



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
4	22/09/2014	Emissão final		
3	11/08/2014	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: LUIZ ANTÔNIO**

ELABORADO:	M.G.	APROVADO:	
VERIFICADO:	J.G.S.B.	COORDENADOR GERAL:	 Danny Dalberson de Oliveira CREA: 0600495622
Nº (CLIENTE):		DATA:	22/09/2014
Nº ENGE CORPS:	1222-SSE-20-SA-RT-0006-R4	REVISÃO:	R4
		FOLHA:	1 DE 232

---

**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: LUIZ ANTÔNIO**

**CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC**

1222-SSE-20-SA-RT-0006-R4

Setembro/2014

## SUMÁRIO

	PÁG.
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE LUIZ ANTÔNIO 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>26</b>
3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO .....	26
3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES .....	27
<b>4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>46</b>
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS .....	46
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	73
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL .....	79
<b>5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO .....</b>	<b>84</b>
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO .....	84
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	84
5.3 OBJETIVOS E METAS .....	87
<b>6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO .....</b>	<b>90</b>
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	90
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	96
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	102
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	119
<b>7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS .....</b>	<b>125</b>
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	125
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	130
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	134
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	141
<b>8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...</b>	<b>144</b>
<b>9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>147</b>
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO.....	147
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL .....	153
<b>10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS .....</b>	<b>159</b>
10.1 CONDICIONANTES GERAIS .....	159

10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	160
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	161
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	162
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB .....	166
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS .....	175
<b>11.</b>	<b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....</b>	<b>181</b>
<b>12.</b>	<b>DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>187</b>
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....	187
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	189
<b>13.</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO .....</b>	<b>191</b>
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	191
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	198
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	203
<b>14.</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA .....</b>	<b>206</b>
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	206
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	208
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	213
<b>15.</b>	<b>MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO .....</b>	<b>215</b>
15.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	215
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI.....	216
15.3	MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL .....	222
<b>16.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>228</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  
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica  
CBH-MOGI – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu  
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  
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos  
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH  
DAE – Departamento de Água e Esgotos  
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica  
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta  
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada  
EEE – Estação Elevatória de Esgoto  
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  
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  
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  
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento refere-se ao Produto P6, relatório final da Proposta de Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Luiz Antônio, 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, foram 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 da Proposta de 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 DE LUIZ ANTÔNIO E SUA INSERÇÃO REGIONAL**

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

### **2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS**

#### **2.1.1 Aspectos Gerais**

O município de Luiz Antônio localiza-se na região norte do Estado de São Paulo, estendendo-se por 599 km<sup>2</sup>, com altitude média de 673 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 21°33'12" de latitude sul e 47°42'07" de longitude oeste.

Luiz Antônio está inserido na Região Administrativa de Ribeirão Preto e Região de Governo de Ribeirão Preto, fazendo divisa com os municípios de Cravinhos ao Norte, Descalvado e São Carlos ao Sul, São Simão e Santa Rita do Passa Quatro a Leste e Rincão e Guataporã a Oeste.

Distante 280 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), segue pela Rodovia Anhanguera a partir de Araras e Rodovia Deputado Cunha Bueno (SP-253). A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

Em 1892, Carlos Loyola construiu uma pequena "venda" nas terras da fazenda de Luiz Antônio Junqueira, à margem da estrada que ligava as fazendas locais à sede do município São Simão e ao porto de Jatay. Ali começou a surgir o povoado denominado Jatay. A região começou a progredir partir de 1909, quando chegaram os trilhos da Estrada de Ferro Mogiana. Jatay foi elevado a Distrito de Paz em 1937, no município de São Simão, com o nome de Luiz Antônio, em homenagem ao proprietário das terras onde nasceu o povoado. Em fevereiro de 1959, foi elevado à categoria de município com a denominação de Luiz Antônio, desmembrado de São Simão.

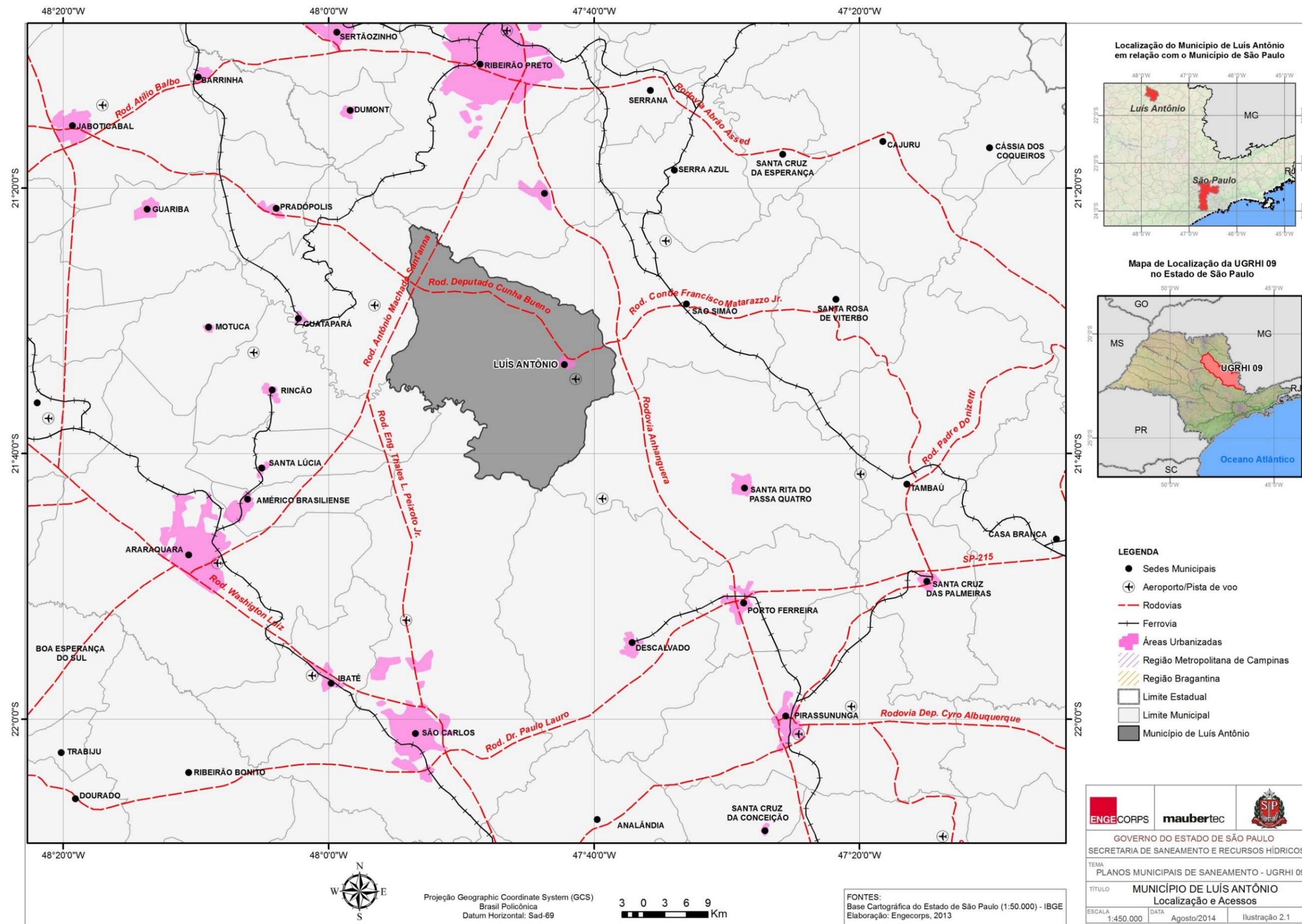


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

### **2.1.2 Geologia**

O município de Luiz Antônio 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.

Segundo a Carta Geológica Compilada e Simplificada do Projeto Mogi-Pardo na escala 1:500.000 publicada pelo CPRM (1998), parte do substrato rochoso da área de estudo é composto por rochas sedimentares da Formação Botucatu (período Jurássico/Cretáceo), tais como argilitos, siltitos, arenitos muito finos a médios e conglomerados, de antigos ambientes fluviais e continental eólico.

Ocorrem também rochas intrusivas tabulares, tais como sills de diabásio e basalto, dioritos, andesitos e traquitos, além de basaltos toleíticos intercalados com arenitos eólicos (Formação Serra Geral) do período Jurássico/Cretáceo, também são encontradas no município, (CPRM, 1998).

Destacam-se ainda os depósitos aluviais do Quaternário (CPRM, 1998).

### **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 Luiz Antônio situa-se, regionalmente na zona das Cuestas Basálticas inseridas na Bacia Sedimentar do Paraná.

As Cuestas são formas de relevo tabular, onde escarpas íngremes limitam um topo plano, formado por terras de maiores altitudes que se contrapõem com o reverso de Cuesta, constituído de planícies interfluviais relativamente mais planas e de menores altitudes (IPT, 1981).

O relevo do município é bastante diversificado, formado predominantemente por Morros Amplos e, em menor escala, por Colinas Amplas, Mesas Basálticas e Planícies Aluviais.

Os Morros Amplos predominam na paisagem do município, são formados por interflúvios arredondados com área superior a 15 km<sup>2</sup>, topos arredondados e achatados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem é de baixa densidade com padrão dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas. Caracteriza-se, também, pela presença de boçorocas (IPT, 1981).

As Colinas Amplas, caracterizadas por interflúvios superiores a 4 km<sup>2</sup>, topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos, localizam-se nos extremos norte e sul da área de estudo. Neste tipo de relevo a drenagem é de baixa densidade, com padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais interiores (IPT, 1981).

As Mesas Basálticas formam morros testemunhos isolados (peões e baús) com topos aplainados a arredondados, vertentes com perfis retilíneos, muitas vezes com trechos escarpados e exposições de rochas. A drenagem é de média densidade, padrão pinulado a subparalelo em vales fechados (IPT, 1981). São encontrados no nordeste da área de estudo.

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

#### **2.1.4 Pedologia**

A grande diversidade de relevo e geologia do município de Luiz Antônio dá origem a uma variedade de solos.

Nesse sentido, os solos deste município caracterizam-se por forte heterogeneidade litológica, englobando rochas sedimentares da Formação Botucatu, além de rochas efusivas tabulares da Formação Serra Geral. Ocorrem ainda os depósitos aluviais mais recentes (CPRM, 1998).

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

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

Os Neossolos Quartzarênicos caracterizam-se pelo relevo plano a ondulado, apresentando textura arenosa ao longo do perfil logo abaixo do horizonte A. São profundos não existindo a limitação física para o desenvolvimento radicular, presença de caráter hálico ou distrófico e reduzida quantidade de água (EMBRAPA, 2013).

Os Gleissolos Hápicos possuem declividades menores do que 2% em média e localizam-se em regiões de várzea que margeiam o rio Mogi Guaçu. Esses solos apresentam drenagem imperfeita ou impedida, e um horizonte turfoso A chernozêmico ou A húmico, com 20cm ou mais de espessura, sobre um horizonte gleizado. Apresenta características morfológicas relativamente desenvolvidas, sofrendo, entretanto, a influência local do relevo que condiciona a drenagem restrita (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999).

### 2.1.5 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Luiz Antônio se enquadra no tipo Aw, isto é, quente com chuvas de verão com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C. O mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e com período chuvoso que se atrasa para o outono.

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 21,7°C, oscilando entre mínima média de 15,2°C e máxima média de 28,2°C. A precipitação média anual é de 1516 mm.

#### ▪ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Luiz Antônio possui cinco estações pluviométricas com prefixos C4-010, C4-011, C4-012, C4-056 e C4-096, 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 LUIZ ANTÔNIO**

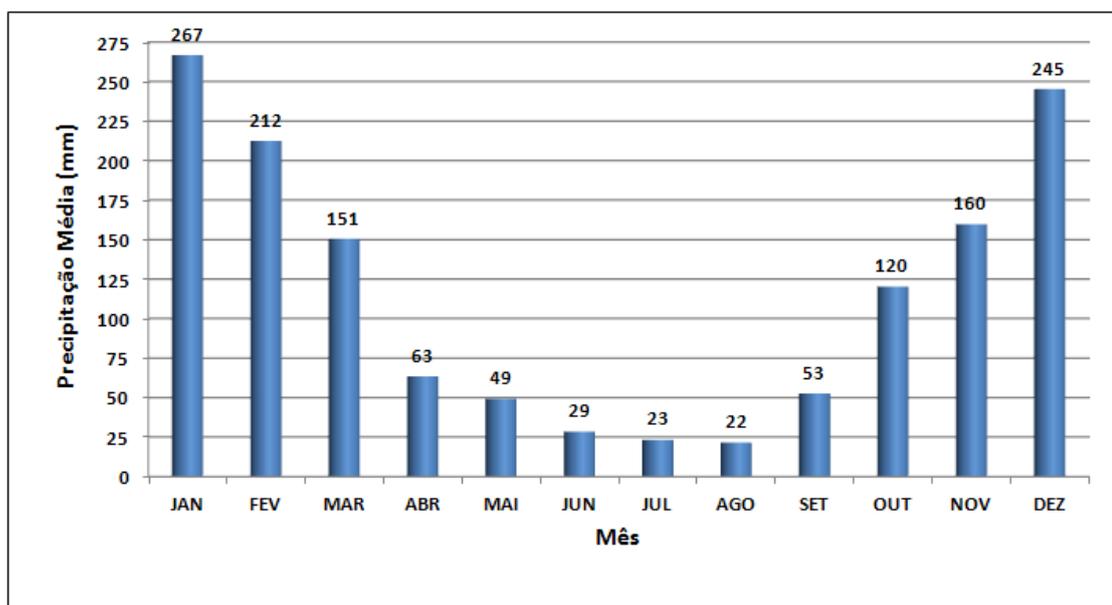
Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Luiz Antônio	C4-010	660 m	21°33'	47°42'	Onça
Luiz Antônio	C4-011	590 m	21°29'	47°45'	Onça
Luiz Antônio	C4-012	560 m	21°28'	47°50'	Onça
Luiz Antônio	C4-056	580 m	21°27'	47°54'	Onça
Luiz Antônio	C4-096	670 m	21°35'	47°42'	Onça

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 C4-056, por apresentar a maior série histórica (1950 a 2004).

O Gráfico 2.1 possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 115 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 30 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 245 mm e 267 mm, respectivamente.



**Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1950 a 2004, Estação C4-056**  
Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2013

### 2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Luiz Antônio está inserido na Sub-Bacia do Baixo Mogi, sendo o sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Ribeirão da Onça, Córrego da Bandeira, Córrego do Cafundó e pelo Rio Mogi Guaçu na extremidade sudoeste (no limite com os municípios de Rincão e São Carlos). A Ilustração 2.2 apresenta os cursos d'água de interesse.

O Sistema de Abastecimento de Água de Luiz Antônio é abastecido integralmente por manancial subterrâneo cuja exploração é realizada através de 4 (quatro) poços. De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2011), os principais aquíferos na região e suas respectivas vazões são: Serra Geral (7 a 100 m<sup>3</sup>/s); Tubarão (0 a 20 m<sup>3</sup>/s) e Guarani (20 a 80 m<sup>3</sup>/s). Conforme metodologia apresentada em relatório anterior, a vazão efetiva explotável subterrânea é de 232,49 L/s.

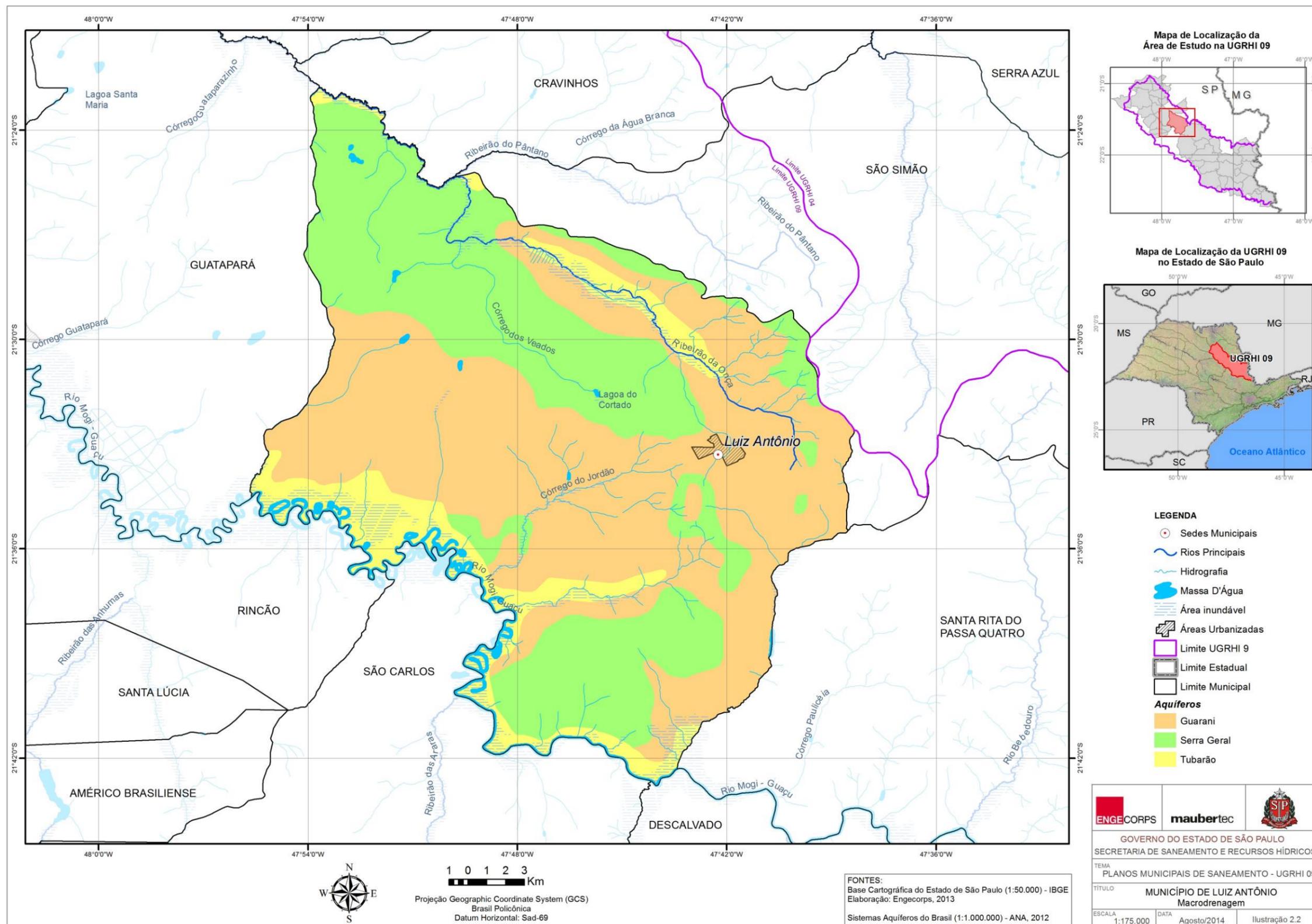


Ilustração 2.2 – Macrodrenagem

### **2.1.7 Vegetação**

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

Em Luiz Antônio, dos 61.100 ha de superfície de cobertura original, restam 1.942 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, 5.138 ha por Savana (cerrado e cerradão), 270 ha por Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea e 27 ha por vegetação não classificada, totalizando 7.377 ha, correspondendo a 12,07% da superfície total municipal. Ressalta-se que o município também possui 5.093 ha de superfície reflorestada, que corresponde a 8,33% da área total de Luiz Antônio.

O município abriga duas Estações Ecológicas (Estação Ecológica de Luiz Antônio e Estação Ecológica de Jataí), com um total de 10.800 ha, correspondendo a 17,7% 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 Luiz Antônio é considerável, e decorrente em especial da presença das Unidades de Conservação.

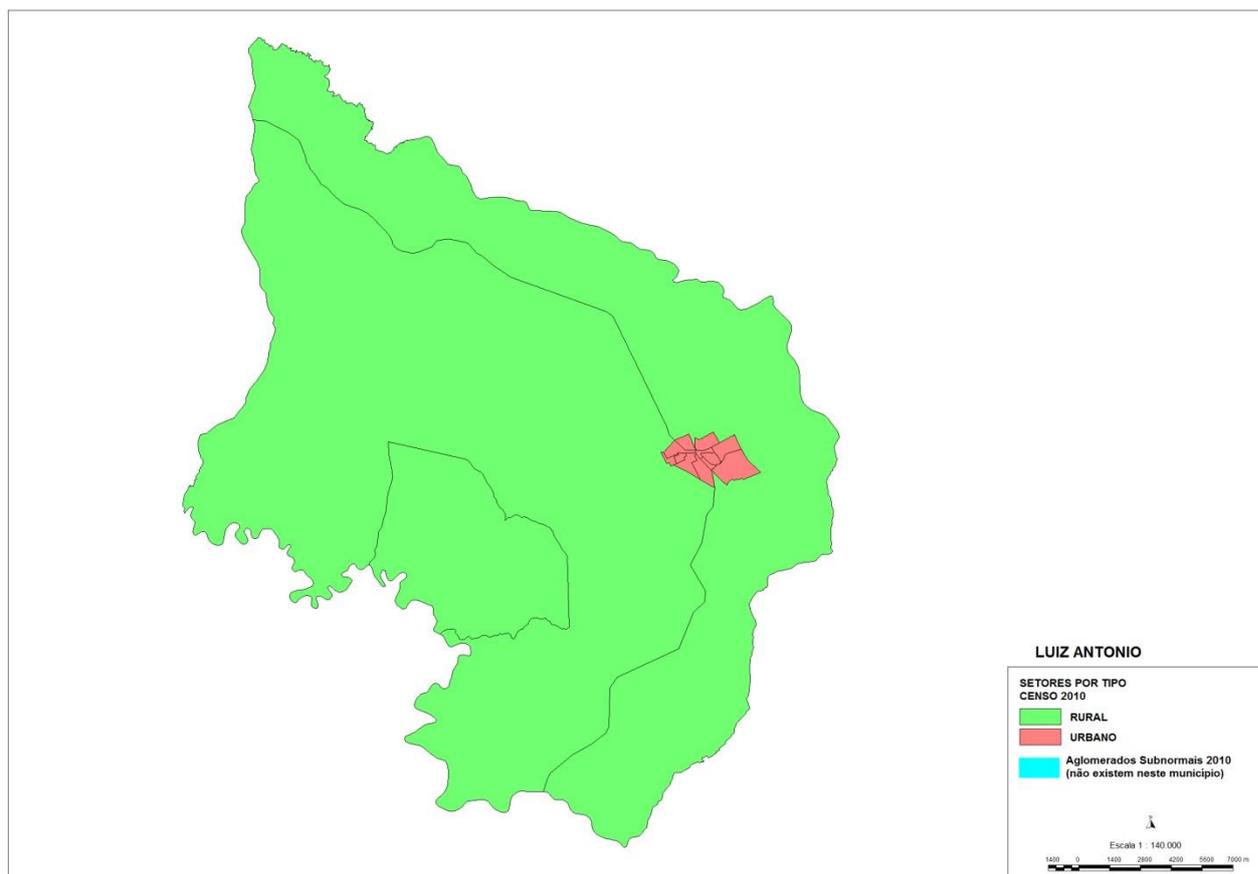
### **2.1.8 Uso e Ocupação do Solo**

#### **2.1.8.1 Uso 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.

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

Segundo a relação dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município tinha uma área urbana, conforme indicado na Figura 2.1.



**Figura 2.1 - Setores do município de Luiz Antônio, segundo o Censo do IBGE**

Fonte: IBGE

### ▪ **Densidades da ocupação**

O município de Luiz Antônio tem uma superfície territorial de 598,8 km<sup>2</sup>, e segundo projeções da SEADE para 2013, a população do município totaliza 12,2 mil habitantes, atingindo densidade média de 20,4 hab./km<sup>2</sup>. Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 11.286 habitantes, resultando densidade média de 18,9 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 3.000 hab./km<sup>2</sup> ou 30 hab./ha se localizam na região central da área urbana de Luiz Antônio. Nos demais setores urbanos a densidade varia entre 500 e 3.000 hab./km<sup>2</sup> ou entre 5 e 30 hab./ha.

Os demais loteamentos de chácaras foram subsumidos nos setores rurais e, assim, têm suas densidades diluídas no computo geral dos amplos setores censitários que os contêm, ficando assim necessariamente com densidades extremamente baixas, inferiores a 2 hab./ha.

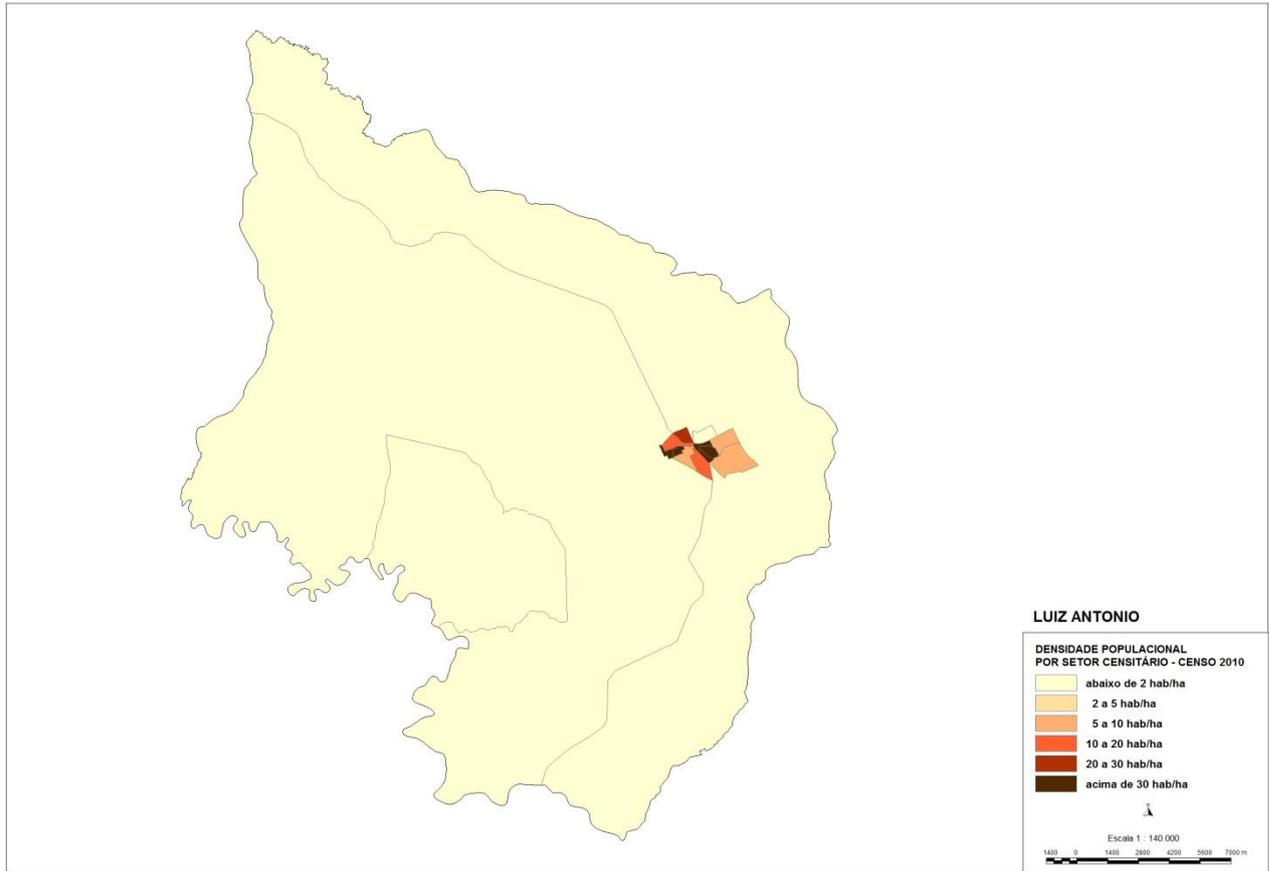


Figura 2.2 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Luiz Antônio  
Fonte: IBGE

## 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, Luiz Antônio pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 11.243 habitantes, representa 0,9% do total populacional da Região de Governo (RG) de Ribeirão Preto, com 1.246.046 habitantes. Sua extensão

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

territorial de 598,77 km<sup>2</sup> impõe uma densidade demográfica de 19,85 hab./km<sup>2</sup>, bem inferior às densidades da RG de 137,37 hab./km<sup>2</sup> e do Estado de 168,96 hab./km<sup>2</sup>.

Na dinâmica da evolução populacional, Luiz Antônio apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 2,82% ao ano (2000-2010), bastante superior às médias da RG de 1,26% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 96,58%, o município de Luiz Antônio apresenta índice inferior à RG de 97,52% e superior ao Estado de 95,94%.

O Quadro 2.2 a seguir 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.)
Luiz Antônio	11.243	10.859	96,58	598,77	19,85	2,82
RG de Ribeirão Preto	1.246.046	1.215.100	97,52	9.301,14	137,37	1,26
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 Luiz Antônio foi classificado com perfil industrial<sup>2</sup>, uma vez que o setor da indústria apresenta maior participação no PIB do município, seguido dos serviços e, por fim, a agropecuária. Na RG e no Estado, a participação do setor de serviços é mais relevante que da indústria, conforme pode ser observado no Quadro 2.3.

O valor do PIB *per capita* em Luiz Antônio (2010) é de R\$ 58.991,97 por hab./ano, superando o valor da RG que é de R\$ 25.573,57 e também o PIB *per capita* estadual de R\$ 30.264,06.

A representatividade de Luiz Antônio no PIB do Estado é de 0,05%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo de Ribeirão Preto participa com 2,55%.

<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.

**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 (%)
Luiz Antônio	28,46	9,18	62,36	663,25	58.991,97	0,05
RG de Ribeirão Preto	67,29	3,50	29,21	31.865,85	25.573,57	2,55
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 Luiz Antônio.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Luiz Antônio há um total de 385 unidades locais, considerando que 357 são empresas atuantes, com um total de 3.197 pessoas ocupadas sendo destas, 2.796 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 98.505 mil reais. O salário médio mensal no município é de 4,4 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Luiz Antônio, observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor agropecuário com 41,00%, seguido da indústria com 26,10%, dos serviços com 23,70%, do comércio com 6,40% e, por fim, a construção civil com 2,80%. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido do comércio, indústria, construção civil e agropecuário. Em comparação com a RG, no Estado o setor da indústria é mais relevante que o comércio. 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
Luiz Antônio	41,00	6,40	2,80	26,10	23,70
RG de Ribeirão Preto	3,90	23,50	7,00	23,10	42,50
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 detém o maior valor. A construção civil, o comércio e a agropecuária por sua vez, são os setores que apresentam valores mais baixos.

