



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: ÁGUAS DE LINDÓIA

ELABORADO:	M.G.	APROVADO:	
VERIFICADO:	J.G.S.B.	COORDENADOR GERAL:	 CREA: 0600495622
Nº (CLIENTE):		Danny Dalberson de Oliveira	
Nº ENGE CORPS:	1222-SSE-03-SA-RT-0006-R4	DATA:	22/09/2014
		REVISÃO:	R4
		FOLHA:	1 DE 276

**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: ÁGUAS DE LINDÓIA

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1222-SSE-03-SA-RT-0006-R4

Setembro/2014

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE ÁGUAS DE LINDÓIA E SUA INSERÇÃO REGIONAL	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	21
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	28
3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	29
3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO	29
3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	30
3.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	35
3.4 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	37
3.5 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	50
4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	57
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS	57
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	123
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL	128
5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	134
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	134
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	134
5.3 OBJETIVOS E METAS	137
6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	140
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	140
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	146
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	152
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	156
7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	159
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	159
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	163
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	167
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	173
8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...	176
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	186
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO.....	186
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	193

10.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	198
10.1	CONDICIONANTES GERAIS	198
10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	199
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	200
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	201
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	204
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	215
11.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	219
12.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	226
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	226
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	228
13.	INDICADORES DE DESEMPENHO	230
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	230
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	237
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	242
14.	ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	246
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS	246
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	248
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	253
15.	MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO	255
15.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	255
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI.....	256
15.3	MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL	262
16.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	269

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 Águas de Lindóia, 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 ÁGUAS DE LINDÓIA E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Águas de Lindóia localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, estende-se por 60 km², com altitude média de 900 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°28'31" de latitude sul e 46°38'00" de longitude oeste.

Águas de Lindóia está inserida na Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de Bragança Paulista, fazendo divisa com os municípios de Monte Sião (MG) ao Norte, Lindóia e Socorro ao Sul, Monte Sião (MG) a Leste e Itapira a Oeste.

Distante cerca de 160 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Rodovia Fernão Dias (SP-010) e, após o trevo para Bragança Paulista o acesso é pelas Rodovias Pedro Astenori Marigliani (SP-146) e Octavio de Oliveira Santos (SP-147). A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

Com o nome de Lindóia, o município foi desmembrado de Serra Negra, pelo Decreto nº 6.501, de 19 de junho de 1934, tendo por distrito Termas. Pela Lei nº 2.456, de 30 de dezembro de 1953, a sede do município passou para o povoado de Termas de Lindóia, com a denominação de Águas de Lindóia. Em 31 de dezembro de 1963, através do Decreto nº 8.050, perdeu o distrito de Lindóia, transformado em município, ficando Águas de Lindóia apenas com o distrito da sede.

