18.283,66)	(29.363,56)	336.309,70	132.500,00	500.922,28	(297.112,58)
2033	225.579	367.633,59	18.381,68	(18.381,68)	(29.520,98)	338.112,61	132.500,00	503.607,66	(297.995,05)
2034	226.789	369.604,43	18.480,22	(18.480,22)	(29.679,24)	339.925,19	132.500,00	506.307,43	(298.882,24)
<b>Total</b>	<b>4.311.583</b>	<b>7.026.717,20</b>	<b>351.335,86</b>	<b>(351.335,86)</b>	<b>(564.245,39)</b>	<b>6.462.471,81</b>	<b>2.672.000,00</b>	<b>9.625.640,00</b>	<b>(5.835.168,19)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>1.805.931</b>	<b>2.943.179,79</b>	<b>147.158,99</b>	<b>(147.158,99)</b>	<b>(236.337,34)</b>	<b>2.706.842,45</b>	<b>1.145.481,45</b>	<b>4.031.753,13</b>	<b>(2.470.392,14)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>1.580.274</b>	<b>2.575.419,96</b>	<b>128.771,00</b>	<b>(128.771,00)</b>	<b>(206.806,22)</b>	<b>2.368.613,74</b>	<b>1.006.406,70</b>	<b>3.527.972,55</b>	<b>(2.165.765,51)</b>

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 com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente pela SABESP, concessionária do sistema.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no quadro, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários será deficitário durante todo horizonte de projeto, assumindo valores negativos mínimo de R\$ 288 mil em 2015 e máximo de R\$ 299 mil em 2034. O déficit total acumulado atinge R\$ 5,84 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\$ 2,47 milhões e R\$ 2,17 milhões, respectivamente.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários 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 normalmente verificado para sistemas autônomos.

## 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 estão apresentados 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 Santo Antônio do Jardim.

**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\$)	Investimento Previsto para Disposição de RSD	Total (R\$)
2015	Emergencial	310.398,00	1.440,00	14.290,00	326.128,00
2016			1.440,00	14.235,00	15.675,00
2017	Curto Prazo	339.276,00	1.440,00	14.235,00	354.951,00
2018			1.440,00		1.440,00
2019	Médio Prazo		1.440,00		1.440,00
2020		150.782,00	1.440,00		152.222,00
2021			1.440,00		1.440,00
2022		205.579,00	1.440,00		207.019,00
2023 a 2034	Longo Prazo	792.032,00	17.280,00		809.312,00
<b>TOTAIS</b>		<b>1.798.067,00</b>	<b>28.800,00</b>	<b>42.760,00</b>	<b>1.869.627,00</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 para deslocamentos dentro do município, 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**