Em Luiz Antônio, o rendimento mais relevante foi registrado no setor da indústria, assim como na RG e no Estado.

Os valores maiores de rendimento são encontrados no Estado e na RG respectivamente, quando comparado ao município. Porém, no setor agropecuário, o município apresenta o maior valor, seguido da RG e, por fim, do Estado.

Quanto ao rendimento médio total, Luiz Antônio detém o maior valor dentre as unidades, conforme o Quadro 2.5 a seguir.

**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
Luiz Antônio	1.928,44	1.011,11	1.061,02	3.934,10	1.606,42	2.295,17
RG de Ribeirão Preto	1.602,74	1.405,99	1.539,70	2.061,19	1.969,60	1.813,57
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. De início, nota-se que em Luiz Antônio a participação de 7% da receita tributária é a fonte de renda de baixa relevância. O ISS por sua vez, contribui com 4% do total da receita.

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

**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
Luiz Antônio	51.648.408,00	3.723.831,00	7%	2.068.545,00	4%

Fonte: Fundação SEADE.

### 2.2.3 *Infraestrutura Urbana e Social*

A seguir, serão relacionadas às 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 Luiz Antônio.

◆ Sistema Viário

O sistema viário de Luiz Antônio é composto principalmente pelas Rodovias Anhanguera (SP-330), Deputado Cunha Bueno (SP-253) e Antônio Machado Santana (SP-255), além da Estrada Municipal.

◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Luiz Antônio registrou em 2009 um total de 3.557 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 253.492 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 1.743 consumidores, o que representa uma queda de 51,0% em relação ao ano anteriormente analisado. Essa queda do número de consumidores é peculiar, uma vez q na RG e no Estado, houve crescimento de 2,4% e 2,5% respectivamente. Apesar da queda registrada no número de consumidores, houve no município aumento no consumo de energia que, em 2010, passou para 259.726 MWh, o que significa um aumento de 2,5%, inferior ao registrado na RG de 7,1% e ao Estado, de 5,9%.

◆ Saúde

Em Luiz Antônio, segundo dados do IBGE (2009), há 6 estabelecimentos de saúde, sendo todos eles públicos municipais. 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 Luiz Antônio apresentar aumento nos índices no período de 2009 a 2011. Na RG há aumento nas taxas em 2010 e queda em 2011. Já o Estado apresenta queda nos índices durante todo o período. O Quadro 2.7 a seguir apresenta os índices.

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

Unidade territorial	2009	2010	2011
Luiz Antônio	12,82	ND	17,75
RG de Ribeirão Preto	9,75	10,10	9,85
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 4 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo que 3 deles são públicos municipais e 1 é privado. A rede pública recebeu ao todo 315 matrículas e a privada, 30. As escolas públicas dispõem de 17 professores, enquanto que a privada, de 3.

O ensino fundamental é oferecido em 5 estabelecimentos e destes, 4 são públicos municipais e 1 privado. As escolas públicas foram responsáveis por 1.802 matrículas e a privada, por 90. A rede pública possui 122 profissionais e a privada, 14.

O ensino médio é oferecido em 1 estabelecimento público estadual de Luiz Antônio, que recebeu ao todo 446 matrículas e possui o corpo docente formado por 23 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Luiz Antônio, com uma taxa de 6,08%, possui maior número de analfabetos do que a RG e do que o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no Quadro 2.8 a seguir.

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

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Luiz Antônio	6,08
RG de Ribeirão Preto	4,71
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE.

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

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB<sup>3</sup>, indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Luiz Antônio o índice obtido foi de 4,7 para os anos iniciais da educação escolar e 4,0 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

<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.

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 Luiz Antônio classificou-se no grupo 2, que agrega os municípios bem posicionados na dimensão riqueza, mas com deficiência em pelo menos um dos indicadores sociais.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município não registrou avanço em nenhum indicador. Em termos de dimensões sociais, o escore de escolaridade é inferior à média do Estado e nos quesitos riqueza e longevidade os escores são superiores à média estadual. O Quadro 2.9 a seguir 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	15 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup>	Luiz Antônio acrescentou pontos nesse escore no período, sendo superior à média estadual. A despeito desse desempenho favorável, o município perdeu uma posição no ranking dessa dimensão.
Longevidade	58 <sup>a</sup>	134 <sup>a</sup>	O município retrocedeu nesta dimensão e perdeu posições no ranking. No entanto, seu escore é superior ao nível médio estadual.
Escolaridade	517 <sup>a</sup>	569 <sup>a</sup>	Luiz Antônio somou pontos nesse escore. Entretanto, está abaixo da média estadual e piorou sua colocação nesse ranking no período.

Fonte: Fundação SEADE.

## 2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

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

No que diz respeito ao indicador meio ambiente, as características de Luiz Antônio estão apresentados no Quadro 2.10 a seguir.

**QUADRO 2.10 - INDICADORES AMBIENTAIS**

Tema	Conceitos	Existência
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.)	Sim

Fonte: Fundação SEADE.

Em Luiz Antônio há o Departamento de Agricultura e Meio Ambiente, órgão responsável pelas questões ambientais no município.

### 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 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO

##### 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 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA – LUIZ ANTÔNIO  
SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2011 A 2034**

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Domicílios Totais (un.)	Domicílios Urbanos (un.)	Domicílios Rurais (un.)
2011	11.560	11.166	394	3.323	3.214	109
2012	11.886	11.481	405	3.436	3.324	112
2013	12.222	11.805	417	3.549	3.433	116
2014	12.566	12.137	429	3.662	3.542	120
2015	12.921	12.480	441	3.775	3.652	123
2016	13.161	12.712	449	3.888	3.761	127
2017	13.406	12.949	457	4.001	3.870	130
2018	13.654	13.188	466	4.114	3.980	134
2019	13.907	13.433	474	4.226	4.089	138
2020	14.166	13.683	483	4.339	4.198	141
2021	14.358	13.869	490	4.452	4.307	145
2022	14.554	14.057	496	4.565	4.417	149
2023	14.751	14.248	503	4.678	4.526	152
2024	14.952	14.442	510	4.791	4.635	156
2025	15.155	14.638	517	4.904	4.745	159
2026	15.310	14.788	522	5.017	4.854	163
2027	15.466	14.939	528	5.130	4.963	167
2028	15.624	15.091	533	5.243	5.073	170
2029	15.784	15.245	538	5.356	5.182	174
2030	15.945	15.401	544	5.469	5.291	178
2031	16.108	15.558	549	5.582	5.401	181
2032	16.272	15.717	555	5.695	5.510	185
2033	16.439	15.878	561	5.808	5.619	188
2034	16.607	16.040	567	5.921	5.729	192

## 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 Luiz Antônio encontram-se resumidos no Quadros 3.2 a seguir, de forma global. 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 – LUIZ ANTÔNIO- DISTRITO SEDE - 2015 A 2034**

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab.)	População Urbana Atendida (hab.)	Atendimento (%)	Q <sub>média</sub> (L/s)	Q <sub>máx.dia</sub> (L/s)	Q <sub>máx.hora</sub> (L/s)	Volume (m <sup>3</sup> )
2015	12.480	12.480	100	36,1	40,4	53,4	1.165
2016	12.712	12.712	100	36,5	40,9	54,1	1.177
2018	13.188	13.188	100	37,2	41,8	55,5	1.203
2022	14.057	14.057	100	38,3	43,2	57,8	1.244
2034	16.040	16.040	100	39,8	45,4	62,1	1.306

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.1 a 3.3, 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. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Município de Luiz Antônio como um todo – Distrito Sede.

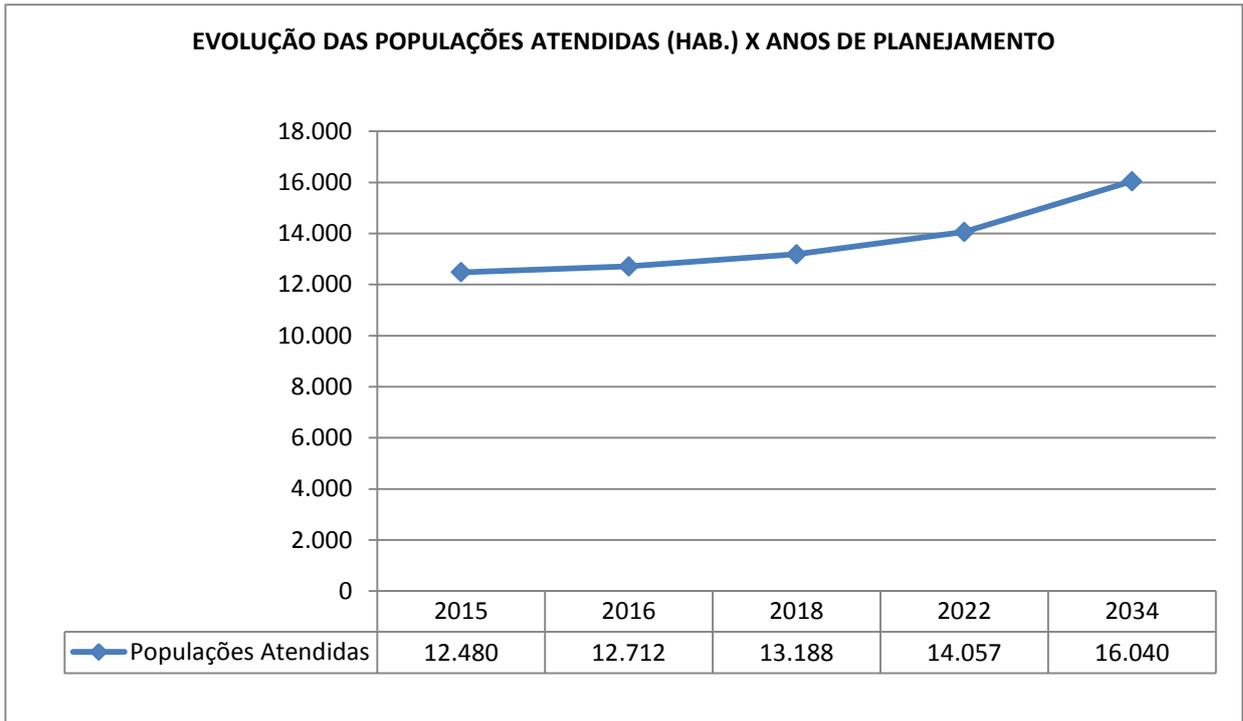


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento

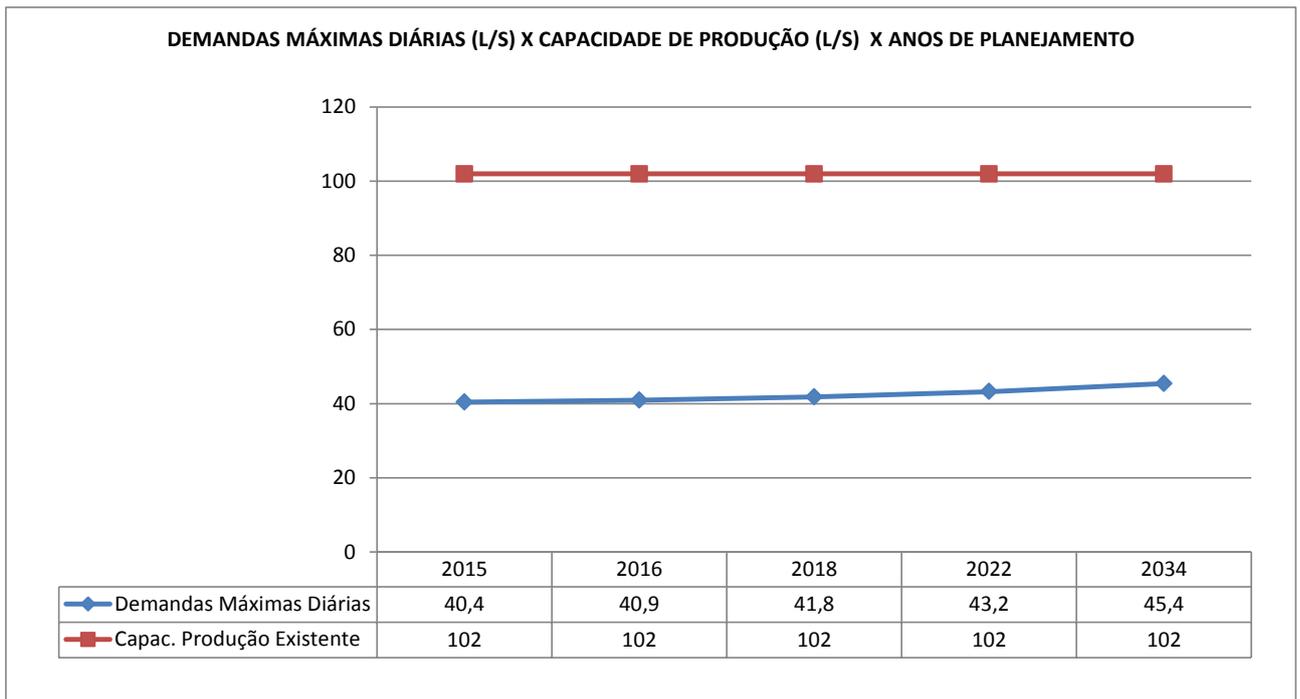
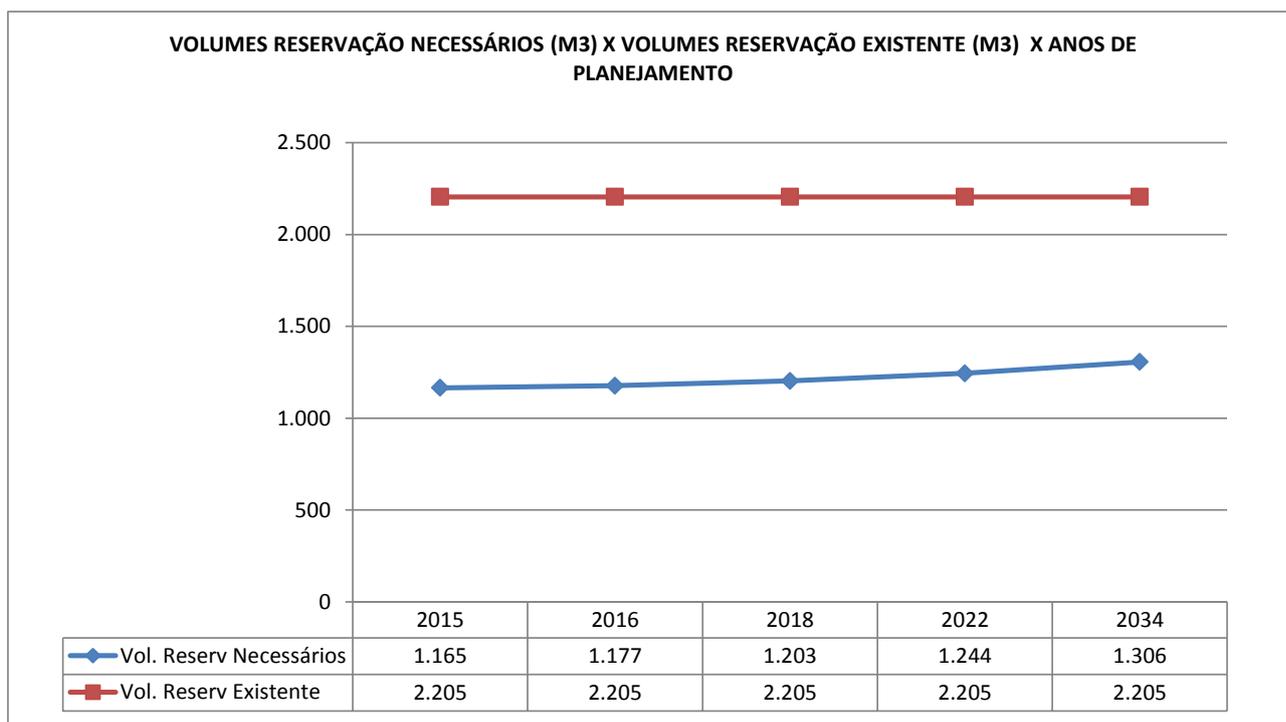


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento



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

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais, considerando-se o sistema global de Luiz Antônio:

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.560 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 22,2%;
- as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão crescer cerca de 11% durante o período 2015 a 2034, como consequência, evidentemente, da adoção de um Programa de Redução de Perdas.

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para 30% até 2034, deve-se ressaltar a consequente redução dos volumes produzidos, com economia em energia elétrica, produtos químicos, etc. Para se ter uma ideia do valor aproximado da redução dos volumes produzidos, simularam-se duas situações, onde se consideram as demandas médias do sistema:

- ◆ Situação 1 - adotando-se uma redução de perdas de 40,0% (valor previsto para 2011 para o sistema global) para 30,0% (valor previsto para 2034), conforme planejado nesse PMSB 2013;
- ◆ Situação 2 – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o mesmo valor (previsto em 2011) durante todo o período de planejamento (40,0%).

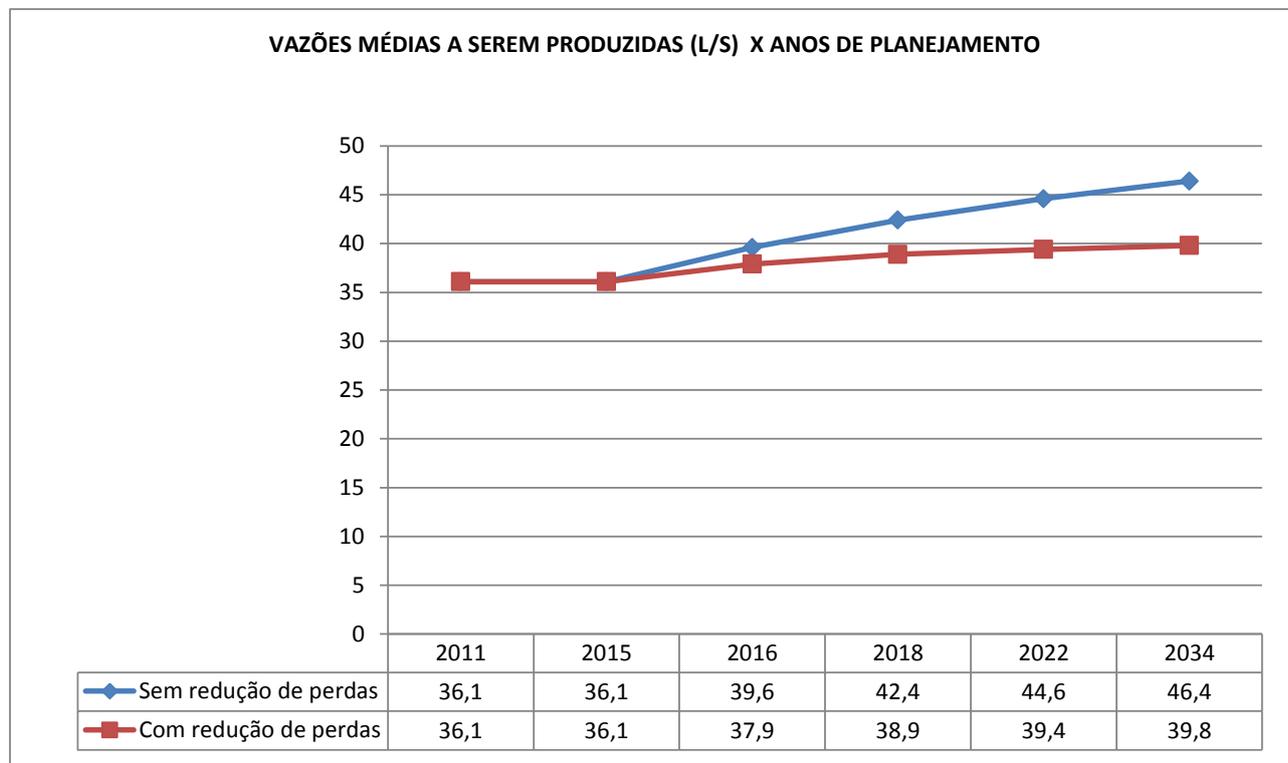
Na situação 2, admitiu-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas, com o índice de perdas permanecendo no patamar de 40,0% durante todo o período de planejamento.

As vazões médias a serem produzidas, conforme as datas de referência anteriormente indicadas, ficariam assim estimadas (Quadro 3.3):

**QUADRO 3.3 – VAZÕES MÉDIAS ESTIMADAS CONSIDERANDO-SE AS SITUAÇÕES INDICADAS - COM REDUÇÃO DE PERDAS E SEM REDUÇÃO DE PERDAS – LUIZ ANTÔNIO TOTAL - 2015 A 2034**

Ano	Populações (hab.)		Vazões Médias Produzidas (L/s)	
	População Urbana Total	População Urbana Atendida	Situação1 – Com Redução de Perdas	Situação 2 – Sem Redução de Perdas
2011	11.166	11.166	36,1	36,1
2015	12.480	12.480	36,1	36,1
2016	12.712	12.712	37,9	39,6
2018	13.188	13.188	38,9	42,4
2022	14.057	14.057	39,4	44,6
2034	16.040	16.040	39,8	46,4

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



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

Verifica-se que, somente no ano 2034, a economia com a produção de água atinge  $(46,4 - 39,8) = 6,6$  L/s ou  $6,6 \times 86,4 \times 365 = 208.138$  m<sup>3</sup> ou 208 mil de litros d'água/ano, em termos arredondados.

### 3.2.2 Sistema de Esgotos Sanitários

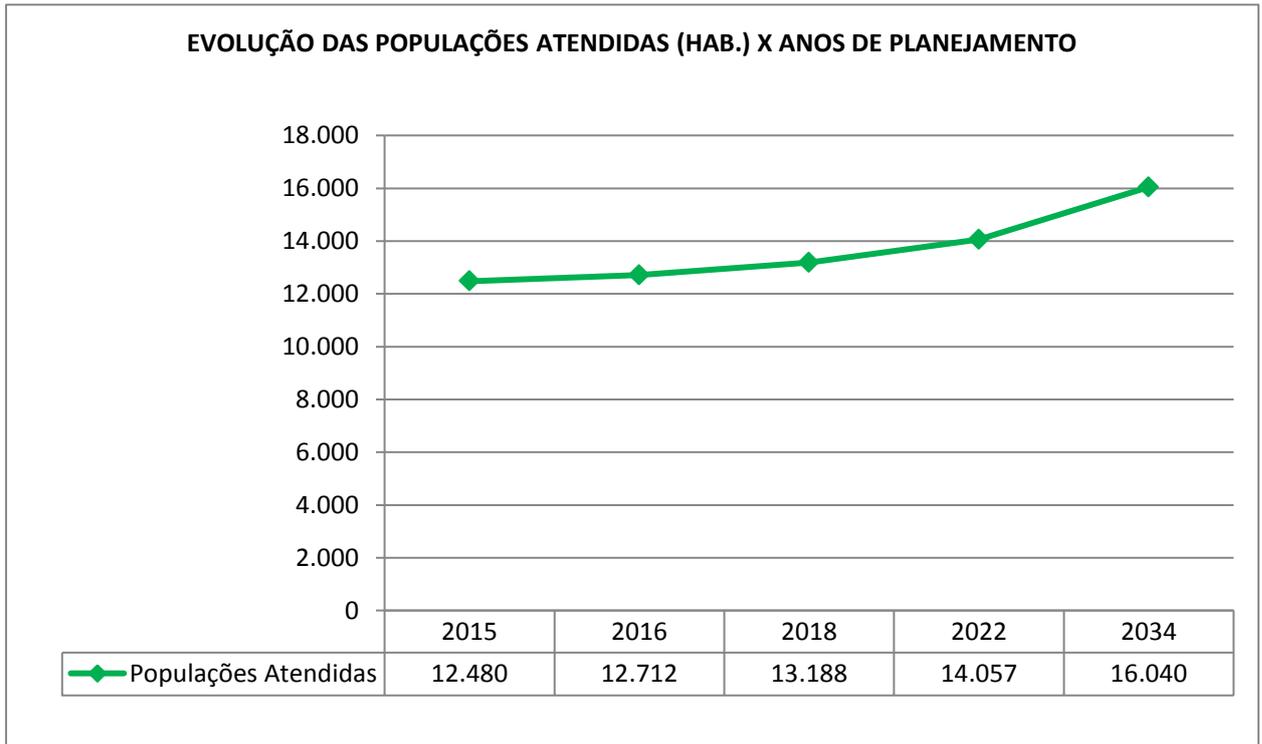
Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários de Luiz Antônio encontram-se resumidos no Quadro 3.4, de forma global. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S. são as seguintes:

- ◆ 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).

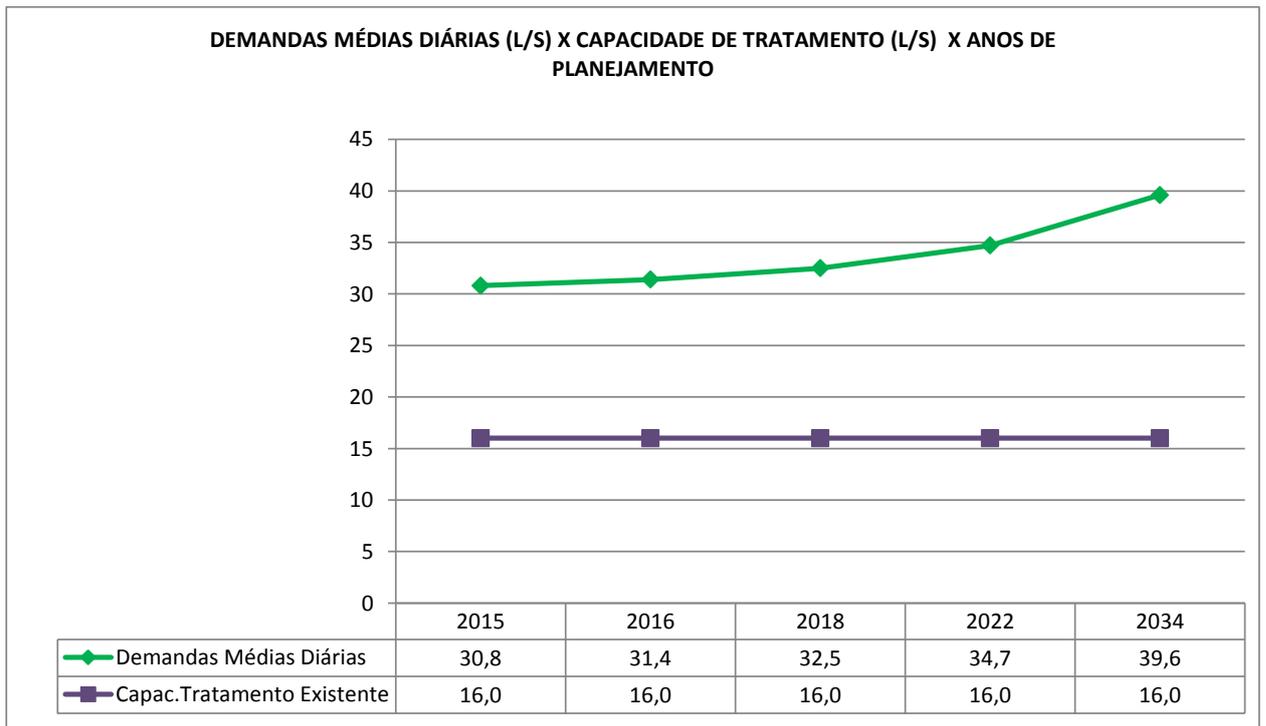
**QUADRO 3.4 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – LUIZ ANTÔNIO – DISTRITO SEDE - 2015 A 2034**

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab.)	População Urbana Atendida (hab.)	Atendimento (%)	Q <sub>média</sub> (L/s)	Q <sub>máx.dia</sub> (L/s)	Q <sub>máx.hora</sub> (L/s)	Carga Orgânica (kg DBO/dia)
2015	12.480	12.480	100	30,8	34,3	44,8	674
2016	12.712	12.712	100	31,4	34,9	45,6	686
2018	13.188	13.188	100	32,5	36,2	47,3	712
2022	14.057	14.057	100	34,7	38,6	50,4	759
2034	16.040	16.040	100	39,6	44,1	57,5	866

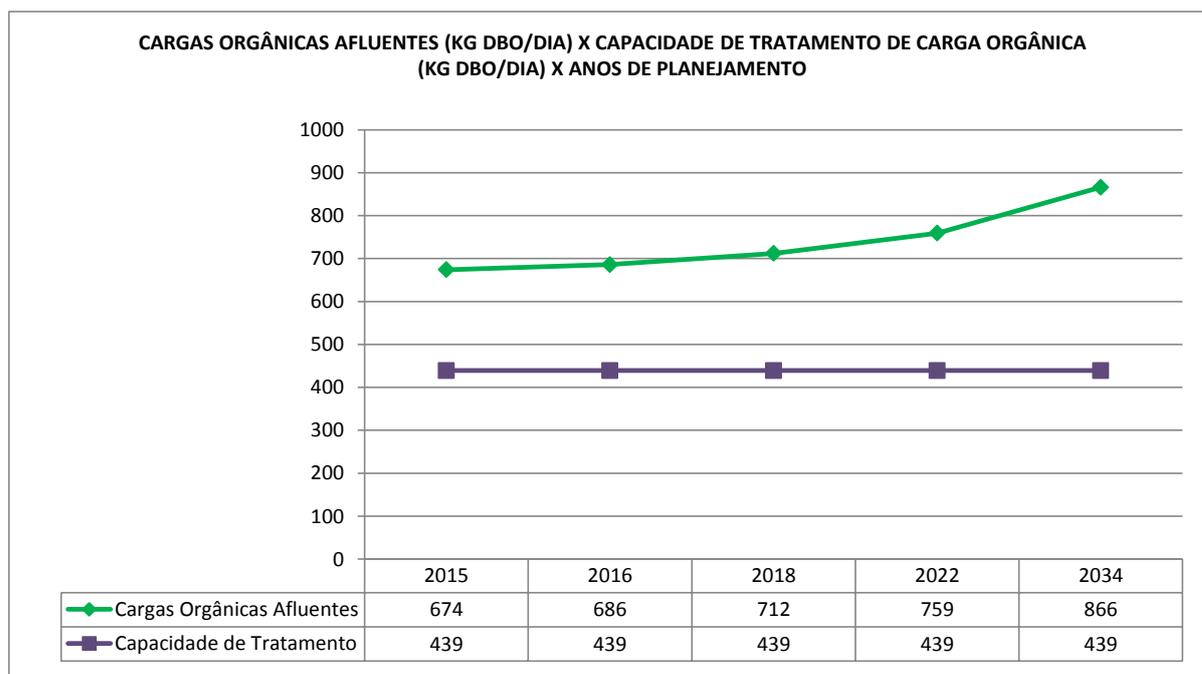
Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.5 a 3.7 a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas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



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



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



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

Nota:

- 1) A capacidade de tratamento, em termos de vazão média ou carga orgânica, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE Luiz Antônio e foram convertidas em termos de vazão média e carga orgânica;

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

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.560 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 22,2%;
- ◆ as demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 9,88% e 22,2%, respectivamente, durante o período 2015 a 2034;
- ◆ as capacidades de tratamento, expressadas em termos de vazão média ou cargas orgânicas, sempre são inferiores às demandas e cargas estimadas durante todo o período de planejamento.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3.2.3.2 *Projeção da Geração de Resíduos Brutos*

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

Cabe salientar que para os municípios que ainda não possuem controle quantitativo, as equações de Geração  $R_{SD}$ ,  $R_{CC}$  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+ Fator de Ajuste), de forma a adequar os valores da geração atual aos resultados das equações.