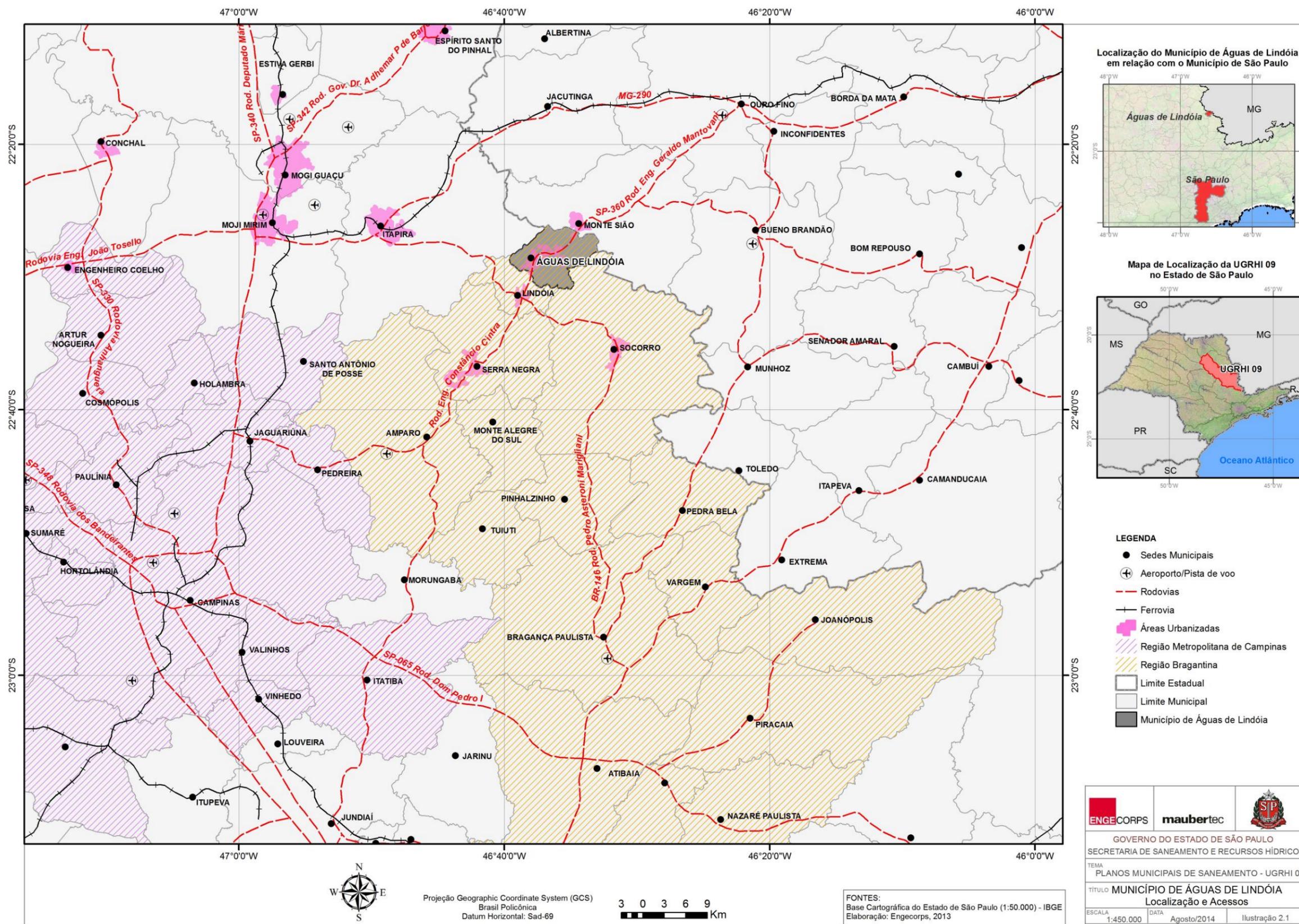


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

2.1.2 Geologia

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

Segundo a Carta Geológica Compilada e Simplificada do Projeto Mogi-Pardo na escala 1:500.000 publicada pelo CPRM (1998), o substrato rochoso do município é bastante heterogêneo, formado por migmatitos, granodiorito e quartzitos, todos do Embasamento Cristalino, formado nos períodos do Arqueano ao Eopaleozoico.

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

2.1.3 Geomorfologia

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

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

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

Localmente, a geomorfologia da área de estudo está inserida no Planalto Atlântico, na zona da Serrania de Lindóia, em áreas de relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados segundo IPT (1981), onde predominam as Serras Alongadas e, em menor proporção, o Mar de Morros.

As Serras Alongadas distribuem-se na parte oriental município e caracterizam-se por topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. A drenagem de alta densidade possui padrão paralelo pinulado, os vales são fechados (IPT, 1981). Essa feição domina toda área central do município.

No nordeste do município o Mar de Morros caracteriza-se por elevações com topos arredondados e vertentes com perfiz convexas a retilíneas. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores restritas (IPT, 1981).

2.1.4 Pedologia

Embora ocorra forte heterogeneidade litológica no município de Águas de Lindóia, como gnaisses, rochas graníticas, quartzitos e outras, todas do Embasamento Cristalino, o mesmo não ocorre com os solos.

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

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

2.1.5 Clima

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

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 19,7°C, oscilando entre mínima média de 13,5°C e máxima média de 25,9°C. A precipitação média anual é de 1677 mm.

▪ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Águas de Lindóia possui uma estação pluviométrica com prefixo D3-024, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações da referida estação encontram-se no Quadro 2.1.

QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO ÁGUAS DE LINDÓIA

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Águas de Lindóia	D3-024	1.040 m	22°28'	46°38'	Peixe

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico D3-024, cuja série histórica compreende os anos de 1939 a 1972.