Ano	População Atendida (hab.)	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento para Disposição de RSD (R\$)	Investimento em Transporte de RSD (R\$)	Investimento em Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto em Operação (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	5.866	310.398,00	14.290,00	20.045,00	1.440,00	23.932,00	370.105,00
2016	5.858		14.235,00	19.969,00	1.440,00	24.262,00	59.906,00
2017	5.850	399.276,00	14.235,00	19.969,00	1.440,00	36.570,00	411.490,00
2018	5.842				1.440,00	37.171,00	38.611,00
2019	5.834				1.440,00	36.781,00	38.221,00
2020	5.826	150.782,00			1.440,00	36.702,00	188.925,00
2021	5.823				1.440,00	36.692,00	38.132,00
2022	5.820	205.579,00			1.440,00	36.681,00	243.700,00
2023	5.818				1.440,00	39.944,00	41.384,00
2024	5.815				1.440,00	39.934,00	41.374,00
2025	5.812	175.463,00			1.440,00	39.874,00	216.777,00
2026	5.807				1.440,00	39.854,00	41.294,00
2027	5.802	260.208,00			1.440,00	39.834,00	301.482,00
2028	5.797				1.440,00	49.409,00	50.849,00
2029	5.792				1.440,00	49.389,00	50.829,00
2030	5.787	150.782,00			1.440,00	49.009,00	201.231,00
2031	5.782				1.440,00	48.989,00	50.429,00
2032	5.777	205.579,00			1.440,00	49.279,00	256.298,00
2033	5.772				1.440,00	53.563,00	55.003,00
2034	5.767				1.440,00	53.853,00	55.293,00
<b>TOTAL</b>		<b>1.798.067,00</b>	<b>42.760,00</b>	<b>59.984,00</b>	<b>28.800,00</b>	<b>821.722,00</b>	<b>2.751.333,00</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/ Papelo	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2015	305,00	257,00	724,00	86,00	41,00	48,00	148,00	7,00	1.446,00	3.064,00
2016	314,00	264,00	745,00	89,00	43,00	50,00	152,00	7,00	1.488,00	3.151,00
2017	305,00	257,00	724,00	86,00	41,00	48,00	148,00	7,00	1.446,00	3.064,00
2018	314,00	264,00	745,00	89,00	43,00	50,00	152,00	7,00	1.488,00	3.151,00
2019	305,00	257,00	724,00	86,00	41,00	48,00	148,00	7,00	1.446,00	3.064,00
2020	305,00	257,00	724,00	86,00	41,00	48,00	148,00	7,00	1.446,00	3.064,00
2021	305,00	257,00	724,00	86,00	41,00	48,00	148,00	7,00	1.446,00	3.064,00
2022	305,00	257,00	724,00	86,00	41,00	48,00	148,00	7,00	1.446,00	3.064,00
2023	384,00	323,00	911,00	108,00	52,00	61,00	186,00	9,00	1.818,00	3.852,00
2024	384,00	323,00	911,00	108,00	52,00	61,00	186,00	9,00	1.818,00	3.852,00
2025	384,00	323,00	911,00	108,00	52,00	61,00	186,00	9,00	1.818,00	3.852,00
2026	384,00	323,00	911,00	108,00	52,00	61,00	186,00	9,00	1.818,00	3.852,00
2027	384,00	323,00	911,00	108,00	52,00	61,00	186,00	9,00	1.818,00	3.852,00
2028	637,00	536,00	1.511,00	180,00	86,00	101,00	309,00	14,00	3.017,00	6.390,00
2029	637,00	536,00	1.511,00	180,00	86,00	101,00	309,00	14,00	3.017,00	6.390,00
2030	628,00	528,00	1.490,00	177,00	85,00	99,00	304,00	14,00	2.976,00	6.303,00
2031	628,00	528,00	1.490,00	177,00	85,00	99,00	304,00	14,00	2.976,00	6.303,00
2032	637,00	536,00	1.511,00	180,00	86,00	101,00	309,00	14,00	3.017,00	6.390,00
2033	750,00	631,00	1.780,00	212,00	102,00	119,00	364,00	17,00	3.554,00	7.528,00
2034	759,00	638,00	1.801,00	214,00	103,00	120,00	368,00	17,00	3.595,00	7.616,00
<b>Total</b>	<b>9.057,00</b>	<b>7.615,00</b>	<b>21.482,00</b>	<b>2.557,00</b>	<b>1.228,00</b>	<b>1.432,00</b>	<b>4.388,00</b>	<b>206,00</b>	<b>42.898,00</b>	<b>90.863,00</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>3.252,00</b>	<b>2.735,00</b>	<b>7.715,00</b>	<b>918,00</b>	<b>441,00</b>	<b>514,00</b>	<b>1.576,00</b>	<b>74,00</b>	<b>15.406,00</b>	<b>32.632,00</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>2.778,00</b>	<b>2.336,00</b>	<b>6.589,00</b>	<b>784,00</b>	<b>376,00</b>	<b>439,00</b>	<b>1.346,00</b>	<b>63,00</b>	<b>13.157,00</b>	<b>27.868,00</b>