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

#### ▪ **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:

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

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 3.5.

**QUADRO 3.5 - 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
Pradópolis	420,0	18.094	0,760
Rincão	142,0	10.426	0,297
Santa Cruz da Conceição	-	4.069	-0,053
Santa Cruz das Palmeiras	300,0	30.682	-0,432
Santa Lúcia	151,0	8.313	1,026
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.462	0,023
Santo Antônio do Jardim	30,0	5.913	-0,413
São João da Boa Vista	1.710,0	84.423	-0,319
Serra Negra	570,0	26.609	0,337
Sertãozinho	3.042,0	112.645	-0,198
Socorro	1.120,0	37.127	0,420
Taquaral	150,0	2.728	9,841
Vargem Grande do Sul	-	39.716	0,041

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos sólidos domiciliares brutos, conforme apresentado no Quadro 3.6.

**QUADRO 3.6 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO**

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
	<b>Município: Luiz Antônio</b>	2013	12.222
2014		12.566	171,76
2015		12.921	179,09
2016		13.161	184,10
2017		13.406	189,27
2018		13.654	194,55
2019		13.907	199,98
2020		14.166	205,60
2021		14.358	209,81
2022		14.554	214,10
2023		14.751	218,48
2024		14.952	222,95
2025		15.155	227,51
2026		15.310	231,01
2027		15.466	234,56
2028		15.624	238,16
2029		15.784	241,82
2030	15.945	245,54	
2031	16.108	249,31	
2032	16.272	253,14	
2033	16.439	257,03	
2034	16.607	260,98	

▪ **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 3.7.

**QUADRO 3.7 - CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab.)	Fator de Ajuste
Aguaí	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
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, conforme apresentado no Quadro 3.8.

**QUADRO 3.8 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC**

	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
	<b>Município: Luiz Antônio</b>	2013	12.222
2014		12.566	97,10
2015		12.921	102,36
2016		13.161	105,99
2017		13.406	109,76
2018		13.654	113,63
2019		13.907	117,65
2020		14.166	121,84
2021		14.358	124,99
2022		14.554	128,23
2023		14.751	131,55
2024		14.952	134,96
2025		15.155	138,45
2026		15.310	141,14
2027		15.466	143,88
2028		15.624	146,68
2029		15.784	149,53
2030	15.945	152,44	
2031	16.108	155,40	
2032	16.272	158,42	
2033	16.439	161,50	
2034	16.607	164,64	

▪ **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 3.9.

**QUADRO 3.9 - CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO**

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab.)	Fator de Ajuste
Aguaí	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	3,00	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	0,25	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guataporá	0,30	7.057	1,610
Itapira	-	69.226	0,019
Jaboticabal	9,42	72.208	0,057
Leme	-	93.576	0,019
Lindóia	0,15	6.928	0,351
Luiz Antônio	1,00	11.886	2,281
Mogi Guaçu	9,10	139.476	-0,702
Mogi Mirim	10,00	87.349	-0,213
Monte Alto	3,50	47.032	-0,124
Motuca	0,30	4.359	5,428
Pirassununga	8,00	70.824	-0,069
Pitangueiras	4,00	35.945	0,656
Pontal	2,00	42.141	-0,385
Porto Ferreira	-	51.963	0,018
Pradópolis	-	18.094	0,015
Rincão	0,30	10.426	0,258
Santa Cruz da Conceição	0,42	4.069	9,236
Santa Cruz das Palmeiras	1,70	30.682	-0,054
Santa Lúcia	0,20	8.313	0,281
Santa Rita do Passa Quatro	1,20	26.462	-0,119
Santo Antônio do Jardim	0,06	5.913	-0,273
São João da Boa Vista	10,00	84.423	-0,162
Serra Negra	1,50	26.609	0,090
Sertãozinho	21,00	112.645	0,026
Socorro	2,00	37.127	-0,221
Taquaral	0,03	2.728	0,545
Vargem Grande do Sul	3,80	39.716	0,305

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos provenientes de serviços de saúde, conforme apresentado no Quadro 3.10.

**QUADRO 3.10 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS**

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
	<b>Município: Luiz Antônio</b>	2013	12.222
2014		12.566	1,13
2015		12.921	1,19
2016		13.161	1,23
2017		13.406	1,27
2018		13.654	1,31
2019		13.907	1,36
2020		14.166	1,41
2021		14.358	1,44
2022		14.554	1,48
2023		14.751	1,52
2024		14.952	1,56
2025		15.155	1,60
2026		15.310	1,63
2027		15.466	1,66
2028		15.624	1,69
2029		15.784	1,73
2030		15.945	1,76
2031		16.108	1,79
2032		16.272	1,83
2033	16.439	1,86	
2034	16.607	1,90	

### 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 3.11.

**QUADRO 3.11 - 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*. É importante ressaltar que, esta composição foi realizada no município de São Paulo, e que, pode variar de acordo com características particulares de cada município. 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.

Para o caso específico do município de Luiz Antônio, hoje a prefeitura através de programas específicos junto à população, consegue reciclar cerca 38% do total de RSD gerados, um valor bastante significativo, principalmente se comparado à maioria dos municípios brasileiros que ainda não atingem esta estrutura. O reaproveitamento em Luiz Antônio é praticado na Condição Máxima.

Diante deste cenário, para efeito de cálculo de projeções e demandas, foi considerado que o reaproveitamento será mantido, atendendo-se a legislação no quesito reciclagem. Cabe ressaltar que, como o plano deve ser revisado a cada quatro anos, as metas podem ser continuamente melhoradas de acordo com as expectativas do município.

Extraíndo a parcela de reaproveitamento 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 3.12.

#### ▪ **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, foi considerado que o reaproveitamento dos RCC será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente.

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

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

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

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 3.13.

#### *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 3.12.

QUADRO 3.12 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Município: Luiz Antônio	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
	2013	12.222	102,14
2014	12.566	106,49	
2015	12.921	111,04	
2016	13.161	114,14	
2017	13.406	117,35	
2018	13.654	120,62	
2019	13.907	123,99	
2020	14.166	127,47	
2021	14.358	130,08	
2022	14.554	132,74	
2023	14.751	135,46	
2024	14.952	138,23	
2025	15.155	141,06	
2026	15.310	143,22	
2027	15.466	145,42	
2028	15.624	147,66	
2029	15.784	149,93	
2030	15.945	152,23	
2031	16.108	154,57	
2032	16.272	156,95	
2033	16.439	159,36	
2034	16.607	161,81	

Ainda com a manutenção do índice 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 3.13.

Observando-se este quadro, pode-se notar que o decréscimo dos primeiros cinco anos é menor do que dos anos em diante, visto que as metas aumentam gradativamente a cada cinco anos, até que seja atingido o limite previsto de 30% de reaproveitamento dos materiais contidos nos resíduos da construção civil 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.

**QUADRO 3.13 - PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC**

	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
	<b>Município: Luiz Antônio</b>	2013	12.222
2014		12.566	94,67
2015		12.921	99,80
2016		13.161	103,34
2017		13.406	107,01
2018		13.654	105,11
2019		13.907	108,83
2020		14.166	112,70
2021		14.358	115,62
2022		14.554	118,61
2023		14.751	111,82
2024		14.952	114,71
2025		15.155	117,68
2026		15.310	119,97
2027		15.466	122,30
2028		15.624	110,01
2029		15.784	112,15
2030		15.945	114,33
2031		16.108	116,55
2032		16.272	118,81
2033	16.439	113,05	
2034	16.607	115,25	

### 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 na macrodrenagem a fim de elaborar o diagnóstico do sistema existente. No caso específico de Luiz Antônio, como não foram identificados pontos de criticidade no sistema de macrodrenagem da área urbana, não foi calculada a demanda do sistema, nem sua projeção para o planejamento.

No entanto, conforme identificado pela Prefeitura, o sistema de drenagem das águas pluviais não está interligado ao corpo hídrico mais próximo, Rio das Onças, de modo que o encaminhamento da água segue por um pequeno trecho em canal a céu aberto, tido como medida paliativa, ocasionando problemas ao meio ambiente e a saúde pública. Além disso, a água escoada é lançada em uma 'cacimba' em propriedade particular. Novamente, tendo em vista que o ponto crítico se dá apenas pela falta de estrutura e considerando que há projeto existente para implantação da mesma, não há necessidade em se estabelecer as demandas do sistema.

Também há 3 pontos de alagamentos no município localizados nos seguintes locais, caracterizando deficiências no sistema de microdrenagem:

- ◆ Bairro Jardim Darcy Alves Ripamonte, no ponto da travessia subterrânea;
- ◆ Av. Independência, na divisa do bairro Jd. Eldorado com o bairro Jd. Bandeirantes;
- ◆ Avenida Luiz Favoretto, na divisa da avenida com o bairro Jardim São José.

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

### **4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS**

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

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

As características gerais do sistema do município de Luiz Antônio, conforme dados coletados na prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) em Fevereiro e Março de 2013 encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água..... 100% (Prefeitura 2013);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água ..... 3.092 (Prefeitura 2013);
- ◆ Vazão Extraída dos Poços ..... 102 L/s (Prefeitura 2013);
- ◆ Volume Total de Reservação SEDE ..... 2.205 m<sup>3</sup> (Prefeitura 2013);
- ◆ Extensão de Rede de Água ..... 69,84 km (Prefeitura 2013).

O Sistema de Abastecimento de Água de Luiz Antônio, operado pelo Departamento de Serviços e gerenciado pelo Departamento de Obras – Engenharia da própria prefeitura, é atendido integralmente por manancial subterrâneo, através de 4 (quatro) poços, conforme descrito adiante. Estes poços estão localizados em quatro Unidades diferentes (Setores de Atendimento) e abastecem 5 (cinco) reservatórios de distribuição.

Ressalta-se que, conforme informação obtida pelo GEL, na área rural do município não existe cobertura de abastecimento de água municipal, sendo que os domicílios dispersos são abastecidos através de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

A Ilustração 6.1, inserida no Capítulo 6, apresenta as localizações das unidades componentes do sistema.

##### **4.1.1.2 Descrição Resumida do Sistema de Abastecimento de Água – Distrito Sede**

###### **Sistema Produtor de Água**

###### **Captação Subterrânea**

Atualmente, estão em operação no Município apenas 4 (quatro) poços, fornecendo uma vazão média de aproximadamente 102 L/s, com tempo de operação diferenciado por poço, variando entre 16 e 22 horas diárias. Dentre os poços, apenas o poço Jd. Bela Vista possui outorga de capação.

A água bruta recebe um tratamento simplificado, com cloração e fluoretação na saída de cada poço. Ressalta-se que segundo informações do GEL, não há registro recente de monitoramento da qualidade da água subterrânea captada. O Quadro 4.1 apresenta as principais características de cada poço.

**QUADRO 4.1 - MANANCIAS SUBTERRÂNEOS**

Número do Poço	Denominação	Endereço	Recurso Hídrico	Status Operação	Coord. UTM (m)		Prof. (m)	Vazão (L/s)	Tempo de Operação (h/dia)
					N	E			
1	Poço Centro	Rua Luiz Rampazzo, 1.385 – Centro	Aquífero Guarani	Em Operação	7.613.900	219.939	187,3	25	16
2	Poço Jd. Santa Maria	Rua América de Araújo Pires, 1.542 – Jardim Santa Maria	Aquífero Guarani	Em Operação	7.613.722	218.918	174	24	20
3	Poço Jd. Bela Vista	Rua das Violetas, 259 – Jardim Bela Vista	Aquífero Guarani	Em Operação	7.613.427	220.361	216	31	20
4	Poço Parque Alto do Mirante	Av. Manoel Pedrosa Filho, 432 – Parque Alto do Mirante	Aquífero Guarani	Em Operação	7.613.536	221.473	190	22	22

Não foram identificados problemas com o sistema de captação de água subterrânea. As fotos 4.1 a 4.4 ilustram os poços citados.



Foto 4.1 – Poço 1 – Unidade Centro



Foto 4.2 – Poço 2 – Unidade Jd. Santa Maria



Foto 4.3 – Poço 3 – Unidade Bela Vista



Foto 4.4 – Poço 4 – Unidade Parque Alto do Mirante

### ***Elevação e Adução de Água Bruta***

#### ***Poços → Reservatórios Apoiados - Adução de Água Bruta por Recalque***

As aduções de água subterrânea dos quatro poços em operação em Luiz Antônio até os respectivos reservatórios são efetuadas pelo recalque da bomba dos poços através de uma adutora em cada sistema. As características das bombas e das adutoras estão apresentadas nos quadros 4.2 e 4.3:

#### **QUADRO 4.2 - CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DOS POÇOS**

Denominação	Conjunto motobomba	Potência (cv)	Vazão Nominal (L/s)	Vazão de Operação (L/s)	Situação
Poço Centro	EBARA – BHS 13-6	50	25	25	Boa
Poço Jd. Santa Maria	EBARA – BHS 517-13	50	25	24	Boa
Poço Jd. Bela Vista	EBARA – 517-13	50	31	31	Boa
Poço Parque Alto do Mirante	EBARA BHS 813-06	80	22	22	Boa

#### **QUADRO 4.3 - CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA – POÇOS**

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Vazão (L/s)	Situação
AAB 1	Poço 1 - Centro	Reservatório 1	PVC	100	20	25	Boa
AAB 2	Poço 2 - Jd. Sta. Maria	Reservatório 3	PVC	200	5	24	Boa
AAB 3	Poço 3 - Jd. Bela Vista	Reservatório 4	PVC	100	5	31	Boa
AAB 4	Poço 4 - Parque A. do Mirante	Reservatório 5	PVC	100	5	22	Boa

## Tratamento de Água

A água subterrânea captada recebe como tratamento uma simples cloração seguida de fluoretação, na saída de cada poço, feito por meio de tabletes/pastilhas com as dosagens de cloro e flúor específicas, segundo avaliação feita pela CETESB na água bruta de cada poço.

## Reservação

Conforme dados fornecidos pelo GEL e obtidos no local, os reservatórios existentes em Luiz Antônio encontram-se apresentados no Quadro 4.4.

**QUADRO 4.4 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO**

Denominação	Local	Tipo	Material	Forma	Volume (m <sup>3</sup> )
Reservatório 1	Unidade I - Centro	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	1.000
Reservatório 2	Unidade I - Centro	Elevado	Concreto	Taça	75
Reservatório 3	Unidade II – Jd. Santa Maria	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	300
Reservatório 4	Unidade III – Jd. Bela Vista	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	500
Reservatório 5	Unidade IV – Parque Alto do Mirante	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	330
<b>Total</b>					<b>2.205</b>

O Reservatório 1 é responsável por armazenar a água captada no Poço 1 – Centro, e abastece o Reservatório 2, elevado, por meio de uma bomba instalada na área. Esses reservatórios fornecem água para toda a Unidade I.

Já o Reservatório 3 está instalado na Unidade II – Jardim Santa Maria, sendo abastecido pelo Poço 2 - Jd. Santa Maria e é responsável por fornecer água a toda esta Unidade.

Por sua vez, o Reservatório 4 é responsável por armazenar a água captada no Poço 3 – Jardim Bela Vista, e abastece toda a Unidade III. Por fim, o Reservatório 5, presente na Unidade IV, é responsável por abastecer esta Unidade, armazenando a água captada no Poço 4 - Parque Alto do Mirante.

Em geral, todos os reservatórios estão em condições aceitáveis de uso e operam normalmente. As fotos 4.5 a 4.9 ilustram os cinco reservatórios apresentados.



Foto 4.5 – Reservatórios 1 – Unidade I



Foto 4.6 – Reservatório 2 – Unidade I



Foto 4.7 – Reservatórios 3 – Unidade II



Foto 4.8 – Reservatório 4 – Unidade III



Foto 4.9 – Reservatórios 5 – Unidade IV

### ***Elevação e Adução de Água Tratada***

A água tratada nos quatro sistemas descritos é distribuída diretamente, por gravidade, sem necessidade de adutoras e elevatórias.

Ressalta-se que há uma elevação entre os Reservatórios 1 e 2 (Unidade I – Centro), feita por meio de um conjunto motobomba e adutora em PVC com comprimento aproximado de 40 m.

### ***Rede de Distribuição***

A rede de distribuição do Município é dividida em quatro setores (Unidades I, II, III e IV), cada qual com os seus poços e reservatórios específicos. Ressalta-se, no entanto, que a rede é interligada, possibilitando que haja manutenção em uma Unidade, sem prejuízos ao abastecimento da mesma, que temporariamente é abastecida pelas demais.

Estima-se que a rede possua extensão de cerca de 69,84 km, com tubulações em PVC (novas), F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> e Cimento Amianto, está mais antigas.

Segundo informações do GEL, as Unidades III e IV possuem problemas no abastecimento das residências próximas aos reservatórios, devido à baixa pressão na rede em determinadas horas do dia e ao baixo desnível geométrico entre os reservatórios de abastecimento e a caixa d'água das residências. No entanto, não foram apresentados problemas com a falta de água no abastecimento, somente uma diminuição na pressão de chegada às residências, restringindo os usos diretos.

Em relação aos pontos de controle sanitários na rede de distribuição, atualmente não há monitoramento realizado pela Prefeitura, em função de dificuldades financeiras, conforme informado pelo GEL. No entanto, o Estado de São Paulo realiza uma análise mensal, com amostras coletadas pela Vigilância Sanitária do município, a fim de avaliar os serviços de água municipal.

## 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 Luiz Antônio é abastecido integralmente por manancial subterrâneo cuja exploração é realizada através de 4 (quatro) poços.

#### ▪ Mananciais Subterrâneos

Para avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea, foi utilizada a metodologia desenvolvida no estudo: “Atlas do Abastecimento Urbano de Água” da ANA – Agência Nacional de Águas, que leva em consideração a Reserva Ativa do aquífero disponível na área do município.

#### Disponibilidades Hídricas Subterrâneas com Base na Reserva Ativa (RA)

As disponibilidades hídricas subterrâneas compreendem o volume máximo que pode ser extraído dos aquíferos sem causar risco de exaustão ou provocar danos ambientais irreversíveis e, na concepção atual, devem abranger parte das reservas ativas e parte das reservas permanentes dos aquíferos.

Em estudos hidrogeológicos realizados no Brasil, a ANA (2004, 2005) assumiu que a disponibilidade hídrica subterrânea corresponde a 20% das reservas renováveis, desconsiderando a contribuição das reservas permanentes.

O método de cálculo das disponibilidades hídricas subterrâneas relativas às reservas ativas de aquíferos livres, considera a reserva ativa (Ra) como o volume de água resultante da diferença entre a vazão de escoamento de base (Qb) e a vazão mínima requerida para manutenção dos rios (Q<sub>7,10</sub>), conforme apresentado por (Liazi et al, 2007) (Figura 4.1).

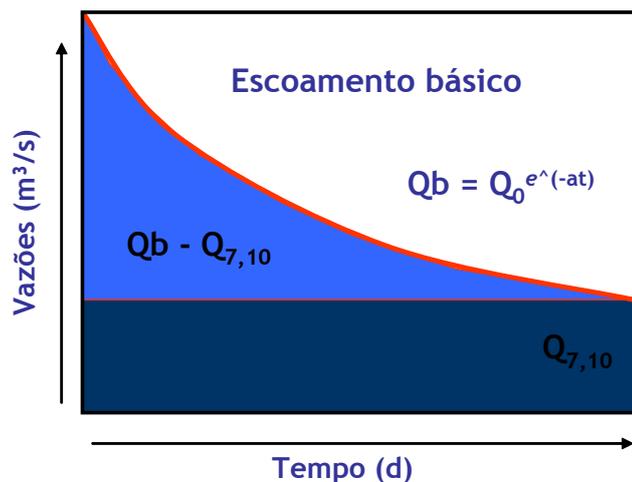


Figura 4.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas (Q<sub>7,10</sub>) e Reservas Ativas (Qb-Q<sub>7,10</sub>)

Uma vez que as vazões mínimas de fluxo de base foram preservadas, o passo seguinte é convencionar, em termos percentuais, o quanto da Ra poderá ser disponibilizado para uso, sem prejudicar o aquífero. Para efeito de cálculo, no Estado de São Paulo, adotou-se como vazão explotável, o percentual de 50% da Ra, de acordo com a equação a seguir:

$$VE = (0,5 * Ra) \quad (1)$$

Onde:

- ◇ VE = Vazão Explotável;
- ◇ Ra = Reserva Ativa (L/s).

Os consumos de água subterrânea na área do município foram calculados através da seguinte expressão:

$$Q_c = QDU + Usos Out \quad (2)$$

Sendo:

- ◇ Qc: Consumo de Água Subterrânea;
- ◇ QDU: Vazões correspondentes às demandas urbanas de água relativas às demais captações subterrâneas para abastecimento público de água situadas na sede municipal;
- ◇ Usos Outorgados =  $\Sigma$  das retiradas de água subterrânea situadas na sede do município, excluindo os usos para abastecimento público de água.

Com isso, a disponibilidade hídrica subterrânea, aqui denominada de VEE (Vazão Explotável Efetiva) para o município de Luiz Antônio, foi calculada através da seguinte equação:

$$VEE = \{(VE - Q_c)\} \quad (3)$$

Com base na equação (3), obteve-se a vazão explotável efetiva, correspondente ao saldo disponível de água subterrânea na área do município, apresentada no Quadro 4.5.

**QUADRO 4.5 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA**

Município	Ra (L/s)	VE (L/s)	Qc (L/s)	VEE (L/s)
Luiz Antônio	872,43	436,22	203,72	232,49

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Portanto, a vazão explotável efetiva para o município de Luiz Antônio atende as demandas de 38,3 L/s, atual (2013), e 45,4 L/s, futura (2034).

#### 4.1.2.2 Sistemas Produtores

O Sistema Produtor já foi descrito com maiores detalhes no item 4.1.1 anterior. A capacidade atual do mesmo, considerando o Distrito Sede de Luiz Antônio, com base nas informações do ano de 2013 da Prefeitura Municipal, através do Departamento de Serviços, gerenciado pelo Departamento de Obras – Engenharia é a seguinte:

- ♦ Vazão de captação nos poços (4 unidades) e total de produção – 102 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 42,7 L/s. Evidentemente, as demandas, apontadas no quadro supracitado, estão referidas a um período de 24 horas de produção e foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 40% até 30%, como valor idealizado para o ano de 2034.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no Quadro 4.6, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ♦ **CENÁRIO 1** – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 40% (em 2015) para 30% (em 2034);
- ♦ **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 40% durante todo o período de planejamento.

**QUADRO 4.6 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2034**

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	40,0	36,1	40,0	36,1
2020	37,4	37,9	40,0	39,6
2025	34,7	38,9	40,0	42,4
2030	32,1	39,4	40,0	44,6
2034	30,0	39,8	40,0	46,4

Como se verifica, caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2034 a economia anual em termos de volume de água produzido será de  $(46,4-39,8) \times 86,4 \times 365 = 208.138 \text{ m}^3$ , ou seja, cerca de 208 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 536 milhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.1, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

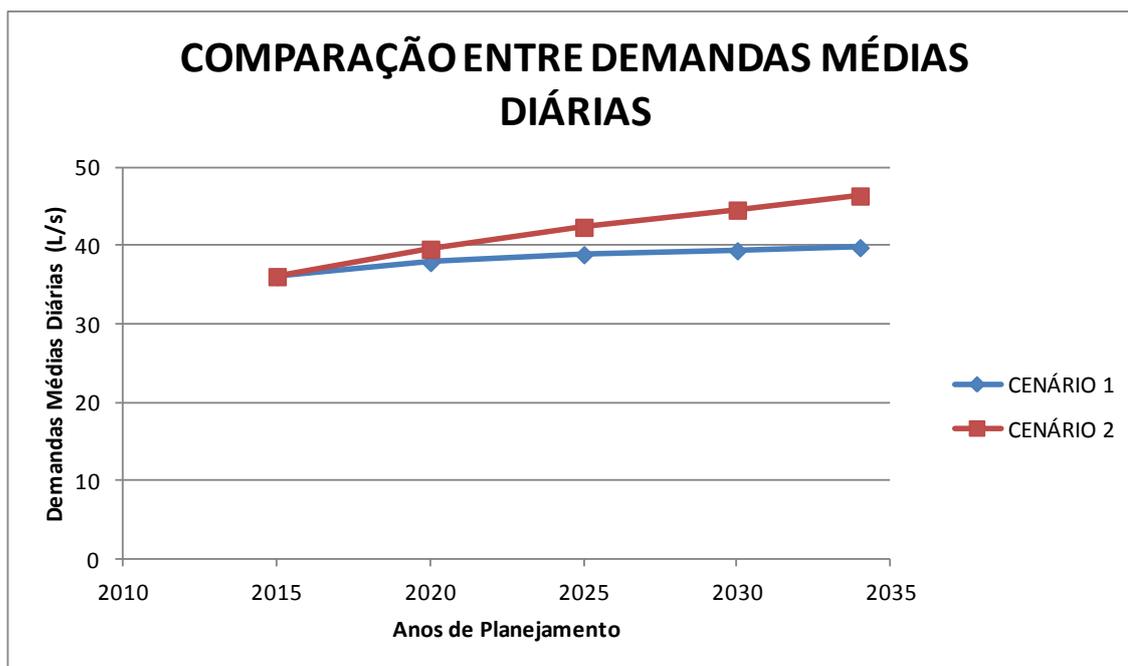


Gráfico 4.1 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2015 A 2034 – Distrito de Luiz Antônio

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

Em função desses fatores, nesse PMSB do Município de Luiz Antônio recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas, tal como será delineado nos itens subsequentes desse PMSB. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

Por outro lado, considerando-se o quadro de demandas estabelecidos ao longo do horizonte de planejamento, verifica-se que a demanda máxima diária assume o valor máximo de 45,4 L/s, no final do plano (2034), o que pode ser perfeitamente suportado pelo sistema atual. A captação nos poços é feita por um período de 16 a 22 horas dias, dependendo da unidade, e prevê-se que os poços só poderão operar por um período máximo de 18 horas diárias, em função de garantir um tempo de recarga ao manancial, de modo a se esperar que o sistema produtor como um todo (captação, adutoras de águas, rede de distribuição, etc.) possa ser integralmente aproveitado, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

Vale lembrar que o município não possui um sistema de macromedição eficiente.

#### 4.1.2.3 *Sistemas de Reservação*

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito Sede, constituído de 5 centros de reservação, é de 2.205 m<sup>3</sup>. A maior capacidade de reservação está situada na Unidade I – Centro, com existência de dois reservatórios, um apoiado e outro elevado, com volumes de 1.000 m<sup>3</sup> e 75 m<sup>3</sup>, respectivamente. Os demais reservatórios estão alocados um em cada Unidade restante, a saber: Unidade II – reservatório apoiado, metálico, com volume de 300 m<sup>3</sup>; Unidade III – reservatório apoiado, metálico, com volume de 500 m<sup>3</sup>; e Unidade IV – reservatório apoiado, metálico, com volume de 330 m<sup>3</sup>.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede variam entre 1.165 m<sup>3</sup> (ano 2015) e 1.306 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, mesmo com a implementação de um Programa de Redução de Perdas, em função do elevado crescimento populacional, os volumes de reservação também serão crescentes.<sup>4</sup>

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

A água tratada nos quatro sistemas descritos é distribuída diretamente, por gravidade, sem necessidade de adutoras e elevatórias.

No município há apenas uma elevação entre os reservatórios apoiado e elevado da Unidade I – Centro, através de um conjunto motobomba e pequena adutora em PVC.

#### 4.1.2.5 *Rede de Distribuição*

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 70 km, com predominância de tubulações em PVC, F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> e Cimento Amianto, estas últimas mais antigas, de modo que à medida que são requeridas trocas de tubulações, há substituição por tubos em PVC. Segundo informações do GEL (Grupo Executivo Local), a rede de abastecimento encontra-se em bom estado de conservação, sem problemas significativos.

Ressalta-se que não 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 elaboração é recomendada nesse PMSB, a ser mais bem delineada nos itens subsequentes.

<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.

O município não possui pontos de controle sanitário, segundo informações do GEL, porém o Estado de São Paulo realiza uma análise mensal da água distribuída, com amostras coletadas pela Vigilância Sanitária do município, a fim de avaliar os serviços de água municipal.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como adotado para o município, tendo em vista que não há informações referentes a volumes micromedidos e considerando um per capita de 150 L/hab.dia, apresenta valor de 40%, que pode ser considerado elevado. Portanto, com esse elevado índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam uma nova setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Luiz Antônio encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

### **SISTEMA PRODUTOR**

- ◆ Poços profundos: apresentam vazões de captação variadas entre 22 L/s e 31 L/s, com tempo de operação também diferenciado por poço, variando de 16 a 22 horas diárias, portanto, alguns superiores às 18 horas/dia, tempo este dado como meta; só há outorga de captação nesses mananciais para o Poço Jd. Bela Vista – Unidade III; há adição de cloro e flúor, na saída de cada poço; não há sistema de macromedição eficiente instalado; não há registro recente de análise da qualidade da água bruta; os poços estão em bom estado de conservação.

### **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 áreas de setorização, para rearranjo do sistema de distribuição, visando a implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- ◆ Estado de conservação dos centros de reservação: os reservatórios instalados na localidade se encontram em bom estado de conservação;

## SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- ◆ Rede de distribuição em bom estado de conservação, com tubulações novas em PVC e antigas em F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> e CA; não há pontos de controle sanitário; há flexibilidade no abastecimento, com interligação entre as Unidades; nas Unidades II e III, há problemas de abastecimento das residências próximas aos reservatórios de distribuição, devido à baixa pressão na rede em horas específicas do dia e do baixo desnível geométrico entre os reservatórios e a caixa d'água das residências; não há cadastro completo e atualizado da rede de abastecimento de água;
- ◆ Há necessidade de se efetuar/analisar a setorização na rede, com 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.