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 150 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 55 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo, em ambos, uma média de 278 mm.

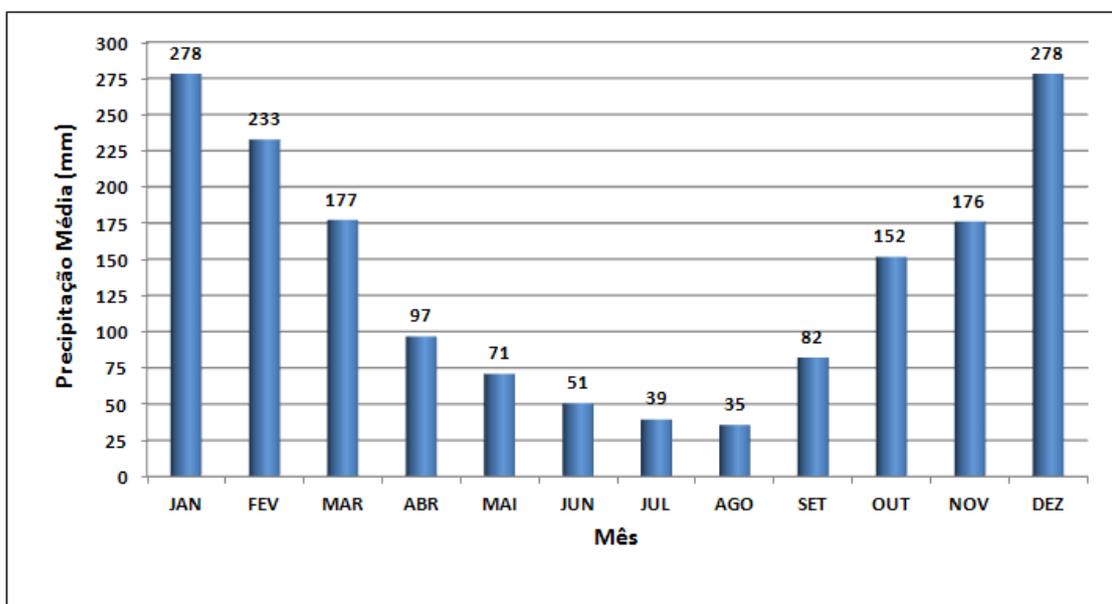


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1939 a 1972, Estação D3-024

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

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Águas de Lindóia está inserido na Sub-Bacia do Rio do Peixe, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo ribeirão das Águas Quentes, córrego do Barreiro e córrego da Divisa. A Ilustração 2.2 apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.

Os mananciais superficiais de captação são o Córrego das Águas Quentes e um afluente sem nome do Córrego do Jaboticabal, sendo ambos enquadrados como Classe 2. A $Q_{7,10}$ para os 2 mananciais é de 27,0 L/s e 5,0 L/s, respectivamente.

O município também possui captações subterrâneas através de 4 poços que atendem a bairros isolados. De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2011), o principal aquífero na região é o Tubarão, com vazão de 0 a 20 m³/s.

Conforme metodologia apresentada em relatório anterior, a vazão efetiva explorável subterrânea na área do município é de 43,99 L/s.