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 91 mil. 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 2% 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 Disposição de RSD	Investimento em Transporte de RSD	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita-Despesa)
2015	310.398,00	14.290,00	20.046,00	1.440,00	23.932,00	370.106,00	1.532,00	(368.574,00)
2016		14.235,00	19.969,00	1.440,00	24.262,00	59.906,00	1.576,00	(58.330,00)
2017	339.276,00	14.235,00	19.969,00	1.440,00	36.570,00	411.490,00	1.532,00	(409.958,00)
2018				1.440,00	37.171,00	38.611,00	1.576,00	(37.035,00)
2019				1.440,00	36.781,00	38.221,00	1.532,00	(36.690,00)
2020	150.782,00			1.440,00	36.702,00	188.925,00	1.532,00	(187.393,00)
2021				1.440,00	36.692,00	38.132,00	1.532,00	(36.600,00)
2022	205.579,00			1.440,00	36.681,00	243.700,00	1.532,00	(242.168,00)
2023				1.440,00	39.944,00	41.384,00	1.926,00	(39.458,00)
2024				1.440,00	39.934,00	41.374,00	1.926,00	(39.448,00)
2025	175.463,00			1.440,00	39.874,00	216.777,00	1.926,00	(214.851,00)
2026				1.440,00	39.854,00	41.294,00	1.926,00	(39.368,00)
2027	260.208,00			1.440,00	39.834,00	301.482,00	1.926,00	(299.557,00)
2028				1.440,00	49.409,00	50.849,00	3.195,00	(47.654,00)
2029				1.440,00	49.389,00	50.829,00	3.195,00	(47.634,00)
2030	150.782,00			1.440,00	49.009,00	201.231,00	3.151,00	(198.080,00)
2031				1.440,00	48.989,00	50.429,00	3.151,00	(47.278,00)
2032	205.579,00			1.440,00	49.279,00	256.298,00	3.195,00	(253.103,00)
2033				1.440,00	53.563,00	55.003,00	3.764,00	(51.239,00)
2034				1.440,00	53.853,00	55.293,00	3.808,00	(51.485,00)
<b>TOTAL</b>	<b>1.798.067,00</b>	<b>42.760,00</b>	<b>59.984,00</b>	<b>28.800,00</b>	<b>821.722,00</b>	<b>2.751.333,00</b>	<b>45.431,00</b>	<b>(2.705.901,00)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>924.762,00</b>	<b>35.450,00</b>	<b>49.730,00</b>	<b>12.260,00</b>	<b>315.535,00</b>	<b>1.337.736,00</b>	<b>16.316,00</b>	<b>(1.321.420,00)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>839.456,00</b>	<b>34.239,00</b>	<b>48.031,00</b>	<b>10.756,00</b>	<b>271.795,00</b>	<b>1.204.276,00</b>	<b>13.934,00</b>	<b>(1.190.342,00)</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 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 pelo município.

No caso específico de Santo Antônio do Jardim, os investimentos necessários estão relacionados somente as despesas de exploração (DEX), pois o município não apresenta pontos críticos para o sistema e conseqüentemente não necessita de medidas estruturais para controle de inundações.

O DEX foi adotado 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.

**QUADRO 7.13 – DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM –  
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

<b>Ano</b>	<b>Domicílios (un.)</b>	<b>DEX (R\$)</b>
2015	1.179	35.605,80
2016	1.192	35.998,40
2017	1.205	36.391,00
2018	1.218	36.783,60
2019	1.230	37.146,00
2020	1.243	37.538,60
2021	1.256	37.931,20
2022	1.268	38.293,60
2023	1.281	38.686,20
2024	1.294	39.078,80
2025	1.306	39.441,20
2026	1.319	39.833,80
2027	1.332	40.226,40
2028	1.345	40.619,00
2029	1.357	40.981,40
2030	1.370	41.374,00
2031	1.383	41.766,60
2032	1.395	42.129,00
2033	1.408	42.521,60
2034	1.421	42.914,20
<b>TOTAIS</b>		<b>785.260,40</b>

#### **7.4.2 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

O Quadro 7.14 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.

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%.

**QUADRO 7.14 – RESUMO DOS CUSTOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA–  
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

<b>Ano</b>	<b>Custos (R\$)</b>	<b>Resultado Operacional (R\$)</b>
2015	35.605,80	-35.605,80
2016	35.998,40	-35.998,40
2017	36.391,00	-36.391,00
2018	36.783,60	-36.783,60
2019	37.146,00	-37.146,00
2020	37.538,60	-37.538,60
2021	37.931,20	-37.931,20
2022	38.293,60	-38.293,60
2023	38.686,20	-38.686,20
2024	39.078,80	-39.078,80
2025	39.441,20	-39.441,20
2026	39.833,80	-39.833,80
2027	40.226,40	-40.226,40
2028	40.619,00	-40.619,00
2029	40.981,40	-40.981,40
2030	41.374,00	-41.374,00
2031	41.766,60	-41.766,60
2032	42.129,00	-42.129,00
2033	42.521,60	-42.521,60
2034	42.914,20	-42.914,20
<b>TOTAIS</b>	<b>785.260,40</b>	<b>-785.260,40</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>324.492,50</b>	<b>-324.492,50</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>283.297,27</b>	<b>-283.297,27</b>