#### **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 - %**

$\frac{\text{Volume de Água (Produzido+Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)}}^5$

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

$\frac{\text{Volume de Água (Produzido+Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$

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

$\frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água}}$

No Quadro 4.7, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2012, conforme informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, tendo em vista que o município não possui cadastro no banco de dados do SNIS 2010, e requer-se uma avaliação mais atual dos serviços.

**QUADRO 4.7 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – LUIZ ANTÔNIO**

Indicador	Unidade	Valor
IN <sub>009</sub> – Índice de Hidrometração	%	ND
IN <sub>020</sub> – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	22,59
IN <sub>022</sub> – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	ND
IN <sub>023</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	100,00
IN <sub>028</sub> – Índice de Faturamento de Água – %	%	ND
IN <sub>049</sub> – Índice de Perdas na Distribuição	%	ND
IN <sub>051</sub> – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	ND
IN <sub>055</sub> – Índice de Atendimento Total de Água	%	ND

ND = não disponível

A análise dos indicadores supracitados disponíveis está comprometida, uma vez que não há sistema de micromedição no município, assim como não há informações exatas sobre o atendimento total de água, de modo que a maioria dos indicadores não pode ser estabelecida.

Dentre os dois que há valores disponíveis (IN<sub>020</sub> e IN<sub>023</sub>), conforme dados fornecidos pela Prefeitura, pode-se concluir:

- ♦ a extensão de rede por ligação (IN<sub>020</sub> = 22,59 m/ligação) é elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distância maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;

<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.

- ♦ o índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN<sub>023</sub>** = 100,00%), abrangendo a totalidade da população urbana do município, ou seja, há universalização dos serviços de abastecimento de água.

Em vista do exposto, percebe-se a carência de informações necessárias para uma avaliação eficaz do sistema de abastecimento de água, podendo aferir que há atendimento a toda população urbana e que a mesma encontra-se espalhada, o que exige uma maior extensão de rede, e conseqüentemente maiores gastos com implantações da mesma. Além disso, é crucial um sistema de micromedição, uma vez que a grande maioria dos indicadores é dada a partir do volume consumido de água.

### **4.1.3 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários**

#### **4.1.3.1 Características Gerais**

As características gerais do sistema, conforme dados coletados na prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) em Fevereiro e Março de 2013, encontram-se apresentados a seguir:

- ♦ Índice de Atendimento Urbano de Esgoto..... 100% (Prefeitura 2013);
- ♦ Índice de Tratamento de Esgoto ..... 100% (Prefeitura 2013);
- ♦ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto..... 3.092 (Prefeitura 2013);
- ♦ Extensão de Rede de Esgoto.....66,74 km (Prefeitura 2013);
- ♦ Vazão média de esgoto tratado ETE .....16 L/s (Prefeitura 2013).

Atualmente, o Sistema de Esgotamento Sanitário, operado pelo Departamento de Serviços e gerenciado pelo Departamento de Obras – Engenharia da própria prefeitura, conta com uma estação de tratamento de esgoto em operação, responsável pelo tratamento de 100% do esgoto coletado na Sede, segundo informações do GEL. Esta estação possui Licença de Operação na CETESB emitida em 2001.

Ainda segundo o GEL, o município possui um Projeto de Ampliação do Sistema de Tratamento de Esgoto, referente ao Programa Água Limpa, proveniente da necessidade em aumentar a capacidade da ETE, que atualmente opera no seu limite. Maiores detalhes deste projeto estão apresentados no item 6.2 subsequente.

Em relação à área rural, as soluções são individualizadas, predominando o tratamento com fossas sépticas ou fossas negras.

A Ilustração 6.2, inserida no Capítulo 6, apresenta as localizações das unidades componentes do sistema.

#### 4.1.3.2 Sistema de Esgotamento

O município de Luiz Antônio possui apenas um sistema de esgotamento sanitário, responsável pela coleta e tratamento de 100% do esgoto gerado na Sede Municipal.

Toda a coleta de esgoto gerado na Sede é feita por gravidade, cujas principais unidades são:

- ◆ Dois coletores troncos, em manilhas, com diâmetros de 150 mm e 200 mm e extensões de 1.300 m e 1.500 m, respectivamente;
- ◆ Dois interceptores responsáveis por encaminhar todo o esgoto coletado na Sede a ETE, também em manilhas, um com diâmetros de 200 mm e 300 mm, e extensão total de 2.000 m, e outro com diâmetro de 200 mm e extensão 720 m. Este último é mais novo, tratando-se de uma duplicação do primeiro.

Não há estações elevatórias de esgoto no sistema de esgotamento sanitário do Município.

#### 4.1.3.3 Tratamento de Esgotos

O Município conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto em operação desde 1995, com capacidade nominal prevista para 16 L/s, segundo Licença de Funcionamento emitida pela CETESB em 28/12/2011. O tratamento é por Sistema Australiano, composto pelas seguintes unidades:

- ◆ Tratamento preliminar (quatro caixas de areia);
- ◆ Lagoa Anaeróbia;
- ◆ Lagoa Facultativa.

A Lagoa Anaeróbia possui um volume de 4.788 m<sup>3</sup> e profundidade de 3,00 m, enquanto a Facultativa possui 9.354 m<sup>3</sup> de volume e 1,40 m de profundidade. A limpeza das caixas de areia é feita aos sábados, por três funcionários concursados pela prefeitura.

O efluente tratado é lançado no Ribeirão da Onça, de Classe 2, sem outorga de lançamento, através de dois emissários com diâmetros de 200 mm e extensão aproximada de 600 m. O lodo gerado no tratamento segue para uma fazenda próxima, localizada no município, na qual é feita a sua secagem, sendo posteriormente utilizado pelo proprietário do terreno. Estima-se que a última limpeza das lagoas ocorreu há 6 anos.

Em relação aos materiais retidos nas caixas de areia, os mesmos são dispostos no aterro municipal.

As fotos 4.10 a 4.13 ilustram as unidades da ETE apresentada.



Foto 4.10 – Caixas de Areia



Foto 4.11 – Caixas de Areia



Foto 4.12 – Lagoa Anaeróbia



Foto 4.13 – Lagoa Facultativa

Segundo informações do GEL e observadas no local, as lagoas de tratamento estão visivelmente assoreadas, especialmente a anaeróbia, diminuindo a capacidade de tratamento do esgoto coletado. Salienta-se também, que a ETE atualmente opera no limite de sua capacidade.

O GEL disponibilizou os resultados da última análise realizada pela CETESB do esgoto bruto, esgoto tratado e das águas do Ribeirão da Onça, a montante e a jusante do lançamento do efluente tratado, datada em 12/07/2005. De acordo com os resultados das análises laboratoriais realizadas, verificou-se que a eficiência do sistema em relação à remoção de carga orgânica, no período da manhã era de aproximadamente 83%, e no período da tarde de 90%, atendendo, em 2005, aos padrões de lançamento dispostos no Art. 18 do Decreto nº 8.468/76.

Já em relação ao corpo receptor, Córrego da Onça, os resultados não se mostraram satisfatórios, tanto os físico-químicos quanto os bacteriológicos, uma vez que alteraram a qualidade das águas, não atendendo ao disposto no Art. 11 do Decreto nº 8.468/76.

#### 4.1.3.4 Sistema de Esgotamento Sanitário Projetado

### **Projetos de Engenharia de Sistemas de Afastamento e Tratamento de Esgotos nos Municípios – Corumbataí, Monte Alegre do Sul, Motuca, Pradópolis, Altinópolis, Santa Lúcia e Luis Antônio – Enquadráveis no “Programa Água Limpa” do Estado de São Paulo – DAEE - ENCOP Engenharia Ltda – 2013**

O documento teve como objetivo apresentar o Projeto de Engenharia da reformulação do Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgoto Sanitário do Município de Luiz Antônio, para o qual foram realizados estudos de populacionais, a fim de avaliar as contribuições futuras, análise do esgoto bruto afluente, análise da capacidade de autodepuração do corpo receptor e dimensionamento das novas unidades a serem implantadas na estação de tratamento de esgotos municipal.

O estudo identificou a necessidade das seguintes reformulações no sistema, a serem feitas na própria área da ETE existente:

- ◆ Implantação de cerca de isolamento e proteção na área da estação de tratamento;
- ◆ Implantação de unidades de tratamento preliminar – gradeamento, caixa de areia e Calha Parshall;
- ◆ Implantação de duas lagoas facultativas em área da lagoa existente;
- ◆ Implantação de lagoa de maturação em área adjacente as lagoas existentes;
- ◆ Implantação de desinfecção por meio de cloração.

Em relação ao tratamento preliminar, o gradeamento será composto por 2 (duas) grades de barras, uma média e outra fina, ambas inclinadas e de limpeza manual, e o desarenador será composto por 2 (duas) unidades do tipo “Canal de Velocidade Constante”, sendo uma para reserva. A velocidade nesses sistemas será controlada através da Calha Parshall, mantendo a mesma razoavelmente constante.

O projeto constatou que a Lagoa Anaeróbia existente possui volume útil suficiente para atender a vazão estimada para o ano de 2032, final de plano do estudo. Em contrapartida, a Lagoa Facultativa existente possui área menor que a requeria para atender a vazão de final de plano, de modo que o projeto sugere a construção de uma segunda lagoa facultativa em área adjacente à existente, a fim de complementar e adequar o sistema.

Em seguida, é apresentado o dimensionamento da Lagoa de Maturação, cujo tempo de detenção mínimo na mesma é previsto em 7 dias, e a profundidade de 1,5 m. O sistema de desinfecção complementar utilizará hipoclorito de sódio com 12% de cloro, a ser estocado em dois tanques de 3 m<sup>3</sup> cada.

Por fim, dimensiona-se o emissário final da ETE, em PVC rígido com diâmetro de 300 mm e extensão de 105 m, com destino no Rio da Onça, segundo o projeto.

Dentre o material fornecido sobre o projeto, não foi informado o orçamento estimado para a implantação do sistema de esgotamento proposto.

#### **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 de rede coletora (cerca de 61 km), dois coletores troncos, dois interceptores e uma ETE. O índice de atendimento de esgotos é de 100% (referido à população urbana do município), sendo todo o efluente coletado encaminhado a ETE municipal, onde se realiza o tratamento. Ressalta-se que toda a coleta é feita por gravidade, sem necessidade estações elevatórias de esgotos.

A descrição do sistema de coleta e encaminhamento já foi apresentada com maiores detalhes anteriormente no item 4.1.3.<sup>6</sup>

Em relação à rede coletora, tem-se que a maior parte é constituída em manilha e está em bom estado de conservação. Não foram apontados pelo GEL problemas operacionais, tais como entupimentos e vazamentos. O mesmo é válido para os coletores e interceptores, todos em manilha, e em boas condições de uso.

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário da Sede, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração 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 (função do crescimento populacional) deve interferir em todo o sistema de encaminhamento. De qualquer forma, nos itens subsequentes desse PMSB, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede.

<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.

#### 4.1.4.2 *Sistemas de Tratamento*

O Distrito Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos, localizada na Estrada do Matadouro e composta por um sistema de lagoas (1 anaeróbia + 1 facultativa), operando na sua capacidade máxima (16 L/s). A ETE é antecedida por unidades de tratamento preliminar para retirada de material grosseiro e areia, sem medidor de vazão. O lodo gerado segue para uma fazenda próxima, na qual é feita a sua secagem, posteriormente utilizado pelo proprietário. Vale lembrar que a última limpeza das lagoas, remoção de lodo, ocorreu há 6 anos.

As características principais dessa ETE já foram apresentadas no item 4.1.3 anterior. Deve-se ressaltar que a última análise dos esgotos brutos e tratado foi realizada pela CETESB, em 2005, na qual a eficiência do sistema foi dada como cerca de 85%, atendendo, na época, aos padrões de lançamento dispostos no Art. 18 do Decreto nº 8.467/76. No entanto, nesta mesma análise, constatou-se alteração na qualidade das águas do corpo receptor a jusante do lançamento do efluente tratado. O lançamento ocorre no Ribeirão da Onça, sem outorga.

Tendo em vista que a contribuição média é de 39,6 L/s, no final do plano (ano 2034), a ETE não possui capacidade suficiente para atender a população urbana do Distrito Sede ao longo de todo o horizonte de planejamento. O município possui projeto de ampliação do sistema de tratamento - *Projetos de Engenharia de Sistemas de Afastamento e Tratamento de Esgotos nos Municípios – Corumbataí, Monte Alegre do Sul, Motuca, Pradópolis, Altinópolis, Santa Lúcia e Luiz Antônio* – Enquadráveis no “Programa Água Limpa” do Estado de São Paulo – DAEE, elaborado pela ENCOP Engenharia Ltda e concluído em 2013 – no qual está prevista a implantação de novas lagoas, além de um sistema completo de tratamento preliminar, gradeamento e desarenador, e pós-tratamento, com desinfecção por cloro.

Em vista de ampliações 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, nos itens subsequentes desse PMSB, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação das unidades constantes do sistema completo de esgotamento sanitário de Luiz Antônio, incluindo análise do projeto existente, a fim de verificar a sua validade para as contribuições estimadas, neste estudo, ao longo do período de planejamento.

#### 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 Luiz Antônio encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: tanto a rede coletora quanto os coletores e interceptores estão em boas condições de conservação e uso; não foram levantados pelo GEL problemas operacionais, como vazamentos e entupimentos; não há cadastro completo e atualizado da rede coletora;
- ◆ Sistema de Tratamento: não há análise recente do efluente final para avaliação da eficiência e a carga remanescente lançada no corpo receptor; não há outorga de lançamento do efluente tratado no Ribeirão da Onça; ambas as lagoas (anaeróbia e facultativa) apresentam sinais visíveis de assoreamento; há 6 anos não é retirado o lodo gerado nas lagoas; resíduos dos tratamento preliminar são disposto no aterro municipal; ETE apresenta capacidade nominal aquém da contribuição diária de esgotos recebido; não há medidor de vazão na entrada da ETE.

#### 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.

#### **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 4.8, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2012, conforme informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, tendo em vista que o município não possui cadastro no banco de dados do SNIS 2010, e requer-se uma avaliação mais atual dos serviços.

**QUADRO 4.8 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – LUIZ ANTÔNIO**

Indicador	Unidade	Valor
IN <sub>015</sub> – Índice de Coleta de Esgotos	%	ND
IN <sub>016</sub> – Índice de Tratamento de Esgotos	%	100,00
IN <sub>021</sub> – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	19,79
IN <sub>024</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	100,00
IN <sub>056</sub> – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	ND

ND = não disponível

A análise dos indicadores supracitados está parcialmente comprometida, uma vez que não há informações referentes aos índices de coleta de esgotos e de atendimento total. Com relação aos demais, pode-se concluir que se trata de um sistema que apresenta valores adequados e inadequados, conforme apresentado a seguir:

- ◆ o índice de tratamento de esgotos é elevado (**IN<sub>016</sub>** = 100%), tratando todo o esgoto coletado na área urbana do Distrito Sede, segundo informado pelo GEL;
- ◆ a extensão de rede por ligação (**IN<sub>021</sub>** = 19,79 m/ligação) é 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; este valor está praticamente em acordo com a rede de água/ligação, significando que os sistemas abrangem a mesmas áreas;
- ◆ o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado (**IN<sub>024</sub>** = 100%), isto é, há universalização dos serviços de coleta de esgoto na área urbana, atendendo toda a população dessa localidade.

Novamente, percebe-se a carência de determinadas informações necessárias para uma avaliação eficaz do sistema de esgotamento sanitário, podendo-se concluir que há atendimento a toda população urbana e que a mesma encontra-se espalhada, além de todo o esgoto coletado ser tratado na ETE. Neste caso, é crucial uma análise do índice de coleta e atendimento total, a fim de verificar se há necessidade em aumentar os indicadores, com maior abrangência do sistema.

#### **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 Luiz Antônio são prestados pela Prefeitura Municipal, através do Departamento de Serviços, gerenciado pelo Departamento de Obras. Trata-se, portanto, de um sistema de administração direta, sem existência de uma autarquia (administração indireta).

O encargo desse Departamento de Água e Esgoto, no tocante aos sistemas de água e esgotos, consiste em estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em Engenharia Sanitária, as obras relativas à construção ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários, bem como administrar, operar, manter, conservar e explorar diretamente os serviços de água e esgotos sanitários.

Embora instituída para uma finalidade específica, suas atividades não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, pois não há contrato de concessão. Também não se verificam, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

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

- ◆ os serviços são mais compatíveis com as características locais, aumentando a eficiência da prestação dos serviços;
- ◆ na administração municipal, os investimentos são aplicados integralmente no próprio município e, com a escassez de recursos governamentais no âmbito estadual e federal, cada vez há mais necessidade de investimentos com recursos próprios para ampliação e melhoria da infraestrutura de saneamento básico.

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

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

Nesse caso de administração direta, a arrecadação não é separada da Prefeitura, tendo como consequência um controle menos adequado das receitas arrecadadas, bem como das despesas, o que não permite, de forma clara, a verificação da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados à população.

#### 4.1.5.2 *Legislação Aplicável*

Em função das novas referências, em termos da legislação institucional em vigor, deve-se destacar que os planos municipais e regionais de saneamento deverão obedecer às exigências das Leis Federais nºs 11.445/07 (Lei Nacional do Saneamento Básico e sua regulamentação – Decreto nº 7.217/10) e 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos); outras leis de referência são as Leis nºs 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 o Zoneamento Urbano e Uso e Ocupação do Solo de Luiz Antônio, estabelecido pela Lei Complementar nº 03 de 1991, que regulamenta o uso e ocupação do solo, assim como normas para a administração, proteção e controle dos recursos ambientais e da qualidade do meio ambiente do município.

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

Para que haja uma análise válida da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgoto são necessárias informações diversas referentes à: populações atendidas, quantidade de ligações/economia, receitas e despesas com o setor, investimentos realizados e com quais recursos, dentre outras. Tendo em vista que o município não dispõe ou não disponibilizou as mesmas, e que não há informações referentes aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário no banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, não é possível a elaboração da análise citada.

Ressalta-se, no entanto, que conforme o Balancete da Despesa do ano de 2012, fornecido pelo GEL, a despesa anual para os Serviços de Saneamento, que abrange os setores de água, esgoto e drenagem urbana, foi de R\$ 874.971,22. Já em relação à receita, o Boletim de Caixa do Período de 01/01/2012 a 31/12/2012, também disponibilizado pelo município, indicou que a receita total anual foi de R\$ 407.660,33, abrangendo os serviços de água e esgoto, dentre os demais.

Observa-se que a despesa com o setor de saneamento, em 2012, é superior à receita com serviços gerais, significando que a receita isoladamente com os serviços de água e esgoto é ainda menor, com déficit expressivo ao sistema. Apenas com base nessas informações, pode-se afirmar que se devem adotar medidas para melhorar o sistema administrativo do ponto de vista econômico-financeiro. Esse dado pode ser corroborado

com base em afirmações feitas pelo GEL, segundo o qual há um índice de inadimplência no pagamento da conta de água muito elevado, agravando os prejuízos à receita municipal.

#### **4.1.7 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 à 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 o Zoneamento Urbano e Uso e Ocupação do Solo de Luiz Antônio, estabelecido pela Lei Complementar nº 03 de 1991, que regulamenta o uso e ocupação do solo, assim como normas para a administração, proteção e controle dos recursos ambientais e da qualidade do meio ambiente do município. A transcrição dessas questões encontra-se apresentada a seguir.

*TÍTULO I - Dos Objetos e Definições*

*ART 1º - A regulamentação do parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de Luiz Antônio, obedecerá aos seguintes objetos:*

*I – assegurar a reserva de espaços necessários, em localizações adequadas, destinadas ao desenvolvimento das diferentes atividades urbanas;*

*II – assegurar a concentração equilibrada de atividades e de pessoas no território do Município, mediante controle do uso e do aproveitamento do solo;*

*III – estimular e orientar o desenvolvimento urbano;*

*IV – preservar e manter os espaços verdes existentes;*

*V – otimizar o aproveitamento dos elementos infra-estruturais e de serviços implantados;*

*VI – dotar do município de um sistema de hierarquização de vias de circulação;*

*VII – definir, assegurar e incentivar os usos e ocupações mais adequados para as diferentes categorias das vias de circulação.*

*Seção I - Do Processo de Aprovação e Documentação*

*ART 29º - É obrigatória a execução dos equipamentos urbanos que deverão ser projetados e executados pelo interessado do loteamento:*

*CLASSE A*

*Rede de abastecimento de água, com derivações;*

*Rede coletora de esgoto sanitário, com derivações;*

*Guias e sarjetas;*

*Galerias de águas pluviais;*

*Pavimentação asfáltica;*

*Arborização;*

*Iluminação pública.*

#### **CLASSE B**

*Rede de abastecimento de água, com derivações;*

*Rede coletora de esgoto sanitário, com derivações;*

*Galerias de águas pluviais;*

*Iluminação pública.*

#### **CLASSE C**

*Rede de abastecimento de água, com derivações;*

*Rede coletora de esgoto sanitário, com derivações;*

*Galeria de águas pluviais;*

*Iluminação Pública.*

*ART 30º - Atendendo as indicação do artigo anterior, o requerente, organizará o projeto definitivo na escala 1:1000 em 05 (cinco) vias. Este projeto, assinado por profissionais devidamente registrados no CREA e na Prefeitura e pelo proprietário ou seu representante legal deverá conter:*

*9 - Projeto de escoamento da rede de águas pluviais, indicando o local de lançamento;*

*10 - Projeto da rede de água, indicando a fonte abastecedora e volume;*

*11 - Projeto da rede de esgoto, indicando o local de lançamento dos resíduos;*

*ART 31º - Organizado o projeto de acordo com esta Lei, será encaminhado aos órgãos competentes de planejamento e fiscalização sanitária (Secretaria da Saúde e CETESB) e aos órgãos militares quando for o caso, para sua aprovação no próprio projeto.*

*ART 32º - Satisfeitas as exigências do artigo anterior, o interessado apresentará o projeto à Prefeitura Municipal, que terá 90 (noventa) dias para se manifestar e, se aprovado, assinar o termo de compromisso e acordo, no qual se obrigará:*

*III – A não outorgar qualquer escritura definitiva, de venda de lotes antes de concluídas as obras de infra-estrutura prevista no inciso I e cumpridas as demais obrigações impostas por esta Lei, ou termo de acordo, tais como:*

*Classe A – Rede de abastecimento de água com derivações, rede coletora de esgoto sanitário com derivações, guias e sarjetas, rede coletora de águas pluviais, pavimentação, iluminação pública e arborização;*

*Classe B e C – Rede de abastecimento de água com derivações, rede coletora de esgoto sanitário com derivações, galerias de águas pluviais e iluminação pública.*

*Seção VI - Dos Serviços e Obras*

*ART 51º - Nos fundos dos vales e talvegues será obrigatória a reserva de fixas sanitárias para escoamento de águas e rede de esgoto, além das vias de circulação que não poderão ter largura inferior a 30 (trinta) metros.*

*ART 54º - Os cursos d'água não poderão ser aterrados ou tubulados sem prévia anuência da Prefeitura.*

*TITULO III - DAS NORMAS ESPECÍFICAS*

*Capítulo I - Da Poluição Sonora, Visual e Ambiental*

*ART 65º - Serão estabelecidas, por ato do Executivo, as normas específicas aplicáveis às diferentes categorias de uso e às diferentes zonas de uso, pertinentes a:*

*II – processos e dispositivos de tratamento de resíduos lançados no ar ou em cursos d'água, lagos, represas ou açudes.*

## **4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

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

O município de Luiz Antônio gera aproximadamente 96 toneladas de resíduos sólidos domésticos por mês. A coleta é realizada pela prefeitura, porta a porta, de segunda-feira a sábado com a utilização de dois caminhões coletores compactadores, ambos em bom estado de conservação. A coleta abrange todo o município.

É cobrada taxa de lixo no IPTU, são R\$ 24,20 por residência, sendo que residências com área construída menor que 50 m<sup>2</sup> são isentas.

A varrição e poda são executadas também pela prefeitura em todo o município.

Todos os resíduos domésticos coletados, e os resíduos da varrição e podas, são encaminhados para o aterro municipal em valas, ilustrado na Foto 4.14. Este aterro teve suas atividades iniciadas em 1998 e tem licença de operação emitida pela CETESB até 2015. Este aterro foi classificado como Adequado com IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) 9,4, em avaliação realizada pela CETESB, em 2011.



Foto 4.14 – Vista da vala em atividade

Existe no município o projeto “Coleta Seletiva”. A prefeitura, através da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, distribui a população sacos plásticos (cerca de 4.000 por semana) para a separação dos resíduos, nos sacos pretos se colocam os resíduos domésticos que vão para o aterro e nos sacos verdes, todo tipo de material reciclável. A coleta dos recicláveis ocorre de segunda-feira a sexta-feira, de acordo com rota estabelecida para cada bairro, com o auxílio de um caminhão tipo-gaiola, em bom estado de conservação.

São coletados em média 3 toneladas de material reciclável por dia de coleta. Este material é encaminhado para uma central de triagem, localizada em uma área do aterro em valas. De acordo com informações da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, a área é licenciada pela CETESB, e é operada por uma fundação formada por 16 pessoas, das quais 3 são responsáveis pela coleta. A prefeitura foi responsável pela construção do barracão onde funciona a central, assim também como pelo fornecimento dos equipamentos utilizados (esteira de separação, prensas e o caminhão tipo-gaiola utilizado na coleta). As fotos 4.15 e 4.16 ilustram a Central de Triagem.



Foto 4.15 – Central de Triagem – Vista Interna



Foto 4.16 – Central de Triagem – Vista Externa

Toda a renda arrecadada na venda dos recicláveis é utilizada para pagamento de salários dos funcionários da fundação, compra de EPIs para os mesmos e manutenção dos equipamentos.

A Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente também recolhe lâmpadas queimadas, pilhas e baterias usadas, pneus inservíveis e óleo de cozinha usado. Todos estes materiais são encaminhados para destinação adequada. O custo da destinação das lâmpadas é de R\$ 0,90 por unidade, o óleo de cozinha usado é retirado por uma empresa sem custo. Sobre os outros materiais não tivemos informações de valores.

Com a implantação do programa de coleta seletiva, estima-se que a vida útil do aterro teve um aumento de 30%.

Os resíduos sólidos inertes são de responsabilidade dos geradores. Uma empresa privada faz a coleta e destina para um aterro de inertes próprio, a população paga pelo serviço.

Os serviços de saúde geram em média 1.000 kg de resíduos por mês. Tanto a coleta quanto o tratamento e destinação final são terceirizados. A empresa terceirizada responsável é a NGA Jardinópolis – Núcleo de Gerenciamento Ambiental.

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

A Ilustração 6.3, apresentada no capítulo 6, ilustra as principais unidades identificadas do sistema de coleta e destinação de resíduos sólidos.

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

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

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

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

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

#### 4.2.2.2 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).

#### 4.2.2.3 Geração

Segue abaixo, o Quadro 4.9 com o resumo dos dados quantitativos da geração de resíduos municipais diagnosticados:

**QUADRO 4.9 - PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS**

PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS (t/mês)	
RSD	RSS
158	1

#### 4.2.2.4 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de dois caminhões compactadores em bom estado de conservação. A coleta atende toda a população urbana e rural. Todos os resíduos da coleta são encaminhados para o aterro municipal em valas.

Os RCC são coletados e transportados para disposição final por empresa contratada pelos próprios geradores.

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

#### 4.2.2.5 Destinação Final

O Quadro 4.10 apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

**QUADRO 4.10 - DESTINAÇÃO FINAL**

DESTINAÇÃO FINAL		
RSD	RCC	RSS
Aterro municipal em valas	Serviço terceirizado pelos próprios geradores	NGA – Jardinópolis-SP (unidade privada)

#### 4.2.2.6 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.

##### ◆ Ivm – Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Como o município de Luiz Antônio tem 100% do município atendido pelos serviços de varrição, o Ivm é igual a 100. Neste caso, o serviço de varrição deve ser mantido e continuamente avaliado para que o mesmo não deixe de ser prestado.

◆ Icr – Indicador de Coleta Regular

Como no município é realizado 100% de coleta domiciliar, o Icr é igual a 100. É importante ressaltar que a prestação deste tipo de serviço deve sempre ser realizado, e continuamente avaliado para que o serviço não deixe de ser prestado.

◆ Ics – Indicador do serviço de Coleta Seletiva

No município de Luiz Antônio é realizada coleta seletiva em 100% dos domicílios, portanto o Icr é igual a 100. Cabe destacar que o município com este valor de indicador e com os valores de reaproveitamento apresentados, cumpre as exigências da PNRS com um sistema de coleta seletiva realmente amplo e eficiente.

Na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, para que este serviço continue sendo prestado, acompanhando o crescimento populacional e conseqüentemente a geração de resíduos.

◆ Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Em Luiz Antônio, 38% dos RSD são reaproveitados, valor superior ao indicador que é de 30%, portanto o Irr é igual a 100. O município deve continuar investindo nos programas ambientais e educacionais que hoje vem desenvolvendo junto à população, para que se mantenha este nível de reaproveitamento.

◆ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2012, o aterro em valas de Luiz Antônio, obteve IQR = 8,6, sendo avaliado em condições Adequadas. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, apenas dois itens que receberam pontuação zero foram:

- ◇ monitoramento de águas subterrâneas;
- ◇ presença de aves e animais.

É necessário, portanto que, além de corrigir tais problemas apontados, que o município mantenha seus índices de reaproveitamento. Por exigência da PNRS, somente será permitida a disposição em aterro os resíduos não reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos.

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

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

◆ Demais serviços analisados

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

A responsabilidade pela coleta e destinação dos RCC é dos próprios geradores, para isto contratam os serviços de caçambeiros, que encaminham os resíduos para serem dispostos adequadamente em um aterro licenciado. Apesar disto, é preciso conscientizar os munícipes para que não haja descarte destes resíduos clandestinamente, como em terrenos baldios e margens de córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o município. Na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a ter alternativas de reaproveitamento e destinação para este tipo de resíduos.

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 PLUVIAL***

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

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

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Ribeirão da Onça, Córrego da Bandeira, Córrego do Cafundó e pelo Rio Mogi Guaçu na extremidade sudoeste (no limite com os municípios de Rincão e São Carlos).

##### **4.3.1.1      *Microdrenagem***

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

conduto forçado e estação de bombeamento (quando necessário, não se aplicando ao município de Luiz Antônio).