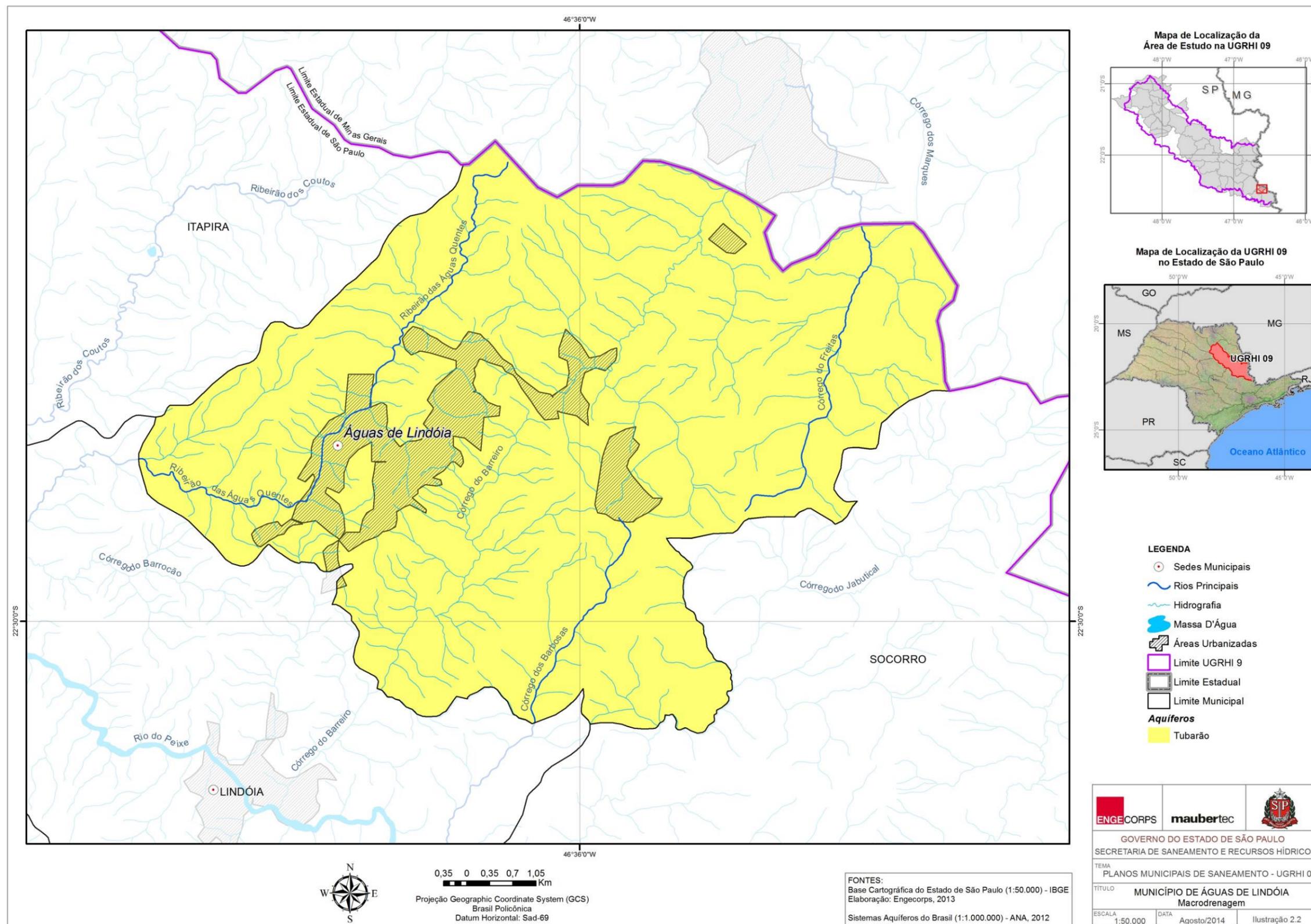


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

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 Águas de Lindóia, dos 6.400 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 563 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, correspondendo a 8,79% da superfície municipal. Ressalta-se que o município também possui 284 ha de superfície reflorestada, que corresponde a 4,74% da área total de Águas de Lindóia.

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 Águas de Lindóia é bem reduzida.

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

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

O Plano de Saneamento Básico da Estância de Águas de Lindóia (PSB), de abril de 2010, foi elaborado pelo Instituto Brasil Cidade e apresentou um diagnóstico urbanístico, onde o município de Águas de Lindóia foi dividido em oito zonas homogêneas, expressas principalmente pela forma e pelo modo de ocupação do território e ainda pelas atividades ali exercidas.

As zonas foram denominadas de ZH I a ZH VIII:

◆ Zona Homogênea I

- ◇ Localiza-se na área central do município, limitando-se a leste pela Avenida das Nações Unidas, a oeste pela Rua Rio de Janeiro, ao sul pela Rua Pará e Rua Brasília, e ao norte com a Rua Minas Gerais.
- ◇ Lotes Domiciliares Médios: 250 m²;
- ◇ Taxa de Ocupação Urbana: 90% do território ocupado;
- ◇ Usos predominantes: concentra alguns edifícios residenciais, comércio e hotéis.