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\$ 324 mil e R\$ 283mil, 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	1.410.000,00	10.876.349,51	12.286.349,51	9.252.755,25	A princípio, o sistema não é viável. Dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização do mesmo, em função dos altos investimentos necessários.
Esgoto	2.672.000,00	9.625.640,00	12.297.640,00	6.462.471,81	A princípio, o sistema não é viável. Dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização do mesmo, em função dos altos investimentos necessários.
Resíduos Sólidos	1.798.067,00	953.265,00	2.751.333,00	-	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	-	785.260,40	785.260,40	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
<b>TOTAIS</b>	<b>5.880.067,00</b>	<b>22.240.514,91</b>	<b>28.120.582,91</b>	<b>15.715.227,06</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 águas 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 Santo Antônio do Jardim, 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	24%	49%	44%	Os investimentos em água são inferiores àqueles de esgoto, mas as despesas de exploração são mais elevadas, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	45%	43%	44%	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, em função da necessidade de ampliação do esgotamento/tratamento.
Resíduos Sólidos	31%	4%	9%	Os investimentos são inferiores aos anteriores, em função da solução regionalizada. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	0%	4%	3%	O investimento dará apenas pelo DEX, devido a não ocorrência de pontos de inundação.
<b>TOTAIS</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Santo Antônio do Jardim, que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 88 % dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 12 % 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 Estimados (R\$/unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	2,07/m <sup>3</sup> faturado	2,93/m <sup>3</sup> faturado	52,80/dom/mês
Esgoto	1,63/m <sup>3</sup> faturado	3,12/m <sup>3</sup> faturado	44,92/dom/mês
Resíduos Sólidos	-	2,50/ hab./mês	7,40/dom/mês
Drenagem	-	0,72/hab./mês	2,15/dom/mês
<b>TOTAIS</b>			<b>107,27/dom/mês</b>

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◆ Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 70% dos serviços de saneamento, sendo que o de resíduos representa um pouco mais de 30% do 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 2,93/m<sup>3</sup> faturado e a de esgoto 3,12/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;
- ◆ As despesas de exploração também podem ser reduzidas para melhorar o saldo positivo, sem aumento de tarifa;
- ◆ 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\$ 7,40/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;
- ◆ 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 Santo Antônio do Jardim, a perda média na distribuição está em torno de 19%, valor que pode ser considerado baixo dentre os municípios de São Paulo.

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 Santo Antônio do Jardim, pressupõe a manutenção do índice de perdas em 19% 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 conseqüente 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 Reuso da Água**

Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de Reuso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reuso 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 Santo Antônio do Jardim, 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 8,0 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 74,64% 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 reuso 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 Reuso 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 reuso 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 reuso 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 reusos 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 Santo Antônio do Jardim 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 Aguai em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ ano 2009 – nota 77,85 – classificação – 182º lugar.
- ◆ ano 2010 – nota 81,55 – classificação – 112º lugar.
- ◆ ano 2011 – nota 86,62 – classificação – 62º 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 Santo Antônio do Jardim, 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 Santo Antônio do Jardim 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 2.411 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 1.789 hab., o que demonstra uma considerável 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 Reuso 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 Reuso 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 (Reuso) 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 PLAN SAB - 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.

Cumpra 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	FEHIDRO - 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	SANEBASE - 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	PMSB – 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	ÁGUA LIMPA – 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.

Continua...

Continuação.

**QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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.
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 - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	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 intradomiciliares.
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.
MPOG – SEDU	<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.

Continua...

Continuação.

**QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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).	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - 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 de 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, reuso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHIs 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>15</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 “miniestação” 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.

---

<sup>15</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 efetuará 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.

◆ 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.

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 conseqüente 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 SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e melhorias de Sistemas de Águas 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.

PROGRAMA ESTADUAL DE APOIO À ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO E DE EXECUÇÃO DE 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.

## **10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS**

Outras 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>-a elaboração dos projetos executivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a aprovação dos projetos em órgãos competentes</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>a instalação de equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação</li> </ul>
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	<ul style="list-style-type: none"> <li>a prestação adequada e contínua dos serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se desconinuidades de operação.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o pronto restabelecimento dos serviços de O&amp;M</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos</li> </ul>

**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**

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
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 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.

**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	<ul style="list-style-type: none"> <li>projetos de execução</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>licenciamento ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>licença prévia e de instalação</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem</li> </ul>
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> </ul> </li> <li>estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.</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>

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.