O município dispõe de estruturas de microdrenagem na área urbana, porém segundo o GEL, são poucas as áreas onde se encontram estas estruturas. 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.

A incapacidade de um sistema de microdrenagem fica evidenciada pela ocorrência de pontos de alagamento durante chuvas intensas, potencializados pelo aumento do escoamento superficial direto.

De uma forma geral, os loteamentos do município não têm estruturas com capacidade para conduzir toda a vazão gerada em eventos de chuvas intensas. Os pontos de alagamento apontados pelo GEL são:

- ◆ Avenida Independência, no Jardim Eldorado; e Jardim Bandeirante;
- ◆ Jardim São José (próximo à Avenida Félix Ripamonte);
- ◆ Jardim Pref. Darcy Alves Ripamonte – identificado como o ponto mais baixo da área urbana, onde há uma travessia composta por dois bueiros de um metro de diâmetro aproximadamente que segue por um canal aberto até a estrada próxima ao matadouro municipal.

#### 4.3.1.2 *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 Luiz Antônio os cursos d'água identificados são: Ribeirão da Onça, Córrego da Bandeira, Córrego do Cafundó e pelo Rio Mogi Guaçu na extremidade sudoeste (no limite com os municípios de Rincão e São Carlos).

De acordo com o GEL, não há elemento de macrodrenagem inserido na área urbana do município. As águas pluviais captadas são preferencialmente direcionadas ao Rio da Onça ou lançadas em áreas rurais no entorno da zona urbana.

Quanto a demais detalhes do sistema de macrodrenagem, não foram encontrados estudos ou referências técnicas de projetos de estruturas e, tampouco, documentos cedidos pelo GEL que permitissem uma análise e descrição mais aprofundada, exceto o projeto existente de construção de um canal interligando as unidades de escoamento de águas pluviais ao Rio da Onça.

Atualmente, esse lançamento, conforme dito acima, é feito em áreas rurais de forma precária, requerendo intervenção que regularize esse encaminhamento.

A Ilustração 6.4, apresentada no Capítulo 6, mostra as áreas com risco de inundação, sujeitas a alagamento ou que apresentam erosão.

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

O sistema de macrodrenagem na área urbana do município de Luiz Antônio é representado por um afluente do Rio da Onça. Como esse afluente possui sua nascente próxima ao perímetro urbano, às áreas da bacia de drenagem que contribuem para seus cursos d'água são pequenas. Portanto as vazões nesses trechos são baixas a ponto de não acarretar em pontos de inundação.

Cabe destacar também que o curso d'água apresenta bom estado de conservação, não há ocupação das margens e seu leito está bem preservado.

Como a macrodrenagem do município não apresenta pontos de criticidade dentro do perímetro urbano, não foi realizado um estudo de demandas, analisando-se apenas medidas a serem efetuadas a fim de eliminar o canal provisório existente no município, responsável por encaminhar as águas coletadas na área urbana até uma cacimba em propriedade particular na área rural. Tendo em vista que já há projeto existente para essa obra, o mesmo será considerado, juntamente com demais medidas necessárias identificadas.

Para avaliação do componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos, os quadros 4.11 e 4.12 mostram os indicadores referentes ao município de Luiz Antônio.

**QUADRO 4.11 - AVALIAÇÃO DOS INDICADORES**

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
LUIZ ANTÔNIO									
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	SIM	0,5		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	NÃO	0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	NÃO	0		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	SIM	0,5
	I4	Existência de monitoramento de chuva	SIM	0,5		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	NÃO	0		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	NÃO	0
			<b>TOTAL=</b>	<b>1,5</b>				<b>TOTAL=</b>	<b>0,5</b>

**QUADRO 4.12 - AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

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

Observa-se que Luiz Antônio pontuou somente um indicador para o sistema de macrodrenagem. O município não apresenta Plano Diretor urbanístico, nem de Drenagem urbana, e não realiza monitoramento dos seus cursos d'água e de incidentes envolvendo a macrodrenagem.

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

Quanto à microdrenagem, Luiz Antônio não registra os incidentes envolvendo a microdrenagem e também não apresenta uma equipe responsável pela verificação e manutenção da drenagem. Esta última deficiência dificulta o controle sobre a execução e conservação do sistema de drenagem urbano.

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

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

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

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

Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Luiz Antônio, 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 UGRHI 9, 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 UGRHI 9, com a finalidade de identificar problemas comuns e eventuais conflitos entre os diferentes setores usuários de recursos hídricos, de modo a conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas dos PMSBs.

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

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

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

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

<sup>7</sup> Na verdade, para elaboração dos planos municipais, foram agregados à UGRHI 9 três municípios, a saber: Cravinhos e Vargem Grande do Sul, da UGRHI 4 – Pardo, e Monte Alto – UGRHI 15 – Turvo-Grande.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ◆ a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ◆ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao aumento da eficiência na distribuição de água potável, o que significa redução do índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ◆ a máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante, com particular destaque à proteção dos Reservatórios Cachoeira de Cima e das Emas, que apresentam significativos impactos regionais – quantitativos e qualitativos – nas águas de jusante;
- ◆ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, mas também sobre as outras UGRHIs 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. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Municípios), que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; Neste caso foi fornecido diretamente pela Prefeitura Municipal para o ano de 2013; – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição, associado ao indicador IN049 do SNIS; esse índice também foi indicado pela Prefeitura Municipal para o ano de 2013; – 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; Neste caso foi fornecido diretamente pela Prefeitura Municipal para o ano de 2013; – 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; Neste caso foi fornecido diretamente pela Prefeitura Municipal para o ano de 2013.

**QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE LUIZ ANTÔNIO – ÁREA URBANA**

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 40,0%	Índice de Perdas 30,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Manter o índice de coleta de esgotos	Cobertura 100%	Cobertura 100%	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 LUIZ ANTÔNIO – ÁREA RURAL**

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

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

Ressalta-se que as áreas rurais do município de Luiz Antônio são muito distantes do perímetro urbano, impossibilitando a interligação do sistema de abastecimento da Sede aos demais, de modo que as soluções de atendimento devem visar manter o sistema isolado, requerendo apenas que a Prefeitura obtenha controle sobre as áreas que são abastecidas e as que requerem implantação de novos sistemas.

Informações mais detalhadas, em relação à possibilidade de universalização do atendimento com água e esgotos, estarão indicadas nos itens subseqüentes desse PMSB.

### **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.

**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 0%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter e/ou aumentar o índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	38%	≥38%	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>	86	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	ND	Adequar	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

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

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

- ◆ Obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ◆ Obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ◆ Obras de médio prazo - a partir de 2023 até o final de plano (ano 2034).

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

**QUADRO 5.4 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA-  
MUNICÍPIO DE LUIZ ANTÔNIO**

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Escoamento das águas pluviais	Escoamento até corpo hídricos deficitário	Completo escoamento das águas pluviais	Curto prazo

<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 Luiz Antônio 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. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 8,3 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

**QUADRO 6.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA<sup>10</sup>**

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Implantação de boosters na rede de distribuição, nas Unidades III e IV, a fim de aumentar a pressurização nas redes.</li> </ul>	2.000,00	2015 – 1.000,00 2016 – 1.000,00
			Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: Substituição das tubulações em cimento amianto, cerca de 14 km de rede (estimada como 20% da extensão total), por tubulações de PVC.</li> </ul>	2.000.000,00	2015 – 1.000.000,00 2016 – 1.000.000,00
			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> </ul>	6.000.000,00	2015 a 2034 300.000,00/ano
		<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: Implantação de aproximadamente 25 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.000 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.</li> </ul>				
	OUTROS SISTEMAS	S.A.A.	Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaboração de Estudo Detalhado sobre a Expansão do Distrito Industrial, avaliando os impactos nos serviços de saneamento básico.</li> </ul>	250.000,00	2015 – 125.000,00 2016 – 125.000,00
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>					<b>8.252.000,00</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 Luiz Antônio:

- ◆ 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.

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	Implantação de <i>boosters</i> na rede de distribuição, nas Unidades III e IV, a fim de aumentar a pressurização nas redes.	2.000,00	■																		
		Substituição das tubulações em cimento amianto, cerca de 14 km de rede (estimada como 20% da extensão total), por tubulações de PVC.	2.000.000,00	■																		
		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..	6.000.000,00	■																		
		Implantação de aproximadamente 25 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.000 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.																				
OUTROS SISTEMAS	S.A.A.	Elaboração de Estudo Detalhado sobre a Expansão do Distrito Industrial, avaliando os impactos nos serviços de saneamento básico.	250.000,00	■																		
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS (R\$)</b>			<b>8.252.000,00</b>	<b>3.452.000,00</b>				<b>1.200.000,00</b>				<b>3.600.000,00</b>										

Figura 6.1 - Cronograma 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, 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 controle dos processos realizados.

A Ilustração 6.1 a seguir apresenta as intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água de Luiz Antônio.

---

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 Luiz Antônio 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. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 10,5 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>**

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Custos Estimados Anuais (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: implantação de aproximadamente 25 km de novas redes e 1.000 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações;</li> <li>OSE: elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.</li> </ul>	8.600.000,00	2015 2034 430.000/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: Substituição de trechos das tubulações das ruas Duque de Caxias, Luiz Rampazzo e Campos Sales.</li> </ul>	500.000,00	2015 – 250.000,00 2016 – 250.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Implantação de um novo módulo na ETE existente, com ampliação de 15 L/s, totalizando uma capacidade máxima de 30 L/s.</li> </ul>	700.000,00	2015 – 350.000,00 2016 – 350.000,00
			Curto Prazo-entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Implantação de um novo módulo na ETE existente, com ampliação de 15 L/s, totalizando uma capacidade máxima de 45 L/s.</li> </ul>	700.000,00	2015 – 175.000,00 2016 – 175.000,00 2017 – 175.000,00 2018 – 175.000,00
					<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>	<b>10.500.000,00</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 Luiz Antônio:

- ◆ 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, a seguir 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.

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
ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 25 Km de novas redes e 1.000 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações;	8.600.000,00																			
		Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.																				
		Substituição de trechos das tubulações das ruas Duque de Caxias, Luiz Rampazzo e Campos Sales.	500.000,00																			
TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Implantação de um novo módulo na ETE existente, com ampliação de 15 L/s, totalizando uma capacidade máxima de 30 L/s.	700.000,00																			
		Implantação de um novo módulo na ETE existente, com ampliação de 15 L/s, totalizando uma capacidade máxima de 45 L/s.	700.000,00																			
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>10.500.000,00</b>	<b>3.620.000,00</b>				<b>1.720.000,00</b>				<b>5.160.000,00</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, 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 Luiz Antônio;
- ◆ Pode-se também citar, a diminuição de casos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, em função da melhoria na qualidade da água dos rios/córregos presentes no município.

A Ilustração 6.2 a seguir apresenta as intervenções propostas para o sistema de esgotos sanitários.

---

ILUSTRAÇÃO 6.2 – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

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

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305 de 02/08/10, prevê, entre outros, que apenas os rejeitos devem ser dispostos em aterros e, sendo assim, o reaproveitamento dos resíduos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades.

Esse aspecto foi focado apenas para os resíduos domiciliares e da construção civil e demolição, tendo em vista que, pelos riscos à saúde devido às patogenicidades, os resíduos de serviços de saúde não são reaproveitáveis.

Uma vez que a PNRS discorre sobre todos os resíduos gerados no município, para a elaboração deste Produto, a formulação de alternativas e as soluções apresentadas nos itens subsequentes referem-se tanto aos resíduos gerados na área urbana quanto na área rural.

Neste relatório estão apresentadas propostas para equacionamento da disposição final dos resíduos sólidos gerados no município tendo como referência soluções que sejam de domínio municipal propiciando, dessa forma, a estimativa dos custos dessas intervenções sem o ganho de escala que pode ser obtido através de soluções regionais empregando o recurso do consórcio de municípios.

Tal procedimento dará subsídio para a abordagem qualitativa da solução consorciada a ser no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico – PRISB.

#### **6.3.1 Limpeza Pública**

No âmbito dos serviços de limpeza pública recomenda-se que o município realize as seguintes atividades:

- ◆ Varrição manual - requer adequação da frequência do serviço em função das necessidades do local e a instalação de cestos em locais estratégicos para minimização dos resíduos, além da redução de riscos aos funcionários por meio de varrição mecanizada noturna em vias expressas e o atendimento de baixa frequência através de mutirões;
- ◆ Manutenção de vias e logradouros – através de fiscalizações para programação do serviço, manutenção de áreas verdes, prestação do serviço por meio de mutirões e mobilização de triturador para facilitar o transporte e o reaproveitamento dos resíduos de poda;
- ◆ Limpeza pós-feiras livres – através do aperfeiçoamento do sistema de limpeza, da disponibilização de contêineres para lixo seco e úmido em local estratégico e lavagem pós-varrição e aplicação de desinfetante nos locais de venda de pescados.

O detalhamento dos custos e a logística desses serviços demandam a elaboração de estudos mais detalhados como, por exemplo, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS.

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

Seguindo os preceitos da PNRS, há 3 destinos possíveis para os resíduos sólidos domiciliares:

- ◆ Central de Triagem e, posteriormente, reciclagem para os resíduos secos passíveis de reciclagem;
- ◆ Usina de Compostagem para os resíduos úmidos, compostos de matéria orgânica; e
- ◆ Aterro Sanitário para os rejeitos.

#### **6.3.2.1 Central de Triagem**

Em Luiz Antônio há o projeto “Coleta Seletiva”, no qual há coleta diferenciada para os resíduos recicláveis, que são encaminhados para uma central de triagem (CT).

Cerca de 38% do total de resíduos domésticos produzidos, que corresponde a 3 t/dia, são encaminhados para a central de triagem.

A renda obtida com a venda dos recicláveis é utilizada para o pagamento de salário dos funcionários do projeto.

Tendo em vista que o município já reaproveita praticamente a quantidade máxima possível, para todo o horizonte foi mantido o índice de resíduos encaminhado para reciclagem em 38%.

Assim, a projeção dos recicláveis ao longo do horizonte de projeto está apresentada no Quadro 6.3.

**QUADRO 6.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REICLÁVEIS**

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2015	12.921	828,6	2,3
2016	13.161	851,7	2,4
2017	13.406	876,0	2,4
2018	13.654	899,1	2,5
2019	13.907	924,7	2,6
2020	14.166	950,2	2,6
2021	14.358	969,7	2,7
2022	14.554	990,4	2,8
2023	14.751	1.009,8	2,8
2024	14.952	1.030,5	2,9
2025	15.155	1.051,2	2,9
2026	15.310	1.068,2	3,0
2027	15.466	1.085,3	3,0
2028	15.624	1.101,1	3,1
2029	15.784	1.118,1	3,1
2030	15.945	1.135,2	3,2
2031	16.108	1.152,2	3,2
2032	16.272	1.170,4	3,3
2033	16.439	1.187,5	3,3
2034	16.607	1.206,9	3,4
<b>TOTAL</b>		<b>20.607</b>	<b>Toneladas</b>

Dessa forma, a central de triagem deverá comportar no mínimo o recebimento diário de 3,32 toneladas de material reciclável. Uma vez que a CT do município possui capacidade para tal quantidade, não serão necessárias obras para ampliação da unidade.

#### 6.3.2.2 Usina de Compostagem

A parcela úmida dos resíduos sólidos domiciliares pode ser aproveitada, através da compostagem da matéria orgânica. Essa parcela úmida corresponde a 70% da parte reaproveitável.

O reaproveitamento dos resíduos será implantado de maneira progressiva, conforme apresentado a seguir:

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

O município não possui usina de compostagem. Desse modo, para o reaproveitamento da parte úmida dos resíduos, será necessária a implantação de uma usina no município. O Quadro 6.4 apresenta a projeção dos materiais compostáveis.

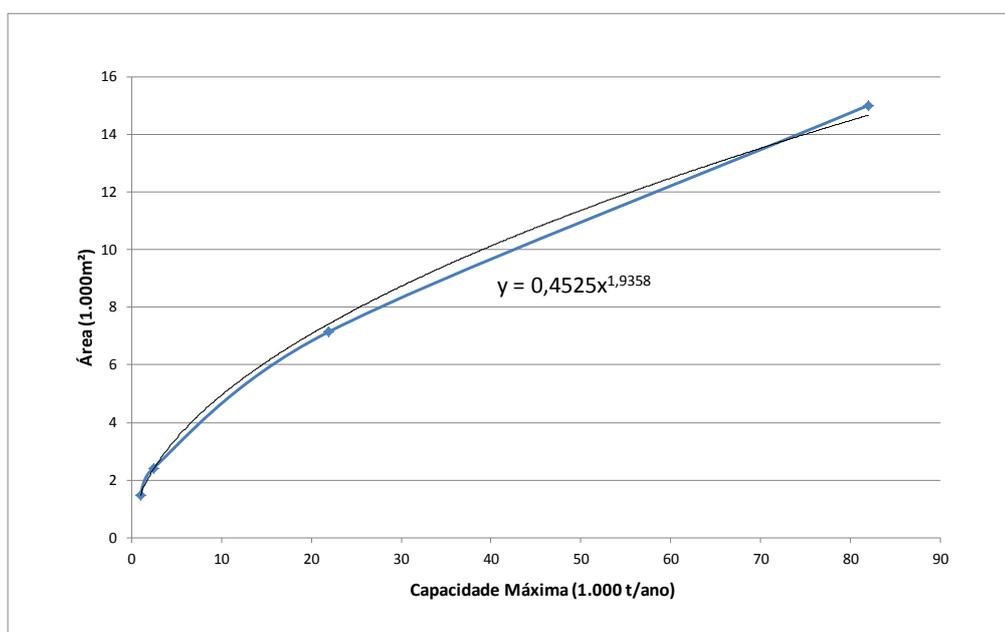
**QUADRO 6.4 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE COMPOSTÁVEIS**

Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2015	12.921	23,6	0,07
2016	13.161	24,3	0,07
2017	13.406	25,0	0,07
2018	13.654	77,0	0,21
2019	13.907	79,2	0,22
2020	14.166	81,4	0,23
2021	14.358	83,1	0,23
2022	14.554	84,8	0,24
2023	14.751	173,1	0,48
2024	14.952	176,6	0,49
2025	15.155	180,3	0,50
2026	15.310	182,9	0,51
2027	15.466	185,7	0,52
2028	15.624	314,5	0,87
2029	15.784	319,2	0,89
2030	15.945	324,1	0,90
2031	16.108	329,2	0,91
2032	16.272	334,1	0,93
2033	16.439	407,3	1,13
2034	16.607	413,4	1,15
<b>TOTAL</b>		<b>3.819</b>	<b>Toneladas</b>

Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 1,15 toneladas diárias de matéria orgânica.

### Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação da usina de compostagem, foi elaborada uma curva com dados de área e capacidade de unidades de diferentes dimensões. Essa curva está apresentada no Gráfico 6.1.



**Gráfico 6.1 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade**

### 6.3.2.3 Aterro Sanitário

O município de Luiz Antônio possui aterro próprio, com avaliação do IQR de 2012 em 8,6, sendo classificado como aterro adequado.

Esse aterro possui Licença de Instalação e de Operação, que é válida até novembro de 2015 e, segundo as informações da mesma avaliação do IQR, a vida útil do aterro é maior do que 5 anos. O aterro municipal possui licença para dispor 5 t/dia de rejeitos.

De acordo com as informações do município, o aterro possui 20 trincheiras com capacidade para 4.500 m<sup>3</sup> cada uma. Atualmente está sendo utilizada a trincheira 14, sendo assim, ainda há 6 trincheiras, com capacidade total para 27.000 m<sup>3</sup> de resíduos.

Segundo a CETESB, o resíduo compactado possui densidade de 416 kg/m<sup>3</sup> e, assim, o aterro ainda possui capacidade para receber 11.232 toneladas de rejeitos.

O Quadro 6.5 apresenta a evolução da geração de rejeitos, durante o horizonte de projeto.

**QUADRO 6.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD**

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2015	12.921	1.326,9	3,6
2016	13.161	1.363,9	3,7
2017	13.406	1.402,2	3,8
2018	13.654	1.390,3	3,8
2019	13.907	1.429,5	3,9
2020	14.166	1.469,8	4,0
2021	14.358	1.499,8	4,1
2022	14.554	1.529,8	4,2
2023	14.751	1.475,5	4,0
2024	14.952	1.504,9	4,1
2025	15.155	1.536,5	4,2
2026	15.310	1.559,3	4,3
2027	15.466	1.583,3	4,3
2028	15.624	1.482,5	4,1
2029	15.784	1.504,6	4,1
2030	15.945	1.527,7	4,2
2031	16.108	1.551,8	4,3
2032	16.272	1.574,9	4,3
2033	16.439	1.532,1	4,2
2034	16.607	1.555,2	4,3
<b>TOTAL</b>		<b>29.800,3</b>	<b>Toneladas</b>

Com base nas informações acima, o atual aterro não será capaz de comportar os rejeitos gerados ao longo do horizonte de projeto, tendo em vista que há déficit de 18.569 toneladas. Assim, haverá necessidade de ampliação da atual unidade de disposição uma vez que está previsto a saturação da unidade em meados de 2022.

Cabe salientar que essa quantidade é uma estimativa e depende do atendimento e/ou manutenção das metas de reaproveitamento estabelecidas anteriormente.

### Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação do aterro sanitário, foi elaborada uma curva com dados de área e população. Essa curva está apresentada no Gráfico 6.2.

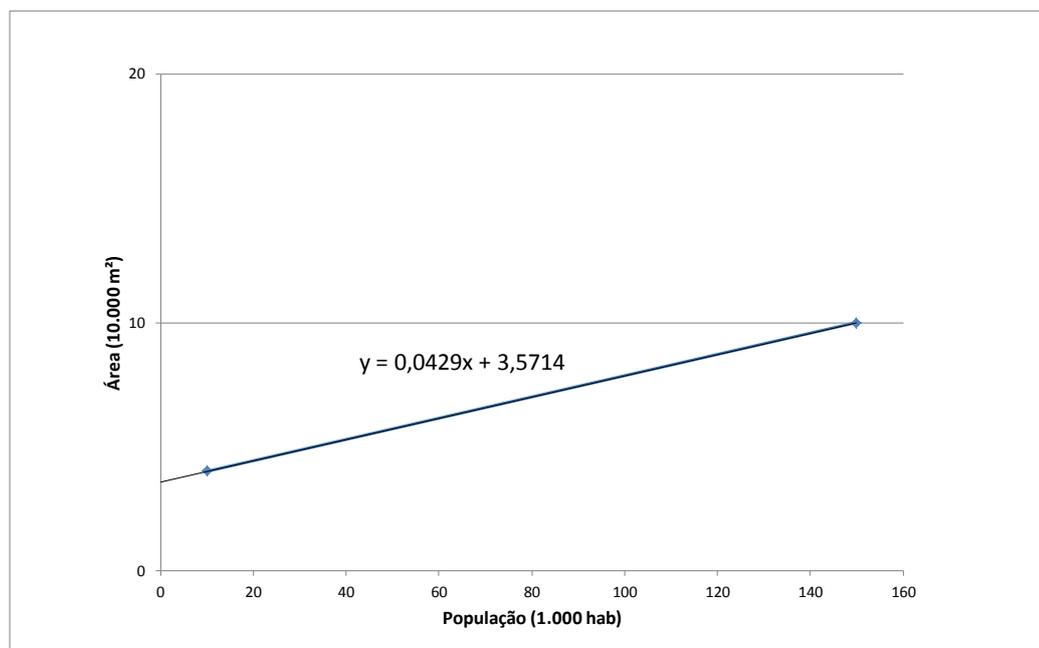


Gráfico 6.2 – Variação da área do terreno do ATS em função da população

#### ◆ Lei Estadual 13.798/2009

Nos aterros sanitários ocorre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica presente nos resíduos, com a consequente produção do biogás. De maneira geral, o biogás é composto em maior fração pelos gases metano e dióxido de carbono (gases causadores de efeito estufa), bem como por traços de outros gases, tais como hidrogênio, gás sulfídrico, oxigênio, amoníaco e nitrogênio. A composição de cada um dos gases, entretanto, pode variar de acordo com o material orgânico utilizado e o tipo de tratamento anaeróbio.

O biogás produzido nos aterros sanitários contribui de maneira significativa para o aumento da concentração de metano na atmosfera. Segundo a CETESB, 50% a 70% do volume do biogás produzido é composto por esse gás. Diante desse cenário, o Estado de São Paulo enfatiza, por meio da Lei nº 13.798/2009, a necessidade de se tomar ações no sentido de mitigar as emissões de metano decorrentes do gerenciamento de resíduos. Ao instituir a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), a lei define como meta apresentar, em 2020, uma redução das emissões totais de gases de efeito estufa em 20% em relação aos totais observados em 2005.

Dessa forma, algumas técnicas podem ser adotadas com o objetivo de mitigar as emissões de metano geradas por aterros sanitários. As principais alternativas utilizadas atualmente em escala comercial são: captura dos gases com queima em *flares* e captura dos gases para geração de energia. No primeiro caso, os gases gerados no aterro são captados em tubulações e queimados na saída dos drenos, transformando-se em dióxido de carbono, o qual possui potencial de geração de efeito estufa significativamente menor. No segundo caso, os gases captados são encaminhados para uma usina de geração, onde alimentam motogeradores para a produção de eletricidade. Embora a opção de captura de gases para geração de energia seja mais vantajosa ambientalmente do que a simples queima em *flares*, em termos econômicos essa técnica não é considerada uma iniciativa muito interessante.

Outra opção que tem sido testada em escala laboratorial é o tratamento do biogás através de um sistema de biofiltros, o qual é composto por bactérias capazes de oxidar e consumir o gás metano, produzindo dióxido de carbono e água. Essa técnica tem como objetivo criar condições de desenvolvimento das bactérias consumidoras de metano na parte superior do sistema de cobertura do aterro, o que propicia a minimização das emissões de gases devido ao escape sem controle pelo sistema de cobertura. Essa opção, apesar de ainda não ser utilizada em escala comercial, apresenta a vantagem de permitir a geração de créditos de carbono, tendo em vista que reduz as emissões de gases de efeito estufa.

No aterro de Luiz Antônio não foi identificada nenhuma atividade que visa à redução das emissões de gases de efeito estufa. No entanto, uma vez que foi proposta a ampliação da atual unidade, deverão ser elaborados estudos de viabilidade de atividades que reduzam a emissão dos gases de efeito estufa, além do monitoramento desses gases.

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

O sistema praticado atualmente em Luiz Antônio prevê que é de responsabilidade do gerador a destinação correta dos resíduos da construção civil e de demolição. Assim, uma empresa privada realiza a coleta de acordo com a demanda e é responsável pela disposição adequada. Segundo informações do município, não há problemas de disposição irregular dos resíduos.

Porém, apesar do município não possui problemas de disposição irregular, não se sabe qual é o destino dos resíduos gerados em Luiz Antônio. Sendo assim, será proposta a implantação de um sistema para os resíduos da construção civil e demolição, de acordo com os preceitos da PNRS.

Para os resíduos da construção civil e demolição, há 2 destinos possíveis:

- ◆ Central de Britagem, e
- ◆ Aterro de Inertes.

Assim como para os materiais orgânicos dos resíduos domiciliares, o reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição ocorrerá gradualmente, conforme a progressão:

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

### 6.3.3.1 Central de Britagem

Deverá ser implantada no município uma central de britagem para a parcela reaproveitável dos resíduos inertes. O Quadro 6.6 apresenta a projeção dos resíduos reaproveitáveis da construção civil.

**QUADRO 6.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REAPROVEITÁVEIS**

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2015	12.921	31,1	0,09
2016	13.161	32,2	0,09
2017	13.406	33,3	0,09
2018	13.654	103,7	0,28
2019	13.907	107,3	0,29
2020	14.166	111,2	0,30
2021	14.358	114,0	0,31
2022	14.554	117,0	0,32
2023	14.751	240,0	0,66
2024	14.952	246,3	0,67
2025	15.155	252,7	0,69
2026	15.310	257,6	0,71
2027	15.466	262,6	0,72
2028	15.624	446,2	1,22
2029	15.784	454,8	1,25
2030	15.945	463,7	1,27
2031	16.108	472,7	1,30
2032	16.272	481,8	1,32
2033	16.439	589,5	1,62
2034	16.607	600,9	1,65
<b>TOTAL</b>		<b>5.418,5</b>	<b>Toneladas</b>

Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber e britar, no mínimo, 1,65 toneladas diárias de resíduos da construção civil e demolição.

### Área requerida

A área necessária para implantação da central de britagem foi calculada pela curva elaborada a partir de dados de capacidade e área de implantação de centrais de britagem de diferentes portes. A área mínima considerada é de 900 m<sup>2</sup>. O Gráfico 6.3 ilustra essa curva.

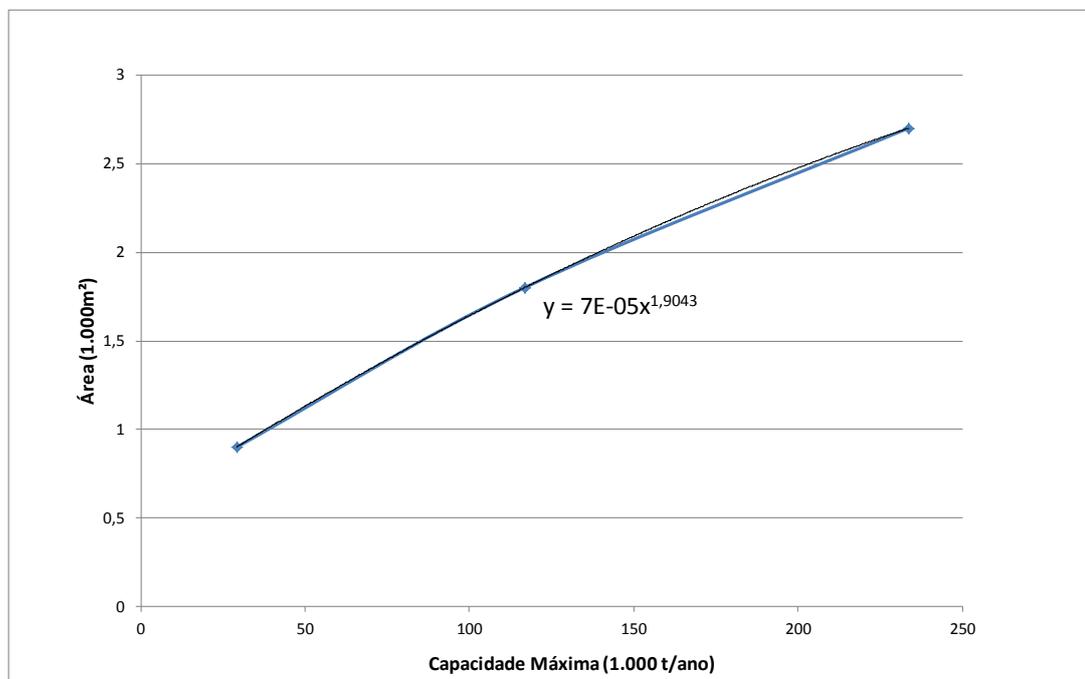


Gráfico 6.3 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

#### 6.3.3.2 Aterro de Inertes

O município não possui aterro de inertes, tendo em vista que é de responsabilidade do gerador a destinação final deste resíduo. Sendo assim, será considerada a implantação de um novo aterro, devidamente licenciado, e com capacidade para receber os rejeitos durante todo horizonte de projeto.