Apresenta parte da área reservada ao uso institucional, com a presença de parque municipal, com áreas destinadas ao turismo lúdico e contemplativo.

◆ Zona Homogênea II

Envolve a ZH I em sua porção sudeste, tendo a Avenida das Nações Unidas como limite, ao norte está limitada pela Estrada Municipal do bairro do Garotão e a leste pela Avenida Monte Sião.

- ◇ Lotes Domiciliares Médios: 300 m²;
- ◇ Taxa de Ocupação Urbana: 40% do território ocupado;
- ◇ Usos predominantes: ocupação dispersa apresenta chácaras, residências de médio e alto padrão, além de hotéis. O comércio concentra-se na faixa da Avenida Nações Unidas e grande porção de sítio urbano com altas declividades.

◆ Zona Homogênea III

Limita-se ao norte pela Avenida Monte Sião e a leste pela Rua das Rosas e rua Dr. Vicente Tozzi.

- ◇ Lotes Domiciliares Médios: 300 m²;
- ◇ Taxa de Ocupação Urbana: 45% do território ocupado;
- ◇ Usos predominantes: apresenta residências de médio e baixo padrão, com a presença de comércio local.

◆ Zona Homogênea IV

Localiza-se na porção extremo nordeste do perímetro urbano, na margem direita da Rodovia SP-360, tendo como limite a leste a Estrada municipal do Pimentel.

- ◇ Lotes Domiciliares Médios: 300 m²;
- ◇ Taxa de Ocupação Urbana: 30% do território ocupado;
- ◇ Usos predominantes: moradia popular.

Este aglomerado urbano está mais próximo de Monte Sião, município limítrofe e pertencente ao Estado de Minas Gerais, do que propriamente o centro de Águas de Lindóia. Sua dinâmica urbana está mais vinculada a este município vizinho.

◆ Zona Homogênea V

Localiza-se na porção extremo oeste do perímetro urbano. Com grande extensão, representando um vetor de expansão futura a partir da ZH II.

- ◇ Lotes Domiciliares Médios: 400 m²;
- ◇ Taxa de Ocupação Urbana: 10% do território ocupado;
- ◇ Usos predominantes: moradia popular ao sul, e alguma tendência de loteamentos de chácaras (1.000 m²) na porção leste próximo à ZH II.

◆ Zona Homogênea VI

Localiza-se na porção extremo leste do perímetro urbano, às margens da Estrada em continuidade da Avenida Monte Sião, em direção ao município de Socorro/SP.

- ◇ Lotes Domiciliares Médios: 250 m²;
- ◇ Taxa de Ocupação Urbana: 70% do território ocupado;
- ◇ Usos predominantes: moradia popular. Apresenta alguma tendência de crescimento em direção à ZH II, na faixa da estrada que lhe dá acesso.

◆ Zona Homogênea VII

Localiza-se na grande porção leste do perímetro urbano, com baixíssima ocupação.

- ◇ Lotes Domiciliares Médios: 1.000 m²;
- ◇ Taxa de Ocupação Urbana: 10% do território ocupado;
- ◇ Usos predominantes: chácaras de fins de semana e sítiantes.

◆ Zona Homogênea VIII

Localiza-se na porção sul do perímetro urbano, envolvendo a ocupação urbana nas duas margens da Rodovia SP-360. Está limitada pela ZH V a oeste, e a leste pela ZH VII.

- ◇ Lotes Domiciliares Médios: 450 m²;
- ◇ Taxa de Ocupação Urbana: 70% do território ocupado;
- ◇ Usos predominantes: moradias, indústrias e comércio.

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 a área urbana indicada na Figura 2.1.