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

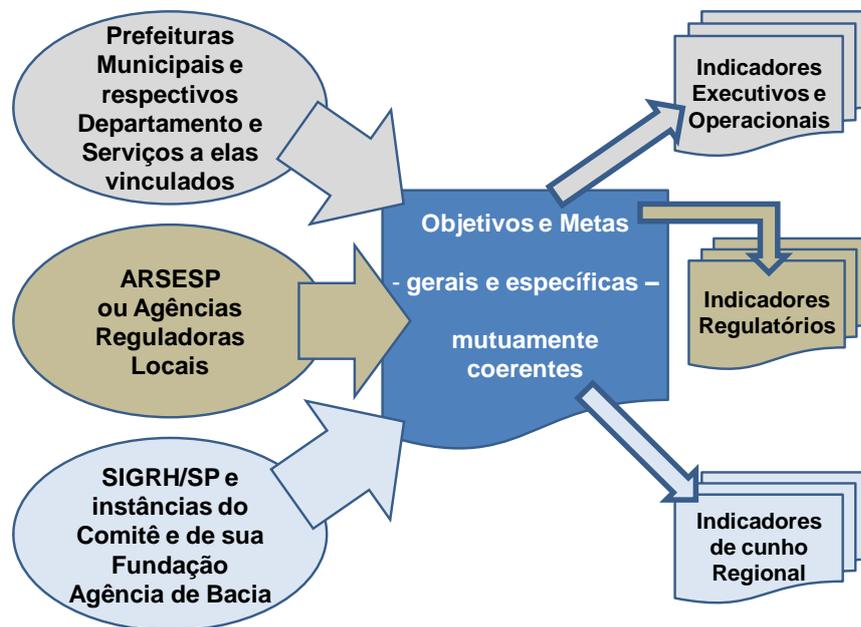


Figura 11.1– Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

---

## **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 ENGECORPS 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>16</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>16</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 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.  Quantidade de economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).	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:

$$Ivm = 100 \times (\%_{vm} \text{ atual} - \%_{vm\min}) / (\%_{vm\max} - \%_{vm\min})$$

onde:

- ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◇  $\%_{vm\min}$  é o % de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ◇  $\%_{vm\max}$  é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- ◇  $\%_{vm}$  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
- ◇  $\%_{cs} \text{ mín}$  é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◇  $\%_{cs} \text{ máx}$  é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◇  $\%_{cs} \text{ atual}$  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
- ◇  $\%_{rr} \text{ mín}$  é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇  $\%_{rr} \text{ máx}$  é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇  $\%_{rr} \text{ atual}$  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
- ◇ %<sub>o<sub>ri</sub></sub>mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ %<sub>o<sub>ri</sub></sub>máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ %<sub>o<sub>ri</sub></sub> 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**

<b>Operação da Unidade</b>	<b>Condições</b>	<b>IQS</b>
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 passam a se constituir 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 chumbo 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 EPIs 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 “*Critérios 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 Aguaí 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.
- CNEC, MAUBERTEC. **Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela Sabesp nas Bacias Hidrográficas dos Rios Pardo (4), Sapucaí-Mirim/Grande (8), Mogi Guaçu (9) e Baixo Pardo/Grande (12)**. São Paulo: SABESP, 2005. 79 p.
- 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. **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**. Santo Antônio do Jardim. 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|santo-antonio-do-jardim>>. 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|santo-antonio-do-jardim>>. 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.

METCALF & 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

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO JARDIM. **Plano de Saneamento Municipal de Água e Esgoto**. 2007. 51 p.

R.M. PORTO. **Hidráulica Básica**. São Carlos – EESC/USP, 1998.

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 SANTO ANTÔNIO DO JARDIM

José Eraldo Scanavachi  
**Prefeito Municipal**

Wellington de Freitas Bernardo  
**Diretor de Agricultura e  
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

Wellington de Freitas Bernardo Roque Gomes Filho

### 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 Heinrici  
Fernanda Bigaran  
Fernando Augusto Frank  
Fernando Garcia

George Perez  
Gesiel Oliveira  
Giulio Scapinelli  
Ian Pavan 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

Wellington de Freitas Bernardo

Roque Gomes Filho

##### Apoio à Coordenação

José Geraldo Sartori Brandão  
Renata Cesar Adas Garcia

Maria Bernardete Sousa Sender  
Joaquim Gabriel O. Machado Neto

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

Pedro Lyra de Toletto 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