A projeção da geração dos rejeitos de resíduos da construção civil e demolição está apresentada no Quadro 6.7.

**QUADRO 6.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RCC**

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC de RCC (t/dia)
2015	12.921	1.214,2	3,3
2016	13.161	1.256,8	3,4
2017	13.406	1.301,8	3,6
2018	13.654	1.278,7	3,5
2019	13.907	1.323,7	3,6
2020	14.166	1.371,2	3,8
2021	14.358	1.406,5	3,9
2022	14.554	1.443,0	4,0
2023	14.751	1.360,2	3,7
2024	14.952	1.395,5	3,8
2025	15.155	1.432,0	3,9
2026	15.310	1.460,0	4,0
2027	15.466	1.488,0	4,1
2028	15.624	1.338,3	3,7
2029	15.784	1.363,9	3,7
2030	15.945	1.390,7	3,8
2031	16.108	1.417,4	3,9
2032	16.272	1.445,4	4,0
2033	16.439	1.374,8	3,8
2034	16.607	1.401,6	3,8
<b>TOTAL</b>		<b>27.463,8</b>	<b>Toneladas</b>

Dessa forma, o aterro de inertes de Luiz Antônio deverá ter a capacidade mínima de receber 27.464 toneladas de resíduos da construção civil e demolição, que corresponde ao total gerado durante todo o horizonte de projeto.

No entanto, essa quantidade é apenas estimativa, dependendo do atendimento às metas de reaproveitamento estabelecidas anteriormente.

#### Área requerida

As instalações de apoio e a configuração do maciço para o aterro de inertes são similares aos aterros sanitários, portanto, admitiu-se uma área mínima para implantação do aterro de inertes de 4 ha, similar ao aterro sanitário.

Porém, como os aterros de inertes não necessitam de área para tratamento de gases e de chorume, admitiu-se que a área necessária para implantação do aterro de inertes para população de até 150.000 habitantes é de 88% da área necessária para implantação do aterro sanitário. O Gráfico 6.4 ilustra essa curva.

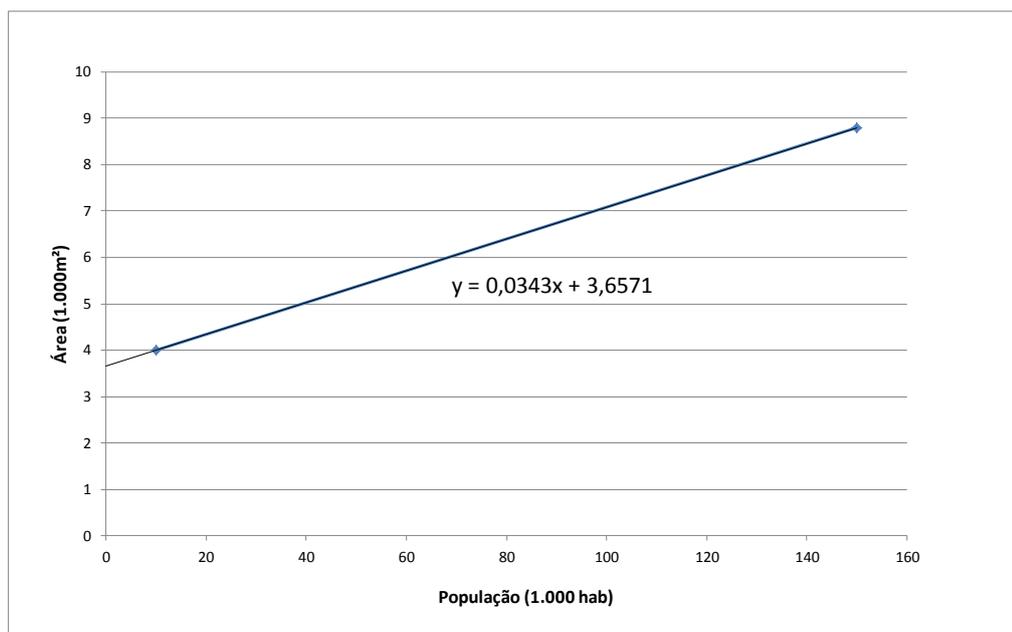


Gráfico 6.4 – Variação da área do terreno do ATI em função da população

### 6.3.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde do município são coletados em veículo apropriado e encaminhados para a NGA – Núcleo de Gerenciamento Ambiental, localizada em Jardinópolis. Essa unidade trata os resíduos através de micro-ondas.

O Quadro 6.8 apresenta a projeção da geração de resíduos de serviços de saúde.

QUADRO 6.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE RSS

Ano	População (hab.)	Projeção de Resíduos de RSS (t/ano)	Projeção de Resíduos de RSS (t/dia)
2015	12.921	14,3	0,0391
2016	13.161	14,8	0,0404
2017	13.406	15,2	0,0418
2018	13.654	15,7	0,0431
2019	13.907	16,3	0,0447
2020	14.166	16,9	0,0464
2021	14.358	17,3	0,0473
2022	14.554	17,8	0,0487
2023	14.751	18,2	0,0500
2024	14.952	18,7	0,0513
2025	15.155	19,2	0,0526
2026	15.310	19,6	0,0536
2027	15.466	19,9	0,0546
2028	15.624	20,3	0,0556
2029	15.784	20,8	0,0569
2030	15.945	21,1	0,0579
2031	16.108	21,5	0,0588
2032	16.272	22,0	0,0602
2033	16.439	22,3	0,0612
2034	16.607	22,8	0,0625
<b>TOTAL</b>		<b>374,6</b>	<b>Toneladas</b>

Assim, a NGA deverá ter capacidade de tratar 62,5 quilogramas diárias de resíduos.

Uma possível unidade municipal não foi considerada, uma vez que os custos de implantação, operação e manutenção seriam muito altos para tratar pouca quantidade de resíduo. Além disso, em média, no Brasil a capacidade mínima de uma unidade de tratamento é de 3 t/dia e a máxima de 6 t/dia<sup>14</sup>, bastante superior às necessidades diárias de Luiz Antônio.

### **6.3.5 Outros resíduos**

#### **6.3.5.1 Domésticos**

Além dos chamados resíduos sólidos domiciliares, os resíduos gerados nos domicílios e grandes geradores contêm materiais especiais, cujo reaproveitamento está vinculado a processos mais complexos e onerosos.

Segundo preconiza a PNRS, a gestão desse tipo de resíduos ocorre através da chamada logística reversa, que significa providenciar meios de retorno desses materiais para os próprios geradores, sejam fabricantes, distribuidores ou simplesmente vendedores.

Por meio do Acordo Setorial, previsto na logística reversa da PNRS, está firmado um acordo entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Esse processo já é realizado para alguns materiais e, como exemplos, podem-se citar os pneus usados e as embalagens de óleo lubrificantes, para os quais já existe o compromisso de reciclagem gradativa pelos próprios fabricantes, o que obriga os respectivos distribuidores a recebê-los de volta ao término da sua vida útil.

Com relação às pilhas e baterias, a Resolução CONAMA nº 257/99 estabelece os limites do que pode ser descartado como lixo comum e o que deve ser recolhido separadamente e conduzido para aterros industriais de resíduos perigosos.

As lâmpadas fluorescentes, por emitirem vapores de mercúrio que podem contaminar o solo e as águas subterrâneas e serem facilmente absorvidos pelos organismos vivos por meio da cadeia alimentar, também necessitam de tratamento em unidades específicas.

#### **6.3.5.2 Industriais**

A PNRS define, em seu artigo 13, resíduos industriais como aqueles gerados nos processos produtivos e nas instalações industriais. Entre os resíduos industriais, inclui-se também grande quantidade de material perigoso, que necessita de tratamento especial devido ao seu alto potencial de impacto ambiental à saúde.

<sup>14</sup> Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba

Já o CONAMA define, na Resolução nº 313/02, como todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólidos, semissólido, gasoso – quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou que exijam para isso, soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

No Brasil, o gerador é responsável pelo resíduo gerado, e esta responsabilidade está descrita no artigo 10 da PNRS. Preferencialmente, os resíduos industriais devem ser tratados e depositados no local onde foram gerados, bem como devem ter destinação adequada, de acordo com as normas legais e técnicas vigentes.

### **6.3.6 *Resumo das Intervenções no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos***

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Quadro 6.9. 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 item anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 3,7 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

As intervenções propostas acima visam à universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para o melhor funcionamento do sistema, além das obras previstas, há necessidade de medidas complementares como a elaboração de projetos de setorização da coleta, com dias e horários definidos para cada região e o tipo de resíduos a ser coletado; programa de educação e conscientização da população para a reciclagem e o reaproveitamento; cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem; melhorias nas condições do atual aterro como o monitoramento das águas subterrâneas e eliminar a presença de aves e animais; implantação do aterro de inertes; melhorias na infraestrutura de limpeza urbana através do cadastro de funcionários e distribuição de uniformes e EPIs para os mesmos; elaboração de estudos de viabilidade das atividades que reduzam a emissão de gases do efeito estufa e monitoramento desses efluentes (atendendo à Lei Estadual 13.798/2009), inclusive com recuperação energética; estudo de viabilidade de implantação de unidade de valorização energética (UVE) como opção ao aterro; e a elaboração de um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

**QUADRO 6.9 – 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 (CT)	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	10.992,00	2025 – 10.992,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 1,15 t/dia.	158.771,00	2015 – 158.771,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	7.276,00	2025 – 7.276,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 1,65 t/dia.	15.275,00	2015 – 15.275,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	24.916,00	2020 – 7.930,00 2025 – 9.057,00 2030 – 7.930,00
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro Sanitário, com capacidade mínima de 18.569 toneladas.	1.067.194,00	2015 – 1.067.194,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	1.964.284,00	2020 – 601.483,00 2025 – 761.318,00 2030 – 601.403,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 27.464 toneladas.	204.917,00	2015 – 204.917,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	238.756,00	2020 – 75.983,00 2025 – 86.790,00 2030 – 75.983,00
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>3.692.320,00</b>	<b>-</b>

### 6.3.7 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).

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.



### **6.3.8 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

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

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

A Ilustração 6.3 apresenta as intervenções propostas para o sistema de resíduos sólidos.

---

**ILUSTRAÇÃO 6.3 – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS**

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

### **6.4.1 Medidas Estruturais e Não Estruturais**

Conforme esclarecido pelo GEL, o município de Luiz Antônio possui duas bacias de drenagem, cada qual responsável por encaminhar, seja por galerias pluviais ou pelo próprio escoamento superficial, as águas pluviais até um determinado ponto do perímetro urbano. Um das bacias é responsável pela drenagem dos bairros Jardim Jataí, Jardim Santa Luzia, Jardim Santa Sophia e Jardim Santa Maria, esta com menor área de contribuição, correspondendo à outra bacia o restante da área urbana, cujo principal trajeto do sistema de drenagem encontra-se às margens da Rodovia SP-253, no bairro Jardim Darcy Alves Ripamonte.

Foi identificado também que o sistema possui uma travessia subterrânea sob o leito da Rodovia SP-253, composta por 3 (três) tubulações em concreto armado, sendo uma com diâmetro de 0,9 m e duas de 1,50 m. Após essa travessia, o escoamento da água pluvial segue por um canal a céu aberto (cerca de 1,0 km de extensão), tratando-se do ponto crítico identificado, uma vez que o mesmo constitui-se apenas uma medida paliativa, sem que haja a interligação desse sistema até o corpo hídrico mais próximo (Rio da Onça), de modo que a água escoada é lançada em uma “caçimba” em propriedade particular. Ressalta-se que esse canal atravessa área da prefeitura municipal em somente 310 m de sua extensão (Distrito Industrial), sendo o restante na propriedade particular.

Devido à falta de um canal adequado, observaram-se diversos problemas consequentes, tais quais: o acúmulo de água em certo ponto, próximo à ponte de acesso a propriedade particular, acarretando proliferação de insetos e pequenos animais, e disposição irregular de resíduos sólidos no leito do canal, dificultando a manutenção do mesmo e contribuindo para a proliferação de vetores. Em função do conhecimento desse criadouro de insetos, é realizado pela Vigilância Sanitária (VISA) do município um trabalho de controle de larvas ao longo do canal, como maneira de reduzir demais reações negativas à saúde da população.

Tendo em vista o exposto, e considerando que o município já possui um projeto, elaborado pelo DAEE, de construção do canal no trecho do Distrito Industrial, propõe-se como alternativa a completa implantação do canal adequado, desde a Rodovia SP- 253 até o Rio da Onça. Vale lembrar que para que esse projeto seja implantado haverá a necessidade de elaboração de projeto executivo específico, avaliando detalhadamente a obra requerida.

Salienta-se ainda que foram identificados 3 (três) pontos de alagamentos no município, localizados nos seguintes locais:

- ◆ Bairro Jardim Darcy Alves Ripamonte, no ponto da travessia subterrânea;
- ◆ Av. Independência, na dívida do bairro Jd. Eldorado com o bairro Jd. Bandeirantes;
- ◆ Avenida Luiz Favoretto, na dívida da avenida com o bairro Jardim São José.

Os dois primeiros pontos de alagamento devem-se prioritariamente ao acesso de águas pluviais, de modo que o escoamento superficial torna-se muito intenso, juntamente com a insuficiente da capacidade das redes pluviais. Já o último ponto crítico deve-se a inexistência de galerias pluviais na área, dificultando o escoamento adequado. Essas deficiências referem-se ao sistema de microdrenagem, de modo que este PMSB propõe a elaboração de estudos específicos, a fim de melhor avaliar as causas do alagamento, e quais as soluções recomendadas.

Em resumo o Quadro 6.10 apresenta sucintamente as principais intervenções propostas para o sistema de drenagem urbana do município, abrangendo as estruturais e não-estruturais.

**QUADRO 6.10 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
MACRODRENAGEM	CANAL	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de canal adequado, desde a Rodovia SP-253 até o Rio da Onça, juntamente com o prévio estudo executivo correspondente.
	ESTUDOS/PROJETOS/PROGRAMAS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Elaborar um Plano Diretor de Drenagem Urbana.
		Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias.
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• MNE: Elaborar um sistema de registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem.
MICRODRENAGEM	ESTUDOS/PROJETOS/PROGRAMAS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Elaboração de estudo específico e detalhado do sistema de microdrenagem municipal, a fim de verificar as deficiências e propor as melhores soluções, eliminando os pontos de alagamento.
		Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Elaboração de levantamento cadastral de toda a rede de drenagem existente, com identificação dos pontos onde não há atendimento.
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• MNE: Elaborar um sistema de registro de incidentes envolvendo a microdrenagem.
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• MNE: Elaborar um sistema de monitoramento de chuvas no município.
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• MNE: Elaborar um sistema de inspeção e manutenção da drenagem.
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• MNE: Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos.

Vale ressaltar que para a implantação completa do canal, será necessária a aquisição da área em propriedade particular pela Prefeitura Municipal. Negociações deverão ser estabelecidas para que se atinjam os melhores resultados, sem prejuízos para ambas as partes, já que a obra de melhoria é de interesse municipal.

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

O resumo das intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Luiz Antônio e seus prazos encontra-se no Quadro 6.4.

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

Apresenta-se na Figura 6.4, um cronograma com a sequência de implantação das intervenções necessárias no sistema.

#### **6.4.4 *Principais Benefícios das Soluções Propostas***

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Luiz Antônio 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.

A Ilustração 6.4 apresenta as intervenções propostas para o sistema de drenagem urbana.

**QUADRO 6.11 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVO DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Investimentos Totais Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
MACRODRENAGEM	CANAL	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Implantação de canal adequado, desde a Rodovia SP-253 até o Rio da Onça, juntamente com o prévio estudo executivo correspondente.</li> </ul>	1.351.400,00	2015 – 337.850,00 2016 – 337.850,00 2017 – 337.850,00 2018 – 337.850,00
	ESTUDOS/ PROJETOS/ PROGRAMAS	Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar um Plano Diretor de Drenagem Urbana.</li> </ul>	300.000,00	2015 – 150.000,00 2016 – 150.000,00
		Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias.</li> </ul>	Custos considerados nas DEX	-
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar um sistema de registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem.</li> </ul>	Custos considerados nas DEX	-
MICRODRENAGEM	ESTUDOS /PROJETOS/ PROGRAMAS	Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaboração de estudo específico e detalhado do sistema de microdrenagem municipal, a fim de verificar as deficiências e propor as melhores soluções, eliminando os pontos de alagamento.</li> </ul>	Custos considerados nas DEX	-
		Emergencial – entre 2015 e 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaboração de levantamento cadastral de toda a rede de drenagem existente, com identificação dos pontos onde não há atendimento.</li> </ul>	Custos considerados nas DEX	-
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar um sistema de registro de incidentes envolvendo a microdrenagem.</li> </ul>	Custos considerados nas DEX	-
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar um sistema de monitoramento de chuvas no município.</li> </ul>	Custos considerados nas DEX	-
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar um sistema de inspeção e manutenção da drenagem.</li> </ul>	Custos considerados nas DEX	-
		Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos.</li> </ul>	Custos considerados nas DEX	-

Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Prazos																		
				Emergencial/				Médio Prazo				Longo Prazo										
				2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
MACRODRENAGEM	CANAL	Implantação de canal adequado, desde a Rodovia SP-253 até o Rio da Onça, juntamente com o prévio estudo executivo correspondente.	1.351.400,00	■																		
	ESTUDOS/ PROJETOS/ PROGRAMAS	Elaborar um Plano Diretor de Drenagem Urbana.	300.000,00	■																		
<b>NVESTIMENTOS TOTAIS</b>			1.651.400,00	1.651.400,00				-				-										

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

---

ILUSTRAÇÃO 6.4 – SISTEMA DE DRENAGEM – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

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

### 7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 7.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

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

**QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO<sup>15</sup>**

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	1.126.000,00			300.000,00	1.426.000,00
2016	1.126.000,00			300.000,00	1.426.000,00
2017				300.000,00	300.000,00
2018				300.000,00	300.000,00
2019				300.000,00	300.000,00
2020				300.000,00	300.000,00
2021				300.000,00	300.000,00
2022				300.000,00	300.000,00
2023 a 2034				3.600.000,00	3.600.000,00
<b>TOTAIS</b>	<b>2.252.000,00</b>			<b>6.000.000,00</b>	<b>8.252.000,00</b>

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

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 0,67/m<sup>3</sup> faturado (dado para o município de Engenheiro Coelho), na data base de 2011, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se a R\$ 0,75/m<sup>3</sup>.

<sup>15</sup> Valores arredondados

### 7.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

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

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

Ano	Pop.Urb. Atend-água (hab.)	Q <sub>média</sub> Consu. (L/s)	Vol.Anual Água Faturado (m <sup>3</sup> )	DEX (R\$/m <sup>3</sup> fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	12.480	21,7	683.292	0,75	511.027,39	1.426.000,00	1.937.027,39
2016	12.712	22,1	695.984	0,75	520.519,43	1.426.000,00	1.946.519,43
2017	12.949	22,5	708.940	0,75	530.209,21	300.000,00	830.209,21
2018	13.188	22,9	722.055	0,75	540.017,65	300.000,00	840.017,65
2019	13.433	23,3	735.434	0,75	550.023,83	300.000,00	850.023,83
2020	13.683	23,8	749.131	0,75	560.267,32	300.000,00	860.267,32
2021	13.869	24,1	759.310	0,75	567.880,60	300.000,00	867.880,60
2022	14.057	24,4	769.628	0,75	575.597,33	300.000,00	875.597,33
2023	14.248	24,7	780.087	0,75	583.418,93	300.000,00	883.418,93
2024	14.442	25,1	790.687	0,75	591.346,80	300.000,00	891.346,80
2025	14.638	25,4	801.431	0,75	599.382,41	300.000,00	899.382,41
2026	14.788	25,7	809.618	0,75	605.504,97	300.000,00	905.504,97
2027	14.939	25,9	817.888	0,75	611.690,07	300.000,00	911.690,07
2028	15.091	26,2	826.242	0,75	617.938,34	300.000,00	917.938,34
2029	15.245	26,5	834.682	0,75	624.250,44	300.000,00	924.250,44
2030	15.401	26,7	843.208	0,75	630.627,02	300.000,00	930.627,02
2031	15.558	27,0	851.822	0,75	637.068,74	300.000,00	937.068,74
2032	15.717	27,3	860.523	0,75	643.576,25	300.000,00	943.576,25
2033	15.878	27,6	869.313	0,75	650.150,24	300.000,00	950.150,24
2034	16.040	27,8	878.193	0,75	656.791,38	300.000,00	956.791,38
<b>Totais</b>					<b>11.807.288,35</b>	<b>8.252.000,00</b>	<b>20.059.288,35</b>

Nota - O volume anual faturado corresponde a 100,00 % do volume consumido de água (adotado).

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

O Quadro 7.3 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. Tendo em vista que também não há informações no SNIS 2011 relacionadas as tarifa média de água praticada, adotou-se a de Engenheiro Coelho, uma vez que são municípios semelhantes em população e crescimento. Portanto, a tarifa média de água indicada no SNIS 2011 foi de R\$ 1,06/m<sup>3</sup> faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2012 a dez/2013 de 11,83%, permite a obtenção de um valor médio de R\$ 1,18/m<sup>3</sup> faturado.

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

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.

Salienta-se que segundo a Prefeitura Municipal, há uma porcentagem de 65 a 70% de inadimplência no município, relativo ao pagamento da conta de água, valor este inadequado, requerendo alterações emergenciais. Nesse PMSB, foi adotada uma situação operacional padrão, com os 5% de devedores duvidosos, valor este a ser alcançado pela prefeitura de Luiz Antônio.

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 7.2, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é deficitário para todo o período de planejamento, com déficits mais negativos nos dois primeiros anos, ocasião em que deverão ser efetuadas as obras emergenciais. Ressalta-se que o total do período é negativo e corresponde a R\$ 2,9 milhões.

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\$ 2,3 milhões e R\$ 2,2 milhões, 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	683.292	808.491,10	40.424,55	(40.424,55)	(64.921,84)	743.569,26	1.426.000,00	511.027,39	(1.193.458,13)
2016	695.984	823.508,35	41.175,42	(41.175,42)	(66.127,72)	757.380,63	1.426.000,00	520.519,43	(1.189.138,80)
2017	708.940	838.838,45	41.941,92	(41.941,92)	(67.358,73)	771.479,73	300.000,00	530.209,21	(58.729,49)
2018	722.055	854.356,28	42.717,81	(42.717,81)	(68.604,81)	785.751,47	300.000,00	540.017,65	(54.266,18)
2019	735.434	870.186,96	43.509,35	(43.509,35)	(69.876,01)	800.310,95	300.000,00	550.023,83	(49.712,89)
2020	749.131	886.393,07	44.319,65	(44.319,65)	(71.177,36)	815.215,71	300.000,00	560.267,32	(45.051,61)
2021	759.310	898.437,96	44.921,90	(44.921,90)	(72.144,57)	826.293,39	300.000,00	567.880,60	(41.587,20)
2022	769.628	910.646,53	45.532,33	(45.532,33)	(73.124,92)	837.521,61	300.000,00	575.597,33	(38.075,72)
2023	780.087	923.020,99	46.151,05	(46.151,05)	(74.118,59)	848.902,40	300.000,00	583.418,93	(34.516,52)
2024	790.687	935.563,60	46.778,18	(46.778,18)	(75.125,76)	860.437,84	300.000,00	591.346,80	(30.908,96)
2025	801.431	948.276,65	47.413,83	(47.413,83)	(76.146,61)	872.130,04	300.000,00	599.382,41	(27.252,38)
2026	809.618	957.963,08	47.898,15	(47.898,15)	(76.924,44)	881.038,65	300.000,00	605.504,97	(24.466,32)
2027	817.888	967.748,46	48.387,42	(48.387,42)	(77.710,20)	890.038,26	300.000,00	611.690,07	(21.651,80)
2028	826.242	977.633,80	48.881,69	(48.881,69)	(78.503,99)	899.129,80	300.000,00	617.938,34	(18.808,54)
2029	834.682	987.620,11	49.381,01	(49.381,01)	(79.305,89)	908.314,21	300.000,00	624.250,44	(15.936,23)
2030	843.208	997.708,43	49.885,42	(49.885,42)	(80.115,99)	917.592,44	300.000,00	630.627,02	(13.034,58)
2031	851.822	1.007.899,79	50.394,99	(50.394,99)	(80.934,35)	926.965,44	300.000,00	637.068,74	(10.103,30)
2032	860.523	1.018.195,26	50.909,76	(50.909,76)	(81.761,08)	936.434,18	300.000,00	643.576,25	(7.142,07)
2033	869.313	1.028.595,90	51.429,80	(51.429,80)	(82.596,25)	945.999,65	300.000,00	650.150,24	(4.150,59)
2034	878.193	1.039.102,78	51.955,14	(51.955,14)	(83.439,95)	955.662,83	300.000,00	656.791,38	(1.128,55)
<b>Total</b>	<b>15.787.470</b>	<b>18.680.187,54</b>	<b>934.009,38</b>	<b>(934.009,38)</b>	<b>(1.500.019,06)</b>	<b>17.180.168,49</b>	<b>8.252.000,00</b>	<b>11.807.288,35</b>	<b>(2.879.119,87)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>6.458.707</b>	<b>7.642.127,63</b>	<b>382.106,38</b>	<b>(382.106,38)</b>	<b>(613.662,85)</b>	<b>7.028.464,78</b>	<b>4.508.283,99</b>	<b>4.830.401,43</b>	<b>(2.310.220,64)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>5.628.126</b>	<b>6.659.360,45</b>	<b>332.968,02</b>	<b>(332.968,02)</b>	<b>(534.746,64)</b>	<b>6.124.613,80</b>	<b>4.143.830,54</b>	<b>4.209.218,40</b>	<b>(2.228.435,13)</b>

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração foram fixadas em um nível 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 Prefeitura Municipal, através do Departamento de Obras - Engenharia e do Departamento de Serviços.

**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	600.000,00	175.000,00		430.000,00	1.205.000,00
2016	600.000,00	175.000,00		430.000,00	1.205.000,00
2017		175.000,00		430.000,00	605.000,00
2018		175.000,00		430.000,00	605.000,00
2019				430.000,00	430.000,00
2020				430.000,00	430.000,00
2021				430.000,00	430.000,00
2022				430.000,00	430.000,00
2023 a 2034				5.160.000,00	5.160.000,00
<b>TOTAIS</b>	<b>1.200.000,00</b>	<b>700.000,00</b>		<b>8.600.000,00</b>	<b>10.500.000,00</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 o valor de R\$ 0,67/m<sup>3</sup> faturado (dado para o município de Engenheiro Coelho), na data base de 2011, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se a R\$ 0,75/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 Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	12.480	683.292	546.634	0,75	408.821,91	1.205.000,00	1.613.821,91
2016	12.712	695.984	556.787	0,75	416.415,54	1.205.000,00	1.621.415,54
2017	12.949	708.940	567.152	0,75	424.167,37	605.000,00	1.029.167,37
2018	13.188	722.055	577.644	0,75	432.014,12	605.000,00	1.037.014,12
2019	13.433	735.434	588.347	0,75	440.019,07	430.000,00	870.019,07
2020	13.683	749.131	599.305	0,75	448.213,86	430.000,00	878.213,86
2021	13.869	759.310	607.448	0,75	454.304,48	430.000,00	884.304,48
2022	14.057	769.628	615.703	0,75	460.477,87	430.000,00	890.477,87
2023	14.248	780.087	624.069	0,75	466.735,14	430.000,00	896.735,14
2024	14.442	790.687	632.550	0,75	473.077,44	430.000,00	903.077,44
2025	14.638	801.431	641.145	0,75	479.505,93	430.000,00	909.505,93
2026	14.788	809.618	647.694	0,75	484.403,97	430.000,00	914.403,97
2027	14.939	817.888	654.310	0,75	489.352,05	430.000,00	919.352,05
2028	15.091	826.242	660.994	0,75	494.350,67	430.000,00	924.350,67
2029	15.245	834.682	667.746	0,75	499.400,36	430.000,00	929.400,36
2030	15.401	843.208	674.567	0,75	504.501,62	430.000,00	934.501,62
2031	15.558	851.822	681.457	0,75	509.654,99	430.000,00	939.654,99
2032	15.717	860.523	688.418	0,75	514.861,00	430.000,00	944.861,00
2033	15.878	869.313	695.450	0,75	520.120,19	430.000,00	950.120,19
2034	16.040	878.193	702.554	0,75	525.433,10	430.000,00	955.433,10
<b>Totais</b>			<b>12.629.976</b>		<b>9.445.830,68</b>	<b>10.500.000,00</b>	<b>19.945.830,68</b>

Nota - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 80% do volume anual de água faturado (adotado)

### 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. Tendo em vista que também não há informações no SNIS 2011 relacionadas as tarifa média de esgoto praticada, adotou-se a de Engenheiro Coelho, uma vez que são municípios semelhantes em população e crescimento. Portanto, a tarifa média de água indicada no SNIS 2011 foi de R\$0,56/m³ faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE, permite a obtenção de um valor médio de R\$ 0,63/m³ 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 esgotos sanitários, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes da UGRHI 10, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

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 por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

Reforça-se a necessidade de alteração no sistema de cobrança, de modo a reduzir o índice de inadimplência, (65 a 70%, conforme informações da Prefeitura Municipal), de modo que se obtenha um valor próximo de apenas 5%, considerado satisfatório para a sustentabilidade dos serviços.

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 7.5, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores e se concentram no período das obras emergenciais e de curto prazo, assumindo valores em torno de R\$ 1,3 milhão. Após 2019, os déficits são menores, mas assumem valores médios em torno de R\$ 545 mil. O déficit total acumulado atinge R\$ 12,7 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%.