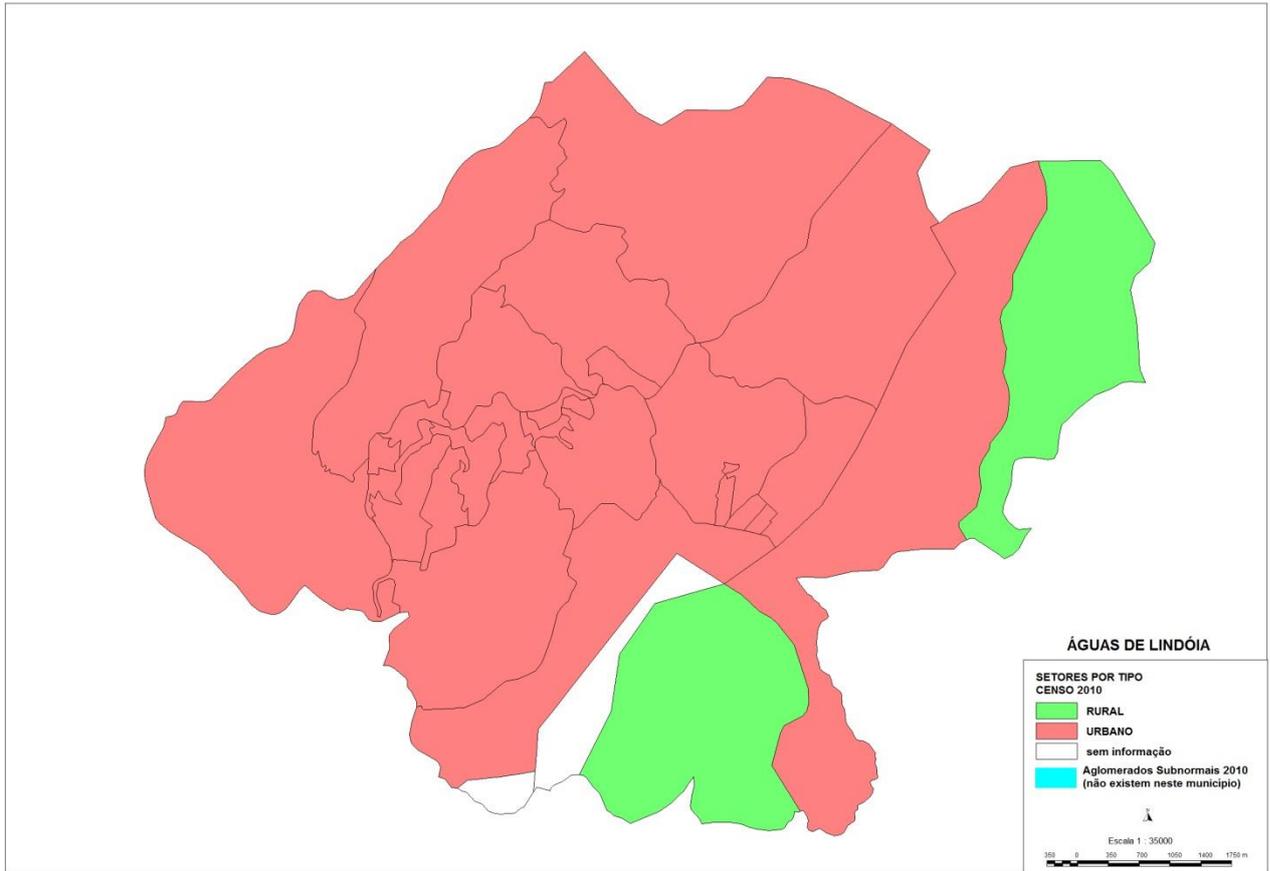


Figura 2.1 - Distrito-sede e áreas urbanas do município de Mogi Guaçu, segundo o Censo 2010 do IBGE

Fonte: IBGE

2.1.8.1 Densidades da ocupação

O município Águas de Lindóia, tem uma superfície territorial de 60,1 km² e, segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 17,6 mil habitantes, atingindo densidade média de 293 hab./km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o distrito sede contava com 17.266 habitantes, resultando densidade média de 287,16 hab./km².

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./km² ou 30 hab./ha se localizam nas ZH I, a qual possui a maior porcentagem de território ocupada (90%); ZH III, zona onde estão residências de médio e baixo padrão, segundo o PSB; e na ZH VI.

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.