**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	546.634	341.701,90	17.085,09	(17.085,09)	(27.438,66)	314.263,24	1.205.000,00	408.821,91	(1.299.558,68)
2016	556.787	348.048,81	17.402,44	(17.402,44)	(27.948,32)	320.100,49	1.205.000,00	416.415,54	(1.301.315,05)
2017	567.152	354.527,95	17.726,40	(17.726,40)	(28.468,59)	326.059,36	605.000,00	424.167,37	(703.108,01)
2018	577.644	361.086,43	18.054,32	(18.054,32)	(28.995,24)	332.091,19	605.000,00	432.014,12	(704.922,93)
2019	588.347	367.777,13	18.388,86	(18.388,86)	(29.532,50)	338.244,63	430.000,00	440.019,07	(531.774,44)
2020	599.305	374.626,51	18.731,33	(18.731,33)	(30.082,51)	344.544,00	430.000,00	448.213,86	(533.669,86)
2021	607.448	379.717,18	18.985,86	(18.985,86)	(30.491,29)	349.225,89	430.000,00	454.304,48	(535.078,59)
2022	615.703	384.877,02	19.243,85	(19.243,85)	(30.905,62)	353.971,40	430.000,00	460.477,87	(536.506,47)
2023	624.069	390.106,98	19.505,35	(19.505,35)	(31.325,59)	358.781,39	430.000,00	466.735,14	(537.953,75)
2024	632.550	395.408,01	19.770,40	(19.770,40)	(31.751,26)	363.656,75	430.000,00	473.077,44	(539.420,69)
2025	641.145	400.781,07	20.039,05	(20.039,05)	(32.182,72)	368.598,35	430.000,00	479.505,93	(540.907,57)
2026	647.694	404.874,96	20.243,75	(20.243,75)	(32.511,46)	372.363,50	430.000,00	484.403,97	(542.040,47)
2027	654.310	409.010,67	20.450,53	(20.450,53)	(32.843,56)	376.167,11	430.000,00	489.352,05	(543.184,94)
2028	660.994	413.188,62	20.659,43	(20.659,43)	(33.179,05)	380.009,58	430.000,00	494.350,67	(544.341,10)
2029	667.746	417.409,25	20.870,46	(20.870,46)	(33.517,96)	383.891,29	430.000,00	499.400,36	(545.509,07)
2030	674.567	421.672,99	21.083,65	(21.083,65)	(33.860,34)	387.812,65	430.000,00	504.501,62	(546.688,97)
2031	681.457	425.980,29	21.299,01	(21.299,01)	(34.206,22)	391.774,07	430.000,00	509.654,99	(547.880,92)
2032	688.418	430.331,58	21.516,58	(21.516,58)	(34.555,63)	395.775,96	430.000,00	514.861,00	(549.085,04)
2033	695.450	434.727,32	21.736,37	(21.736,37)	(34.908,60)	399.818,72	430.000,00	520.120,19	(550.301,47)
2034	702.554	439.167,97	21.958,40	(21.958,40)	(35.265,19)	403.902,78	430.000,00	525.433,10	(551.530,32)
<b>Total</b>	<b>12.629.976</b>	<b>7.895.022,66</b>	<b>394.751,13</b>	<b>(394.751,13)</b>	<b>(633.970,32)</b>	<b>7.261.052,34</b>	<b>10.500.000,00</b>	<b>9.445.830,68</b>	<b>(12.684.778,34)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>5.166.966</b>	<b>3.229.880,36</b>	<b>161.494,02</b>	<b>(161.494,02)</b>	<b>(259.359,39)</b>	<b>2.970.520,96</b>	<b>5.256.881,17</b>	<b>3.864.321,14</b>	<b>(6.150.681,34)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>4.502.501</b>	<b>2.814.522,15</b>	<b>140.726,11</b>	<b>(140.726,11)</b>	<b>(226.006,13)</b>	<b>2.588.516,02</b>	<b>4.757.427,51</b>	<b>3.367.374,72</b>	<b>(5.536.286,20)</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, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 6,1 milhões e R\$ 5,5 milhões, respectivamente.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração foram fixadas em um nível 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 Luiz Antônio.

**QUADRO 7.7 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
2015	Emergencial	1.446.097,00	28.560,00	3.720.881,00
2016			29.520,00	29.520,00
2017	Curto Prazo		30.480,00	30.480,00
2018			31.440,00	31.440,00
2019	Médio Prazo		32.640,00	32.640,00
2020		685.396,00	33.840,00	719.236,00
2021			34.560,00	34.560,00
2022			35.520,00	35.520,00
2023 a 2034	Longo Prazo	1.560.829,00	492.720,00	2.053.549,00
<b>TOTAIS</b>		<b>3.692.320,00</b>	<b>749.280,00</b>	<b>6.687.825,00</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 no município, sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

### 7.3.3 Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos

No Quadro 7.8 apresenta-se o resumo dos investimentos necessários e das despesas de operação, ao longo de todo horizonte de projeto.

**QUADRO 7.8 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	População Atendida (hab.)	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento em Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto em Operação (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	12.921	1.446.097,00	28.560,00	217.460,00	1.692.118,00
2016	13.161		29.520,00	223.553,00	253.073,00
2017	13.406		30.480,00	229.936,00	260.416,00
2018	13.654		31.440,00	236.408,00	267.848,00
2019	13.907		32.640,00	243.139,00	275.779,00
2020	14.166	685.396,00	33.840,00	249.925,00	969.161,00
2021	14.358		34.560,00	255.061,00	289.621,00
2022	14.554		35.520,00	260.435,00	295.955,00
2023	14.751		36.480,00	266.140,00	302.620,00
2024	14.952		37.440,00	271.579,00	309.019,00
2025	15.155	875.433,00	38.400,00	277.120,00	1.190.953,00
2026	15.310		39.120,00	281.535,00	320.655,00
2027	15.466		39.840,00	285.999,00	325.839,00
2028	15.624		40.560,00	290.963,00	331.523,00
2029	15.784		41.520,00	295.442,00	336.962,00
2030	15.945	685.396,00	42.240,00	299.975,00	1.027.611,00
2031	16.108		42.960,00	304.558,00	347.518,00
2032	16.272		43.920,00	309.330,00	353.250,00
2033	16.439		44.640,00	314.337,00	358.977,00
2034	16.607		45.600,00	319.403,00	365.003,00
<b>TOTAL</b>		<b>3.692.322,00</b>	<b>749.280,00</b>	<b>5.432.297,00</b>	<b>9.873.899,00</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, mediante a cobrança de taxa pelo serviço e/ou através da comercialização da parcela reaproveitável dos resíduos gerados.

### 7.3.4.1 Taxa de resíduos

A Lei Nacional de Saneamento (nº11.445/07) prevê a criação de mecanismos de arrecadação, como a taxa de lixo por domicílio, para que se possa garantir a sustentabilidade econômico-financeira de forma isolada do sistema de resíduos sólidos.

Essa taxa já é aplicada no município de Luiz Antônio, onde é cobrada junto ao IPTU a taxa de lixo de R\$ 24,20 em residências maiores que 50 m<sup>2</sup>. Segundo informações da prefeitura, atualmente há 2.100 residências que pagam essa taxa.

Para estimar essa receita ao longo do horizonte de planejamento, foi aplicada à projeção do número total de domicílios do IBGE a porcentagem correspondente aos domicílios pagantes em 2013. E para o número de domicílios pagantes projetados foi aplicado a taxa de lixo. O Quadro 7.9 apresenta esses valores.

**QUADRO 7.9 – RECEITA OPERACIONAL**

Ano	População Atendida (hab.)	Número de Domicílios	Número de Domicílios Pagantes	Receita (R\$)
2015	12.921	3.775	2.234	54.056,00
2016	13.161	3.888	2.301	55.674,00
2017	13.406	4.001	2.367	57.292,00
2018	13.654	4.114	2.434	58.911,00
2019	13.907	4.226	2.501	60.514,00
2020	14.166	4.339	2.567	62.132,00
2021	14.358	4.452	2.634	63.751,00
2022	14.554	4.565	2.701	65.369,00
2023	14.751	4.678	2.768	66.987,00
2024	14.952	4.791	2.835	68.605,00
2025	15.155	4.904	2.902	70.223,00
2026	15.310	5.017	2.969	71.841,00
2027	15.466	5.130	3.036	73.459,00
2028	15.624	5.243	3.102	75.077,00
2029	15.784	5.346	3.163	76.552,00
2030	15.945	5.469	3.236	78.313,00
2031	16.108	5.582	3.303	79.932,00
2032	16.272	5.695	3.370	81.550,00
2033	16.439	5.808	3.437	83.168,00
2034	16.607	5.921	3.504	84.786,00
<b>TOTAL</b>		-	-	<b>1.388.192,00</b>

### 7.3.4.2 Comercialização de reaproveitáveis

O valor das receitas da comercialização de reaproveitáveis 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.

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 7.10 apresenta os valores.

**QUADRO 7.10 – 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 7.11.

**QUADRO 7.11 – 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 7.12.

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 2,8 milhões. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação, considerou-se simplificada que seja viável arrecadar 50% da receita, tida como possível, apresentada no Quadro 7.12 acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos demonstra sua importância, uma vez que a mesma chega a cobrir cerca de 14% 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.

Além disso, em Luiz Antônio há taxa de lixo, cobrada junto ao IPTU, no valor de R\$24,20, para todas as residências maiores que 50 m<sup>2</sup>, conforme já informado.

O Quadro 7.13 apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

**QUADRO 7.12 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM (R\$)**

Ano	Papel/ Papelaõ	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2015	19.806,00	16.654,00	46.979,00	5.593,00	2.685,00	3.132,00	9.596,00	451,00	1.147,00	106.041,00
2016	20.358,00	17.119,00	48.290,00	5.749,00	2.759,00	3.219,00	9.864,00	463,00	1.179,00	109.000,00
2017	20.940,00	17.608,00	49.669,00	5.913,00	2.838,00	3.311,00	10.146,00	477,00	1.212,00	112.114,00
2018	21.492,00	18.072,00	50.980,00	6.069,00	2.913,00	3.399,00	10.414,00	489,00	3.738,00	117.566,00
2019	22.103,00	18.586,00	52.429,00	6.242,00	2.996,00	3.495,00	10.710,00	503,00	3.843,00	120.906,00
2020	22.714,00	19.099,00	53.877,00	6.414,00	3.079,00	3.592,00	11.006,00	517,00	3.952,00	124.250,00
2021	23.179,00	19.491,00	54.981,00	6.545,00	3.142,00	3.665,00	11.231,00	528,00	4.032,00	126.795,00
2022	23.674,00	19.906,00	56.154,00	6.685,00	3.209,00	3.744,00	11.471,00	539,00	4.113,00	129.494,00
2023	24.139,00	20.298,00	57.258,00	6.816,00	3.272,00	3.817,00	11.696,00	549,00	8.400,00	136.245,00
2024	24.633,00	20.713,00	58.430,00	6.956,00	3.339,00	3.895,00	11.936,00	561,00	8.567,00	139.031,00
2025	25.128,00	21.129,00	59.603,00	7.096,00	3.406,00	3.974,00	12.175,00	572,00	8.747,00	141.829,00
2026	25.535,00	21.471,00	60.569,00	7.211,00	3.461,00	4.038,00	12.373,00	581,00	8.877,00	144.116,00
2027	25.942,00	21.814,00	61.535,00	7.326,00	3.516,00	4.102,00	12.570,00	590,00	9.013,00	146.409,00
2028	26.320,00	22.132,00	62.431,00	7.432,00	3.568,00	4.162,00	12.753,00	599,00	15.260,00	154.657,00
2029	26.727,00	22.474,00	63.397,00	7.547,00	3.623,00	4.226,00	12.950,00	608,00	15.487,00	157.041,00
2030	27.135,00	22.817,00	64.363,00	7.662,00	3.678,00	4.291,00	13.148,00	618,00	15.725,00	159.435,00
2031	27.542,00	23.159,00	65.329,00	7.777,00	3.733,00	4.355,00	13.345,00	627,00	15.973,00	161.840,00
2032	27.978,00	23.526,00	66.364,00	7.900,00	3.792,00	4.424,00	13.556,00	637,00	16.211,00	164.388,00
2033	28.385,00	23.868,00	67.329,00	8.015,00	3.847,00	4.489,00	13.754,00	646,00	19.763,00	170.096,00
2034	28.851,00	24.259,00	68.433,00	8.147,00	3.910,00	4.562,00	13.979,00	657,00	20.060,00	172.858,00
<b>Total</b>	<b>492.582,00</b>	<b>414.194,00</b>	<b>1.168.399,00</b>	<b>139.095,00</b>	<b>66.766,00</b>	<b>77.893,00</b>	<b>238.672,00</b>	<b>11.210,00</b>	<b>185.299,00</b>	<b>2.794.111,00</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>197.565,00</b>	<b>166.125,00</b>	<b>468.621,00</b>	<b>55.788,00</b>	<b>26.778,00</b>	<b>31.241,00</b>	<b>95.727,00</b>	<b>4.496,00</b>	<b>52.893,00</b>	<b>1.099.234,00</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>171.563,00</b>	<b>144.261,00</b>	<b>406.945,00</b>	<b>48.446,00</b>	<b>23.254,00</b>	<b>27.130,00</b>	<b>83.128,00</b>	<b>3.904,00</b>	<b>42.842,00</b>	<b>951.473,00</b>

**QUADRO 7.13 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$) – RESÍDUOS SÓLIDOS**

Ano	Investimento no Sistema	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas		Total (Despesa – Receita)
					Possíveis	Operacionais	
2015	1.446.097,00	28.560,00	217.460,00	1.692.118,00	53.021,00	54.056,00	(1.585.041,00)
2016		29.520,00	223.553,00	253.073,00	54.500,00	55.674,00	(142.899,00)
2017		30.480,00	229.936,00	260.416,00	56.057,00	57.292,00	(147.066,00)
2018		31.440,00	236.408,00	267.848,00	58.783,00	58.911,00	(150.154,00)
2019		32.640,00	243.139,00	275.779,00	60.453,00	60.514,00	(154.811,00)
2020	685.396,00	33.840,00	249.925,00	969.161,00	62.125,00	62.132,00	(844.904,00)
2021		34.560,00	255.061,00	289.621,00	63.397,00	63.751,00	(162.473,00)
2022		35.520,00	260.435,00	295.955,00	64.747,00	65.369,00	(165.840,00)
2023		36.480,00	266.140,00	302.620,00	68.122,00	66.987,00	(167.511,00)
2024		37.440,00	271.579,00	309.019,00	69.515,00	68.605,00	(170.899,00)
2025	875.433,00	38.400,00	277.120,00	1.190.953,00	70.915,00	70.223,00	(1.049.815,00)
2026		39.120,00	281.535,00	320.655,00	72.058,00	71.841,00	(176.756,00)
2027		39.840,00	285.999,00	325.839,00	73.204,00	73.459,00	(179.176,00)
2028		40.560,00	290.963,00	331.523,00	77.329,00	75.077,00	(179.117,00)
2029		41.520,00	295.442,00	336.962,00	78.521,00	76.552,00	(181.889,00)
2030	685.396,00	42.240,00	299.975,00	1.027.611,00	79.718,00	78.313,00	(869.580,00)
2031		42.960,00	304.558,00	347.518,00	80.920,00	79.932,00	(186.666,00)
2032		43.920,00	309.330,00	353.250,00	82.194,00	81.550,00	(189.506,00)
2033		44.640,00	314.337,00	358.977,00	85.048,00	83.168,00	(190.761,00)
2034		45.600,00	319.403,00	365.003,00	86.429,00	84.786,00	(193.788,00)
<b>TOTAL</b>	<b>3.692.322,00</b>	<b>749.280,00</b>	<b>5.432.297,00</b>	<b>9.873.899,00</b>	<b>1.397.056,00</b>	<b>1.388.192,00</b>	<b>(7.088.651,00)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>2.157.518,00</b>	<b>296.067,00</b>	<b>2.175.744,00</b>	<b>4.629.329,00</b>	<b>549.617,00</b>	<b>549.754,00</b>	<b>(3.529.958,00)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>2.001.870,00</b>	<b>256.427,00</b>	<b>1.888.948,00</b>	<b>4.147.245,00</b>	<b>475.737,00</b>	<b>476.443,00</b>	<b>(3.195.066,00)</b>

## 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 7.14. 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.

**QUADRO 7.14 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM – 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	150.000,00	337.850,00			487.850,00
2016	150.000,00	337.850,00			487.850,00
2017		337.850,00			337.850,00
2018		337.850,00			337.850,00
2019					0,00
2020					0,00
2021					0,00
2022					0,00
2023 a 2034					0,00
<b>TOTAIS</b>	<b>300.000,00</b>	<b>1.351.400,00</b>			<b>1.651.400,00</b>

### 7.4.2 Despesas de Exploração do Sistema de Drenagem Urbana

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, esse valor eleva-se a R\$ 30,20.

### 7.4.3 Despesas Totais do Sistema de Drenagem Urbana

No Quadro 7.15 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 7.15 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)	Investimentos (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	3.652	110.290,40	487.850,00	598.140,40
2016	3.761	113.582,20	487.850,00	601.432,20
2017	3.870	116.874,00	337.850,00	454.724,00
2018	3.980	120.196,00	337.850,00	458.046,00
2019	4.089	123.487,80	-	123.487,80
2020	4.198	126.779,60	-	126.779,60
2021	4.307	130.071,40	-	130.071,40
2022	4.417	133.393,40	-	133.393,40
2023	4.526	136.685,20	-	136.685,20
2024	4.635	139.977,00	-	139.977,00
2025	4.745	143.299,00	-	143.299,00
2026	4.854	146.590,80	-	146.590,80
2027	4.963	149.882,60	-	149.882,60
2028	5.073	153.204,60	-	153.204,60
2029	5.182	156.496,40	-	156.496,40
2030	5.291	159.788,20	-	159.788,20
2031	5.401	163.110,20	-	163.110,20
2032	5.510	166.402,00	-	166.402,00
2033	5.619	169.693,80	-	169.693,80
2034	5.729	173.015,80	-	173.015,80
<b>Totais</b>	<b>93.802</b>	<b>2.832.820,40</b>	<b>16.300.000,00</b>	<b>4.484.220,40</b>

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

O Quadro 7.16 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%.

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 negativo e assumiu valores em torno de R\$ 2,5 milhões e R\$ 2,3 milhões, respectivamente.

**QUADRO 7.16 – RESUMO DOS CUSTOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA–  
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	DEX (R\$)	Investimentos (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2015	110.290,40	487.850,00	(598.140,40)
2016	113.582,20	487.850,00	(601.432,20)
2017	116.874,00	337.850,00	(454.724,00)
2018	120.196,00	337.850,00	(458.046,00)
2019	123.487,80	-	(123.487,80)
2020	126.779,60	-	(126.779,60)
2021	130.071,40	-	(130.071,40)
2022	133.393,40	-	(133.393,40)
2023	136.685,20	-	(136.685,20)
2024	139.977,00	-	(139.977,00)
2025	143.299,00	-	(143.299,00)
2026	146.590,80	-	(146.590,80)
2027	149.882,60	-	(149.882,60)
2028	153.204,60	-	(153.204,60)
2029	156.496,40	-	(156.496,40)
2030	159.788,20	-	(159.788,20)
2031	163.110,20	-	(163.110,20)
2032	166.402,00	-	(166.402,00)
2033	169.693,80	-	(169.693,80)
2034	173.015,80	-	(173.015,80)
<b>TOTAIS</b>	<b>1.651.400</b>	<b>2.832.820,40</b>	<b>(4.484.220,40)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>1.331.269,62</b>	<b>1.121.784,36</b>	<b>(2.453.053,98)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>1.279.676,13</b>	<b>972.177,58</b>	<b>(2.251.853,71)</b>

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	8.252.000,00	11.807.288,35	20.059.288,35	17.180.168,49	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Esgoto	10.500.000,00	9.445.830,68	19.945.830,68	7.261.052,34	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Resíduos Sólidos	3.692.322,00	6.181.577,00	9.873.899,00	1.388.192,00	Atualmente há receitas no sistema de resíduos sólidos através da cobrança da taxa do lixo. Porém essa taxa não é suficiente, pois abrange apenas 59,2% dos domicílios. Assim, o sistema dependerá da revisão da cobrança da taxa (universalização ou aumento) ou de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.
Drenagem	-	2.832.820,40	1.651.400,00	-	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>22.444.322,00</b>	<b>30.267.516,43</b>	<b>51.530.418,03</b>	<b>25.829.412,83</b>	

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 Luiz Antônio, 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	37%	39%	39%	Os investimentos em água são inferiores a aqueles de esgotos; as despesas de exploração, no entanto, são superiores, implicando uma % praticamente igual de despesa total.
Esgoto	47%	31%	39%	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, em função da necessidade maior de ampliação concentrada no tratamento do sistema.
Resíduos Sólidos	16%	20%	19%	Os investimentos são inferiores aos anteriores, porém, consideravelmente superior ao de drenagem, em função do sistema implantado no município. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	0%	9%	3%	Os investimentos previstos nesse sistema são baixos, ocorrendo, também, baixos custos de exploração relativamente aos outros sistemas.
<b>TOTAIS</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Luiz Antônio, que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 78% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 22% 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	1,18 /m³ faturado	1,57m³ faturado	28,31
Esgoto	0,63/m³ faturado	1,86/m³ faturado	26,78
Resíduos Sólidos	24,20/domicílio/mês	3,50/ hab./mês	10,50
Drenagem	-	1,00/hab./mês	3,01
<b>TOTAIS</b>			<b>68,69</b>

Nota: Para o cálculo das tarifas de resíduos, as despesas foram divididas igualmente entre a população total do município.

Como conclusões finais do estudo, têm-se:

- ◆ Os investimentos em água e esgoto representam mais de 80% dos serviços de saneamento, sendo que os de resíduos e drenagem representam juntos, menos de 20% 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 1,58/m<sup>3</sup> faturado e a de esgoto 1,86/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 que os sistemas tornem-se sustentáveis;
- ◆ 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;
- ◆ O município já possui taxa de lixo, no valor de R\$ 24,20 por domicílio/mês, não abrangendo a totalidade da população. Caso a taxa seja distribuída por todos os habitantes, haverá uma redução no valor a ser pago, o qual passará a ser R\$ 10,50/domicílio;
- ◆ Os custos de drenagem estão acima do que a maioria dos municípios regionais, em função da ocorrência de altos 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 financiamento 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 Luiz Antônio, a perda média na distribuição está em torno de 40%, valor que pode ser considerado elevado.

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 Luiz Antônio, pressupõe a redução do índice de perdas para 30% 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.

No caso específico de Luiz Antônio, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 40,0% (valor estabelecido para 2013) para 30% em 2034, isto é, uma redução de cerca de 10% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa.

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 máx. 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 Luiz Antônio, os esgotos da sede estão sendo tratados na ETE do Distrito Sede, com nível de tratamento secundário e vazões médias diárias totais de cerca de 39,6L/s (vazão média de final de plano).

Isso significa que existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de cerca de 80% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilizações onde não se necessita da água potabilizada, conforme relacionado anteriormente. Evidentemente, as utilizações dependem de inúmeras circunstâncias que envolvem custos, condições operacionais, características qualiquantitativas da água de 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 Luiz Antônio 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 Luiz Antônio em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ ano 2009 – nota 87,9 – classificação – 60º lugar;
- ◆ ano 2010 – nota 86,3– classificação – 52º lugar;
- ◆ ano 2011 – nota 77,4 – classificação – 166º 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 Luiz Antônio, 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 Luiz Antônio 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 385 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 567 hab., o que demonstra um pequeno crescimento.

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.

Deve-se salientar que, em função desse seminário realizado na UNICAMP, a Câmara Técnica de Saneamento e Saúde da ABES elaborou uma proposta para instituição da Política Estadual de Inclusão das Comunidades Isoladas no planejamento das ações de saneamento em todo o Estado de São Paulo. Em 12/dezembro/2013, foi publicado, no Diário Oficial do Poder Legislativo, o Projeto de Lei nº 947, que instituiu a política de inclusão dessas comunidades isoladas no planejamento de saneamento básico, visando-se à universalização de atendimento para os quatro componentes dessa disciplina.

De acordo com o documento apresentado no supracitado seminário, as comunidades isoladas deverão ser contempladas nas ações de saneamento, no âmbito do planejamento municipal, regional e estadual e as instituições deverão utilizar ferramentas de educação, mediação e conciliação socioambientais, de forma a garantir a participação efetiva dessas comunidades em todo esse processo.

### **9.2.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural**

Dentro dos programas estabelecidos pelo recém-aprovado PLANSAB-Plano Nacional de Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural.

O programa visa a atender, por ações de saneamento básico, a população rural e as comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas e as reservas extrativistas. Os objetivos do programa são o de financiar em áreas rurais e comunidades tradicionais medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação ambiental para o saneamento, além de, em função de necessidades ditadas pelo saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais. Também, nas linhas das ações gerais, os objetivos englobam medidas estruturantes, quais sejam, suporte político e gerencial para sustentabilidade da prestação dos serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá compartilhar a sua execução com outros órgãos federais. Os beneficiários do programa serão as administrações municipais, os consórcios e os prestadores de serviços, incluindo instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações comunitárias. O programa será operado principalmente com recursos não onerosos, não se descartando o aporte de recursos onerosos, tendo em vista a necessidade de investimentos em universalização para os próximos 20 anos.

A FUNASA é o órgão do governo federal responsável pela implementação das ações de saneamento nas áreas rurais de todos os municípios brasileiros.

No capítulo subsequente, constam vários programas de financiamento, incluindo a área rural e as comunidades isoladas, no âmbito estadual (SSRH) e no âmbito federal (FUNASA).

## **10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

### **10.1 CONDICIONANTES GERAIS**

Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais, podendo ser utilizadas por qualquer município, desde que aplicáveis ao mesmo. A seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

A partir do estabelecimento das categorias, conforme supracitado, os programas de financiamentos, a serem elaborados pelo próprio município, deverão contemplar a definição do modelo de financiamento e a identificação das fontes e usos de recursos financeiros para a sua execução. Para tanto, poderão ser levantados, para efeito de apresentação do modelo de financiamento e com detalhamento nos horizontes de planejamento, os seguintes aspectos: as fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); as fontes no âmbito do município; as fontes internas, resultantes das receitas da prestação de serviços e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento no município.

## 10.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

As principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do Brasil, desde a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (1971), são as seguintes:

- ◆ Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT); são captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;
- ◆ Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (Loa), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios; são obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;
- ◆ Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);
- ◆ Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- ◆ Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;
- ◆ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. Os recursos não onerosos não preveem retorno financeiro, uma vez que os beneficiários de tais recursos não necessitam ressarcir os cofres públicos.

Nos itens seguintes, apresentam-se os principais programas de financiamentos existentes e as respectivas fontes de financiamento, conforme a disponibilidade de informações constantes dos órgãos envolvidos.

### 10.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, apresentam-se as principais fontes de captação de recursos, através de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera federal e estadual:

▪ **No âmbito Federal:**

- ◇ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.;
- ◇ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 10.5 adiante);
- ◇ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
- ◇ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;
- ◇ Ministério da Saúde (FUNASA);
- ◇ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do Quadro 10.1 adiante);
- ◇ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do Quadro 10.1 adiante).

▪ **No âmbito Estadual:**

- ◇ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
- ◇ Secretaria do Meio Ambiente (vários programas);
- ◇ Secretaria de Agricultura e Abastecimento (por exemplo, Programa de Microbacias).

O Plano Plurianual (2012 – 2015), instituído pela Lei nº 14.676 de 28 de dezembro de 2001, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- ◆ Programa 3904 – Saneamento para Todos – atendimento técnico e financeiro aos municípios não operados pela SABESP e com população urbana até 50.000 habitantes (população dos municípios abrangida pelo Programa Água Limpa) e Programa Pró Conexão;
- ◆ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;

- ◆ Programa 3932 – Planejamento e Promoção do Saneamento no Estado (dentre várias ações, inclui o saneamento rural e de pequenas comunidades isoladas, além dos programas Água é Vida e Sanebase);
- ◆ Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – atendimento às populações residentes dos municípios operados pela SABESP, podendo atuar, também, nos serviços de drenagem, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

#### **10.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO**

No Quadro 10.1 a seguir, apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da Saúde foram suprimidos da listagem, porque estão relacionados diretamente com ações envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da intercorrência com as ações de saneamento básico.

Cumprir salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o (s) programa (s) de financiamentos que melhor se adequem (m) às suas necessidades, função, evidentemente, de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições envolvidas.

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

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver nota 1	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais.- serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH	<u>PMSE</u> – Planos Municipais de Saneamento Básico Programa para apoiar os municípios do Estado de São Paulo, visando atender a Lei Federal 11.445/2007 e o Decreto Estadual 52.895/08.	Prefeituras Municipais.- abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Prefeituras Municipais. - comunidades de baixa renda, cujo atendimento no município seja pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
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.

Continua...

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

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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>PROSANEAR</u> Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares.
MPOG – SEDU	<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...

**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	PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA 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.	–
	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 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 destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados.

Visa a financiar empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (onerosos) e da contrapartida do solicitante. Deverá ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

- ◇ Abastecimento de Água – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- ◇ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- ◇ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.
- ◇ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes.
- ◇ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das

águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos, inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

### PRODES

O PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas), criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2001, visa a incentivar a implantação ou ampliação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse programa, também conhecido como “Programa de Compra de Esgoto Tratado”, incentiva financeiramente os resultados obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

### PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA)

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa, que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

### ***Despoluição de Corpos D'Água***

- ◇ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- ◇ Desassoreamento e controle da erosão;
- ◇ Contenção de encostas;
- ◇ Recomposição da vegetação ciliar.

### ***Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas***

- ◇ Desassoreamento e controle de erosão;
- ◇ Contenção de encostas;
- ◇ Remanejamento/reassentamento da população;
- ◇ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- ◇ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- ◇ Recomposição da rede de drenagem;
- ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- ◇ Aquisição de equipamentos e outros bens.

### ***Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes***

- ◇ Desassoreamento e controle de enchentes;
- ◇ Drenagem urbana;
- ◇ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- ◇ Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- ◇ Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- ◇ Barragens subterrâneas.

### **PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)**

A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde, financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos da FUNASA são os seguintes:

- ◇ Saneamento para a Promoção da Saúde;
  - ◇ Sistema de Abastecimento de Água;
  - ◇ Cooperação Técnica;
  - ◇ Sistema de Esgotamento Sanitário;
  - ◇ Estudos e Pesquisas;
  - ◇ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
  - ◇ Melhorias habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
  - ◇ Resíduos Sólidos;
  - ◇ Saneamento Rural;
  - ◇ Projetos Laboratoriais.
- **No âmbito Estadual:**

#### PROGRAMA REÁGUA

O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação, hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii) contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou empresas públicas, mediante a verificação de resultados.