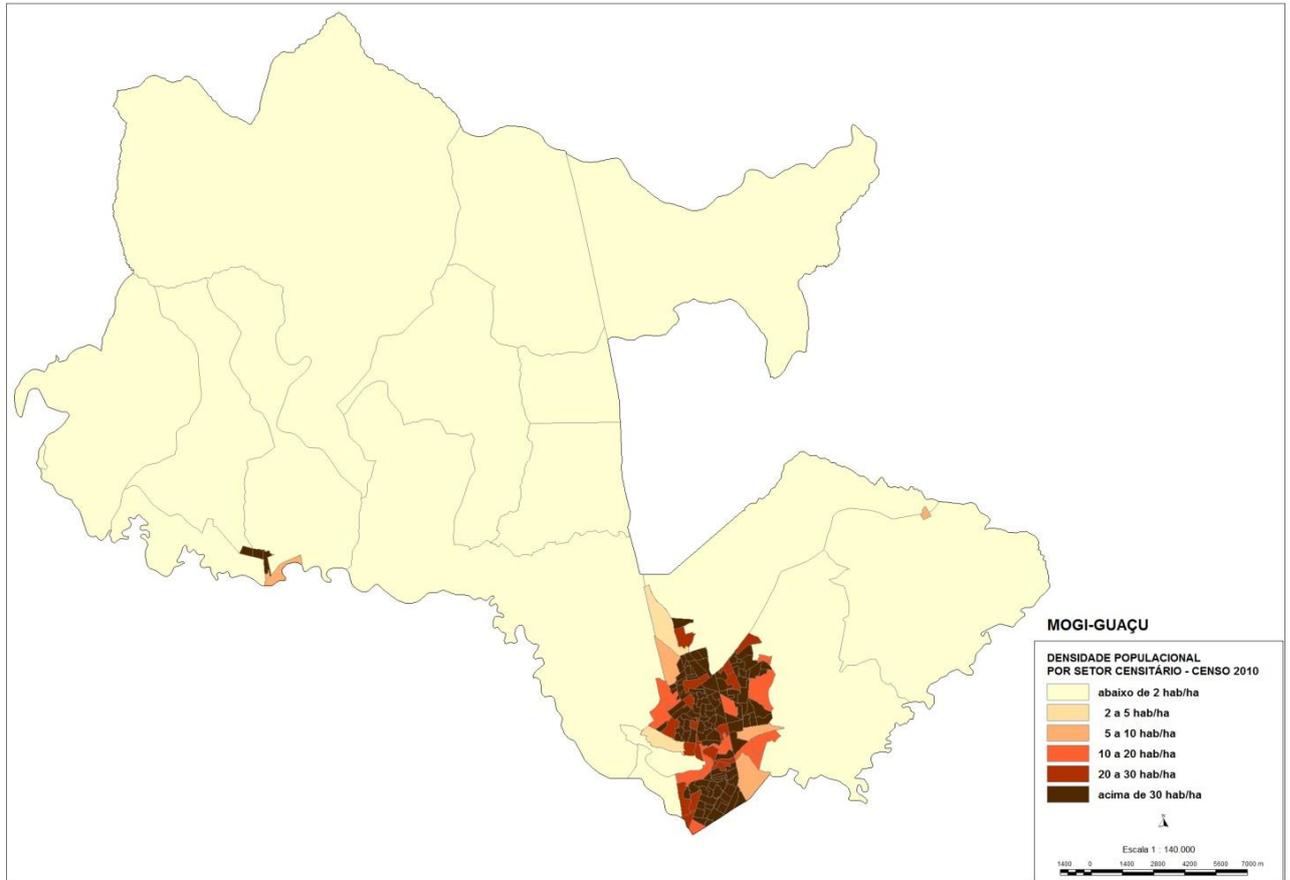


Figura 2.2 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Mogi Guaçu.

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 demográficos¹:

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

Em termos populacionais, Águas de Lindóia pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 17.257 habitantes, representa 3,2% do total populacional da Região de Governo (RG) de Bragança Paulista, com 539.381 habitantes. Sua

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

extensão territorial de 60,13 km² impõe uma densidade demográfica de 290,92 hab./km², bastante superior às densidades da RG de 134,78 hab./km² e do Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Águas de Lindóia apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,68% ao ano (2000-2010), inferior às médias da RG de 1,04% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 99,10%, o município de Águas de Lindóia apresenta índice superior à RG de 86,76% e ao Estado de 95,94%.

O Quadro 2.2 apresenta as principais características demográficas.

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

Unidade territorial	População total (hab.) 2010	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2010	Área (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Águas de Lindóia	17.257	17.102	99,10	60,13	290,92	0,68
RG de Bragança Paulista	539.381	467.961	86,76	4.085,56	134,78	1,04
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*.