### PROGRAMAS DO FEHIDRO

Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos – dezembro/2010.

Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios, concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (reembolsáveis ou a fundo perdido), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- ◆ Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- ◆ Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- ◆ Prevenção contra Eventos Extremos.

Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos financiáveis, entre outros:

- ◇ estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- ◇ idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- ◇ elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- ◇ tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;

- ◇ estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- ◇ coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

### PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"<sup>16</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>16</sup> O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica: - Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que: - A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.), - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição esta sendo atualizada pela Sabesp: - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município. - A SSRH/CSAN efetuara Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

◆ 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 consequente redução dos custos do tratamento da água destinada ao abastecimento público.

O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

Trata-se de um processo natural que não exige equipamentos sofisticados nem adição de produtos químicos, sendo, portanto, de fácil operação e manutenção. Essas características tornam o processo ideal para comunidades de pequeno e médio porte que disponham de terrenos de baixo custo, pois a ETE ocupa áreas relativamente grandes.

A partir de 2013, por disposições regulamentares e orçamentárias específicas, os convênios passaram a ser instrumentalizados pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Saneamento, oportunidade em que foram assinados 34 Convênios, com 33 municípios, envolvendo um montante de recursos no valor aproximado de R\$ 280,4 milhões, cujos processos para a contratação das obras estão sendo providenciados pelo DAEE.

Essas obras quando concluídas beneficiarão uma população de aproximadamente, 558.552 mil habitantes, trazendo benefícios irrefutáveis ao meio ambiente com a retirada de mais de 1.018 toneladas de carga orgânica dos rios e córregos paulistas, garantindo maior disponibilidade e qualidade das águas, revitalizando treze Bacias Hidrográficas e melhorando as condições de vida e saúde pública da população atendida.

Para o período de 2014 a 2017, a SSRH estima com base na demanda de novas 56 solicitações em 60 localidades, até a data atual, o valor de R\$ 120 milhões por ano até 2017, de forma a realizar 18 obras por ano, numa valor estimado de R\$ 6,6 milhões por cada obra.

PROGRAMA 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**

Outas alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem ser citadas as seguintes:

#### **BNDES/FINEM**

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- ◆ abastecimento de água;
- ◆ esgotamento sanitário;
- ◆ efluentes e resíduos industriais;
- ◆ resíduos sólidos;
- ◆ gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- ◆ recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- ◆ desenvolvimento institucional;
- ◆ despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- ◆ macrodrenagem.

Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive consórcios públicos. A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas no Quadro 10.2 a seguir:

**QUADRO 10.2 - TAXA DE JUROS**

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (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 macro-resultados, 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, relativos aos serviços de água e esgotos, apresentam uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas estabelecidas no PMSB em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários), bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de interesse (indicadores complementares).

**QUADRO 11.1 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBs**

<b>Componentes Principais-Intervenção/Operação</b>	<b>Atores Previstos</b>	<b>Atividades Principais</b>	<b>Itens de Acompanhamento (IA)</b>
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das Prefeituras Municipais	• a elaboração dos projetos executivos	• a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		• a instalação de equipamentos	• a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAEs Concessionária estadual Operadores privados	• a prestação adequada e contínua dos serviços	• a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m <sup>3</sup> faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		• o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

**QUADRO 11.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBs**

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços</li> <li>• a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados</li> <li>• a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos</li> </ul>	<p>a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ cobertura do serviço de água;</li> <li>○ qualidade da água distribuída;</li> <li>○ controle de perdas de água;</li> <li>○ cobertura de coleta de esgotos;</li> <li>○ cobertura do tratamento de esgotos;</li> <li>○ qualidade do esgoto tratado.</li> </ul> <p>a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ interrupções no tratamento e no fornecimento de água;</li> <li>○ interrupções do tratamento de esgotos;</li> <li>○ índice de perdas de faturamento de água;</li> <li>○ despesas de exploração dos serviços por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);</li> <li>○ índice de hidrometração;</li> <li>○ extensão de rede de água por ligação;</li> <li>○ extensão de rede de esgotos por ligação;</li> <li>○ grau de endividamento da empresa.</li> </ul>

A respeito dos quadros 11.1 e 11.2, 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 da 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	• prestação adequada dos serviços • viabilidade na prestação dos serviços • O&M regular • planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos	• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas • indicador do serviço de coleta regular • indicador da destinação final dos resíduos sólidos • indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos • indicadores dos serviços de coleta seletiva • indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos • indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde • indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes • Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes

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	• projetos de execução	• Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	• indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas	• Microdrenagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ padrões de projeto viário e de drenagem pluvial;</li> <li>○ extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total;</li> <li>○ monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem;</li> <li>○ estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.</li> </ul>
		• instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	• 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> </ul>
			• modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

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 reatamentos 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.

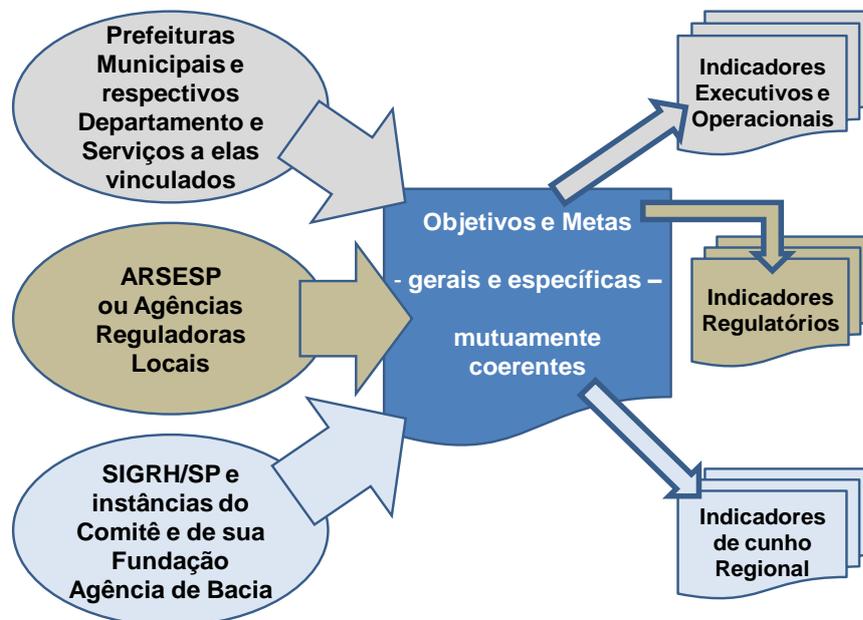


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

## **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 ENGEORPS já realizou diversas reuniões, envolvendo os chamados Grupos Executivos Locais (GELs) de todos os municípios da UGRHI 9, também contando com a presença de profissionais da SSRH. Dentre os resultados de tais reuniões, foram anotadas diretrizes a serem atendidas pelos PMSBs, uma vez que o planejamento dos sistemas de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem deve apresentar coerência com o planejamento geral dos municípios, notadamente em termos de uso e ocupação do solo, áreas de expansão e níveis de densidade urbana, dentre outras variáveis, como o local para disposição final de resíduos sólidos.

Mais do que isso, sabe-se que os PMSBs estarão sujeitos à aprovação, não somente sob a ótica da SSRH/CSAN, mas também das prefeituras municipais, para que seja confirmado o atendimento das diretrizes que foram manifestadas pelos GELs.

Uma vez implantados os PMSBs, a etapa seguinte diz respeito à entrada em operação dos sistemas de saneamento, o que demanda o acompanhamento e o monitoramento continuado de metas e respectivos indicadores que foram traçados quando do planejamento, ou seja, trata-se da etapa de regulação e fiscalização da prestação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Como diretriz, cabe destacar que estes encargos não devem ficar somente sob a responsabilidade de uma agência reguladora, a exemplo da ARSESP. Ao contrário, visões e interesses da ordem de cada município devem ser explicitados e inseridos nos convênios de prestação de serviços regulatórios que a ARSESP deverá empreender.

Em outras palavras, não obstante a elevada competência e formação da ARSESP quanto aos encargos regulatórios na prestação de serviços de água e esgotos, os municípios devem posicionar-se sobre aspectos prioritários e abordagens próprias a seus interesses específicos.

De fato, mesmo em casos onde a própria prefeitura municipal tenha eventualmente constituído uma agência reguladora local, haverá abordagens distintas e legítimas entre o seu SAAE ou departamento que opera os sistemas de água e esgotos, quando do estabelecimento de metas e respectivos indicadores. Trata-se, portanto, de um continuado processo de negociação e ponderação, para que ocorram avanços factíveis sob a ótica dos municípios, de um lado, em termos executivos, de O&M, de expansão e de modernização dos sistemas, e de outro, sob a regulação, fiscalização e bom atendimento aos consumidores.

Um bom exemplo a respeito são os níveis tarifários. Para expansão de sistemas são demandados faturamentos com valores excedentes (reserva de lucros) que propiciem novos investimentos, contudo, dentro de limites aceitáveis pelos consumidores. Isso significa que sempre haverá um processo de análise e negociação entre os operadores de serviços e as agências reguladoras, sejam locais ou da esfera estadual.

Sob tais diretrizes, quer sejam para planejamento ou para regulação e fiscalização, para que ocorra uma consistente institucionalização de normas municipais, deverão ser oportunamente investigados os seguintes diplomas legais vigentes:

- ◆ no caso de departamentos responsáveis pela operação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, a legislação municipal que estabeleceu as respectivas atribuições e competências, incluindo a devida regulamentação mediante decretos municipais, normas e resoluções das secretarias às quais estejam vinculados;
- ◆ no caso de autarquias, empresas públicas ou de economia mista que operam os sistemas de saneamento, os estatutos jurídicos que devem ser aprovados por decretos, onde constam encargos e atribuições;
- ◆ em relação à ARSESP, os convênios celebrados com prefeituras municipais, onde devem constar as divisões de encargos e atribuições, não somente da agência reguladora, mas também dos municípios que serão atendidos; e,
- ◆ para agência reguladoras locais, os estatutos jurídicos que também definem encargos e atribuições a serem prestadas às suas prefeituras municipais.

Para todos os diplomas legais que foram mencionados, caberá, então, verificar se constam adequadamente e de forma consistente o atendimento às diretrizes que foram dispostas para que os municípios passem a atuar mais fortemente sobre o planejamento e sobre a regulação e fiscalização de serviços de saneamento.

A propósito, sabe-se que cada caso terá sua especificidade, por conseguinte, podendo-se antecipar que haverá propostas de ajustes e/ou complementação da legislação, de estatutos e/ou de normas e resoluções vigentes, sempre sob a ótica de elevar a presença e as manifestações dos municípios junto à prestação e regulação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Em suma, dentre as expectativas de avanços no setor saneamento encontra-se uma maior presença dos municípios, que devem manifestar aspectos e interesses próprios, desde a primeira etapa de planejamento, notadamente quando da elaboração dos PMSBs, até assumir encargos relacionados à regulação e fiscalização dos serviços.

## **12.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO**

Em acréscimo à institucionalização de normas municipais para planejamento e regulamentação de serviços de saneamento, sob uma perspectiva moderna e avançada, também devem ser estruturados espaços com vistas à transparência social e vigilância a ser exercida por representantes da sociedade civil.

Em outras palavras, não obstante a maior participação das prefeituras municipais, também se espera que organizações não governamentais e que os próprios consumidores manifestem seus posicionamentos sobre a prestação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, portanto, conferindo maior governança ao setor.

Para tanto, duas vertentes devem ser abordadas. Primeiro, na esfera dos serviços locais, as entidades regulatórias – seja a ARSESP ou agências locais de regulação – devem estabelecer Ouvidorias, com abertura efetiva para manifestações e consultas aos consumidores, sempre sob o objetivo de melhorias na prestação de serviços.

Neste sentido, questionários regulares e periódicos podem ser organizados como um dos indicadores relacionados às metas de serviços de saneamento. Assim, pretende-se que os encargos de regulação alcancem uma ponderação equilibrada entre os três principais posicionamentos sobre o setor, a saber: (i) as intenções dos governos sob mandato, municipais e do estado; (ii) os objetivos e resultados financeiros esperados pelos prestadores de serviços – sejam públicos ou privados; e, (iii) os próprios consumidores.

Contando com tais mecanismos de consulta, verifica-se um acréscimo às formas e mecanismos para a avaliação e acompanhamento da eficácia das ações programadas, ou seja, não somente a ARSESP e agências locais devem exercer a regulação, mas também o próprio município e a vigilância da sociedade civil.

Como a segunda vertente, também cabe considerar espaços institucionais para a transparência e vigilância social sobre objetivos e metas coletivas – intermunicipais –, que abrangem as escalas sub-regionais e regionais. Aqui, a principal oportunidade encontra-se na representação da sociedade civil no contexto do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – o SIGRH/SP.

Com efeito, nos comitês das UGRHIs há representação paritária entre o estado, municípios e atores da sociedade civil, que abrangem ONGs com atuação nas áreas do meio ambiente, recursos hídricos e saneamento e representantes dos setores usuários das águas.

Assim, os objetivos e metas dos planos de bacias, que devem estar articulados de forma coerente com os PMSBs, também estarão sujeitos a manifestações e interesses por parte da sociedade civil, podendo chegar ao patamar de criação de Câmaras Técnicas no âmbito dos Comitês, fato que cabe recomendar para fins de acompanhamento e vigilância social dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

### **13. INDICADORES DE DESEMPENHO**

#### **13.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado o conjunto de 18 indicadores de regulação da ARSESP, selecionados nas categorias contratuais, operacionais, financeiras e comerciais/outras.

No entanto, chegou-se à conclusão de que poderiam ser adotados, adicionalmente, outros indicadores, considerados importantes para o acompanhamento dos serviços de água e esgotos, e que era essencial o enquadramento do conjunto de novos indicadores (18 indicadores sugeridos pela ARSESP + 9 novos indicadores sugeridos pela ENGEORPS▲MAUBERTEC) em 2 categorias, conforme descrito a seguir:

##### **▪ Indicadores Primários**

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.

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 DBO5) 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 ENGEORPS 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.	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
			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).		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/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		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
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

$$Irs = (1,5 * Icr + 2,0 * Iqr + 1,0 * Isr + 1,0 * Ivm + 1,0 * Ics + 1,0 * Irr + 0,5 * Iri + 0,5 * Idi + 1,5 * Ids) / 10$$

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar alguns 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 é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o Quadro 13.2.

**QUADRO 13.2 - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS**

IQR	Enquadramento	Iqr
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)	0
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)	100

Fonte: CETESB.

Importa, no caso, a pontuação do local de destinação final utilizado pelo município. Observe-se que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos através da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, passou a exigir que apenas os rejeitos não reaproveitáveis dos resíduos sólidos urbanos sejam destinados a aterros sanitários.

### ***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 13.3:

**QUADRO 13.3 - FIXAÇÃO DO  $n_{\min}$  E O  $n_{\max}$**

Faixa da População	$n_{\min}$	$I_{sr}$	$n_{\max}$	$I_{sr}$
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:

$$Ivm = 100 \times (\%vm \text{ atual} - \%vmmín) / (\%vmmáx - \%vmmín)$$

onde:

- ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◇ %vmmín é o % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ◇ %vmmáx 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:

$$Ics = 100 \times (\%cs \text{ atual} - \%csmín) / (\%csmáx - \%csmín)$$

onde:

- ◇ Ics é o indicador de coleta regular
- ◇ %csmín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◇ %csmáx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◇ %cs 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:

$$Irr = 100 \times (\%rr \text{ atual} - \%rrmín) / (\%rrmáx - \%rrmín)$$

onde:

- ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◇ %rrmín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %rrmáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %rr 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:

$$Iri = 100 \times (\%ri \text{ atual} - \%rimín) / (\%rimáx - \%rimín)$$

onde:

- ◇ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- ◇ %rimín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município

- ◇ %rimáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ %ri 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 seguintes critérios, apresentados no Quadro 13.4:

**QUADRO 13.4 - 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:

$$Ids = 10 \times IQS$$

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 seguintes critérios, apresentados no Quadro 13.5:

**QUADRO 13.5 - 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 seguintes aspectos, apresentados no Quadro 13.6, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

**QUADRO 13.6 - 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, conforme apresentado no Quadro 13.7.

**QUADRO 13.7 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO**

Microdrenagem	Macrodrenagem
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, 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>
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> </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  (continuação)	<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 dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.</li> </ul>
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço.</li> <li>Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental.</li> <li>Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.</li> <li>A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB.</li> <li>Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço.</li> <li>Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.</li> <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> </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	<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>• 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> <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>
	<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 carregados 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>

Continua...

**QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
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 Luiz Antônio 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, 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,

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.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

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.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de [\_\_\_\_\_]

## 16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 2005. 134 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Atlas de Abastecimento Urbano de Água: panorama nacional**. Engecorps/Cobrape: Brasília. Ana, 2010.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consome gás de efeito estufa em aterro sanitário**. Disponível em <<http://www.usp.br/agen/?p=106679>>. Acesso em out. 2013.

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.

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.

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.

CARNEIRO, C.D.R. et al. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Composto Urbano**. Disponível em <[http://www.cempre.org.br/ft\\_composto.php](http://www.cempre.org.br/ft_composto.php)>. Acesso em set. 2013.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Preço do Material Reciclável**. Disponível em <[http://www.cempre.org.br/servicos\\_mercado.php](http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php)>. Acesso em set. 2013.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: jul. 2013.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2012 – Ano Base 2011**. [São Paulo]. 2013. 128 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Biogás**. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Biogás/17-Definição>>. Acesso em out. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Uma Visão do Futuro**. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Biogás/17-Definição>>. Acesso em out. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: Relatório de 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 180 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p. Disponível em:

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 114 p. Disponível em<<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>> Acesso em: jul. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo\\_consulta.asp](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp)>. Acesso em: abr. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Mapa de destinação dos resíduos urbanos**. Disponível em

<[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa\\_ugrhis/iqr/LUIS%20ANTONIO/2012/LU%C3%8DS%20ANT%C3%94NIO%20%20IQR-VALAS%202012.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/LUIS%20ANTONIO/2012/LU%C3%8DS%20ANT%C3%94NIO%20%20IQR-VALAS%202012.pdf)>. Acesso em nov. 2013.

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.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), – **Informação sobre os tipos de solos na bacia do rio Mogi Guaçu**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/Abertura.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/Abertura.html) >Acesso em ago. 2013

ENCOP ENGENHARIA LTDA. **Projetos de Engenharia de Sistemas de Afastamento e Tratamento de Esgotos nos Municípios – Corumbataí, Monte Alegre do Sul, Motuca, Pradópolis, Altinópolis, Santa Lúcia e Luiz Antônio – Enquadráveis no “Programa Água Limpa” do Estado de São Paulo – DAEE**. São Paulo: DAEE, mar. 2013. 54 p.

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.

FILHO, C.J.M.et al. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2ª Edição, 2004.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados Municipais**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeções Populacionais**. Luiz Antônio. 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. **Informações estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=352760&search=sao-paulo|luis-antonio>>. Acesso em: 12 jun. 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.

LUIZ ANTÔNIO. Lei Complementar nº 03, 19 de dezembro de 1991. Dispõe sobre o Zoneamento Urbano de Luiz Antônio, assim como regulamente o Uso e Ocupação do Solo, e dá outras providências. Luiz Antônio: Câmara Municipal. Disponível em: <<http://camaraluizantonio.sp.gov.br/>>. Acesso em: 24 abr. 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. 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. **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 et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.

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.

PINTO, João da Costa. **Projeto Mogi-Pardo, Carta Geológica Compilada e Simplificada**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), 1998.

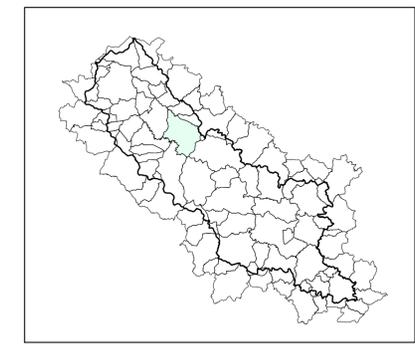
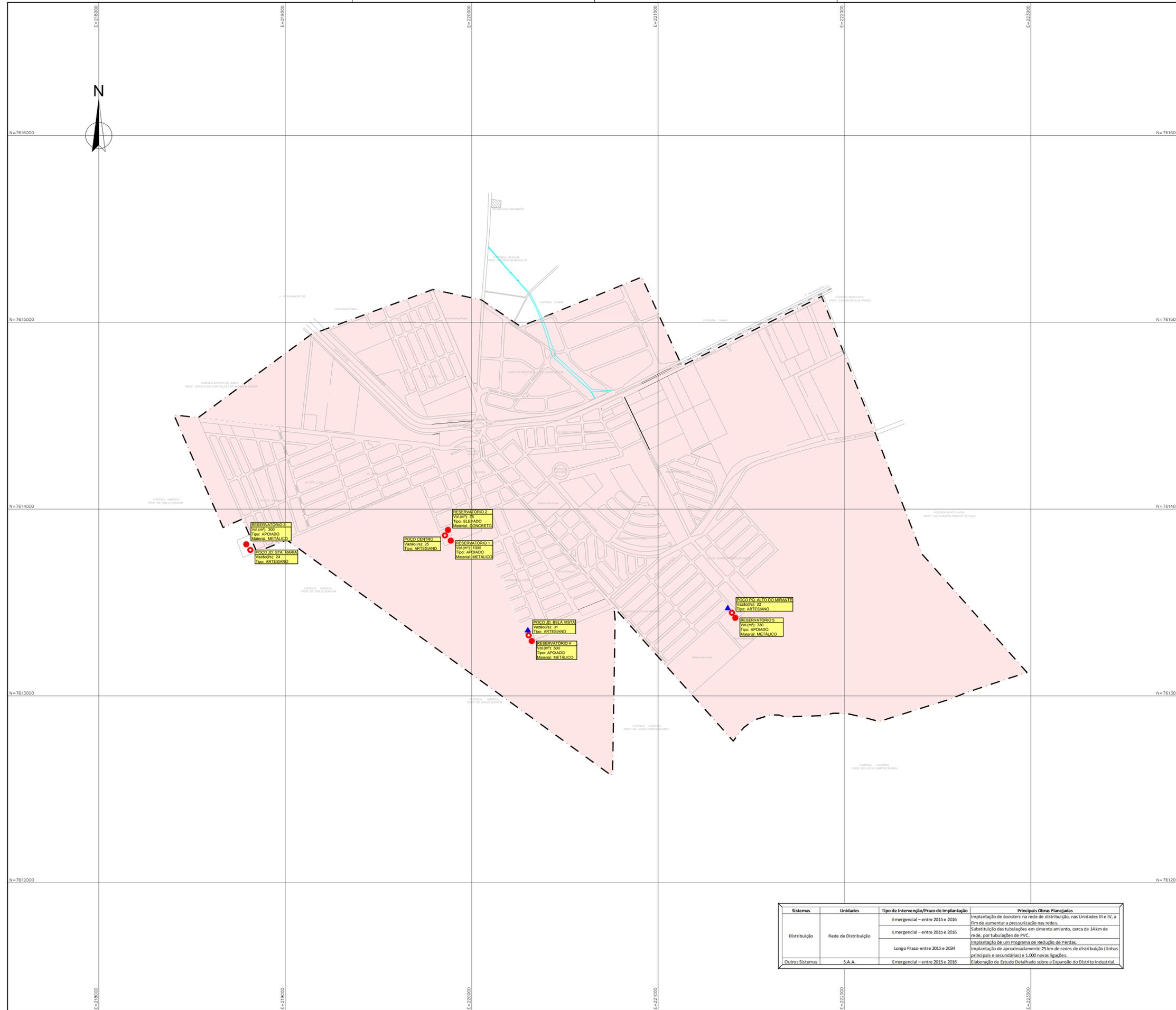
SABESP. **Comunidades Isoladas**. In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.

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.

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.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO

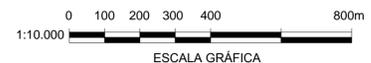


ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREA DE ATENDIMENTO
- CAPTAÇÃO SUPERFICIAL EXISTENTE
- CAPTAÇÃO SUPERFICIAL PROJETADA / MELHORIAS
- RESERVATÓRIO EXISTENTE
- RESERVATÓRIO PROJETADO / MELHORIAS
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EEAT / EEAB / BOOSTER) EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EEAT / EEAB / BOOSTER) PROJETADA / MELHORIAS
- POÇO EXISTENTE
- POÇO PROJETADO / MELHORIAS
- ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
- ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PROJETADA / MELHORIAS
- ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) EXISTENTE
- ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) PROJETADA
- REDE PRIMÁRIA / SUBADUTORA EXISTENTE

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Distribuição	Rede de Distribuição	Emergencial - entre 2015 e 2016	Implantação de boosters na rede de distribuição, nas Unidades III e IV, a fim de aumentar a pressurização nas redes.
		Emergencial - entre 2015 e 2016	Substituição das tubulações em cimento amianto, cerca de 14km de rede, por tubulações de PVC.
		Longo Prazo - entre 2015 e 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas.
Outros Sistemas	S.A.A.	Emergencial - entre 2015 e 2016	Implantação de aproximadamente 25 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.000 novas ligações. Elaboração de Estudo Detalhado sobre a Expansão do Distrito Industrial.



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

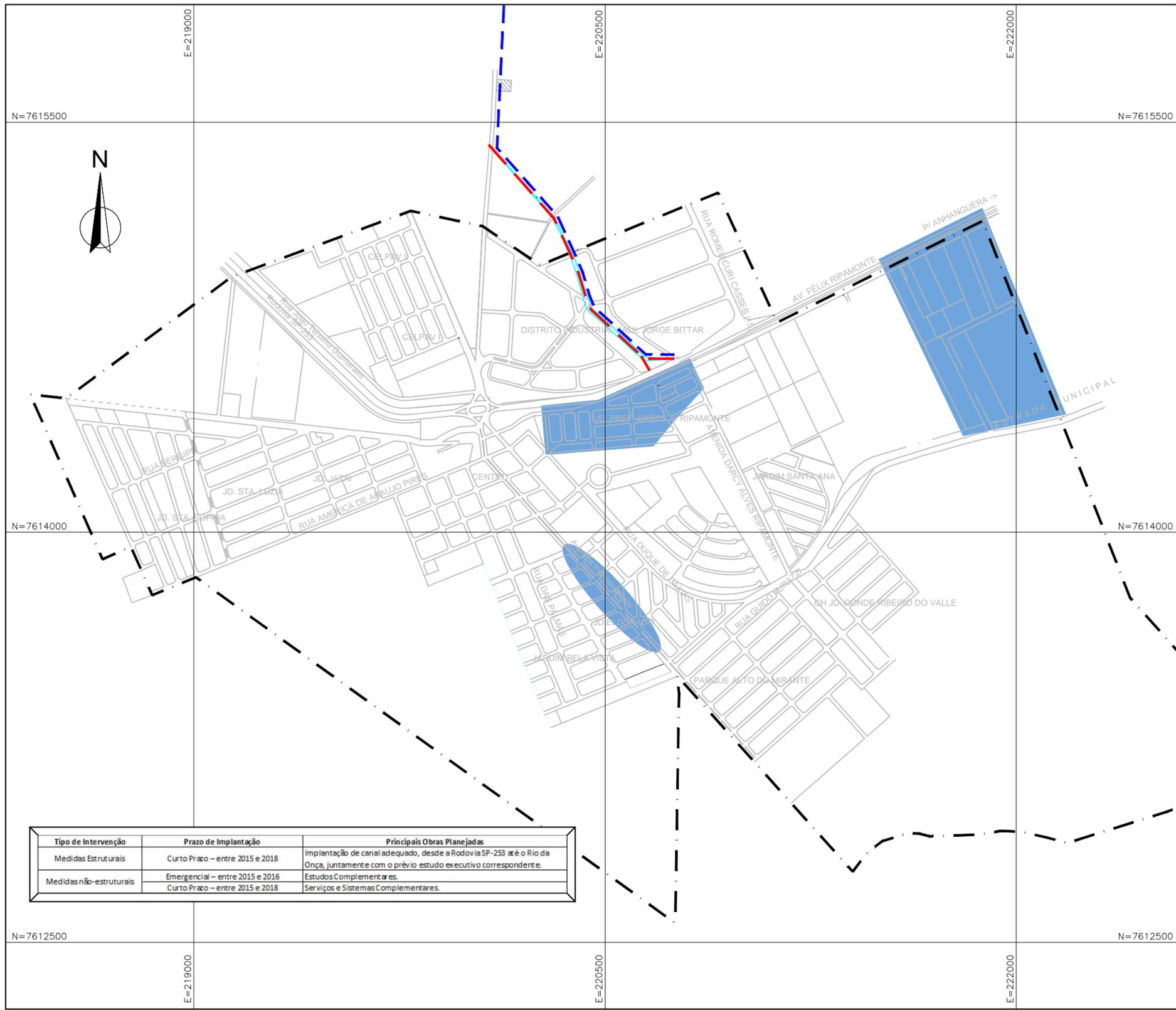
TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH19

TÍTULO: LUIZ ANTÔNIO  
Sistema de Abastecimento de Água  
Soluções Propostas

ESCALA: 1:10.000    DATA: Junho / 2014    ILUSTRAÇÃO 6.1







Tipo de Intervenção	Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Medidas Estruturais	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	Implantação de canal adequado, desde a Rodovia SP-253 até o Rio da Onça, juntamente com o prévio estudo executivo correspondente.
Medidas não-estruturais	Emergencial – entre 2015 e 2016 Curto Prazo – entre 2015 e 2018	Estudos Complementares. Serviços e Sistemas Complementares.

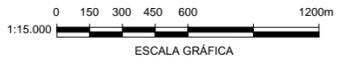


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

- LEGENDA**
- HIDROGRAFIA
  - LIMITE MUNICIPAL
  - ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
  - FERROVIA
  - LINHA DE TRANSMISSÃO
  - LIMITE DA ZONA URBANA
  - SISTEMA DE MICRODRENAGEM EXISTENTE
  - SISTEMA DE MACRODRENAGEM EXISTENTE
  - SISTEMA DE MACRODRENAGEM PROJETADO
  - ALAGAMENTO
  - INUNDAÇÃO
  - ASSOREAMENTO



<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>		
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH9		
TÍTULO LUIZ ANTÔNIO Sistema de Drenagem Urbana Soluções Propostas		
ESCALA 1:15.000	DATA Junho / 2014	ILUSTRAÇÃO 6.4