Águas de Lindóia foi classificada com perfil de serviços², uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor industrial e, por fim, do agropecuário. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs correspondentes, conforme pode ser observado no Quadro 2.3.

O valor do PIB *per capita* em Águas de Lindóia (2010) é de R\$11.418,26 por hab./ano, não superando o valor da RG, que é de R\$19.171,30 e nem o PIB *per capita* estadual de R\$30.264,06.

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

A representatividade de Águas de Lindóia no PIB do Estado é de 0,02%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo de Bragança Paulista participa com 0,83%.

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 (%)
Águas de Lindóia	84,98	1,76	13,26	197,04	11.418,26	0,02
RG de Bragança Paulista	62,26	3,44	34,30	10.340,63	19.171,30	0,83
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 Águas de Lindóia.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Águas de Lindóia há um total de 933 unidades locais, considerando que 909 são empresas atuantes, com um total de 5.566 pessoas ocupadas sendo destas, 4.388 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 63.242 mil reais. O salário médio mensal no município é de 2,0 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Águas de Lindóia, observa-se que a maior representatividade fica por conta do serviço com 61,50%, seguido do comércio com 18,70%, da indústria com 17,40%, do agropecuário com 1,40% e, por fim, a construção civil com 1,00%. Na RG, a maior representatividade é dos serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuário e construção. Já em relação ao Estado, o percentual da participação da construção civil é mais representativo que o agropecuário. O Quadro 2.4 apresenta a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos.

Cabe ressaltar que o comércio participa com nível de relevância semelhante nas três unidades, apresentando maior percentual na RG com 21,00%, seguido do Estado com 19,30% e do município, com 18,70%.

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Águas de Lindóia	1,40	18,70	1,00	17,40	61,50
RG de Bragança Paulista	5,30	21,00	3,30	33,60	36,90
Estado de São Paulo	2,70	19,30	5,50	20,90	51,60

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que a indústria e o serviço detêm os maiores valores. O setor agropecuário e o comércio, por sua vez, apresentam os valores mais baixos.

Em Águas de Lindóia, o rendimento mais relevante foi registrado no setor de serviços, diferentemente da RG e do Estado, no qual a indústria tem o rendimento mais relevante.

Os demais setores apresentam níveis de relevância semelhantes nas três unidades territoriais, sendo que os valores são maiores no Estado e na RG, respectivamente, quando comparados ao município.

Quanto ao rendimento médio total, Águas de Lindóia detém o menor valor dentre as unidades, conforme o Quadro 2.5.

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Médio no Total
Águas de Lindóia	714,67	917,31	1.017,04	1.097,31	1.350,39	1.212,40
RG de Bragança Paulista	998,17	1.143,46	1.354,17	1.823,38	1.557,58	1.523,59
Estado de São Paulo	1.234,37	1.590,37	1.903,48	2.548,90	2.309,60	2.170,16

Fonte: Fundação SEADE.

◆ Finanças Públicas Municipais

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

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

De início, nota-se que a participação da receita tributária é a fonte de renda mais relevante em Águas de Lindóia, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Águas de Lindóia a receita tributária representa 34% da receita corrente, enquanto na RG, 24% da receita.

Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, sendo que, no município, a contribuição é de 8%, um pouco acima dos 6% apresentados na RG.

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

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

Unidade territorial	Receitas Correntes (total)	Total da Receita Tributária	Participação da Receita Tributária na Receita Total	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total
Águas de Lindóia	43.565.317,00	14.620.768,00	34%	3.391.539,00	8%
RG Bragança Paulista	1.184.326.022,00	278.826.275,00	24%	73.960.736,00	6%

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 Águas de Lindóia.

◆ Sistema Viário

O sistema viário de Águas de Lindóia é composto principalmente pela Rodovia Eugênio Constâncio Cintra (SP-360), e pelas das Estradas Municipais para Socorro, para Itapira, do Morro Pelado e da Pedreira.

◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Águas de Lindóia registrou em 2009 um total de 8.949 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 41.046 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 9.181 consumidores, o que representa um aumento de 2,6% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é abaixo dos 3,3% apresentado na RG, e acima do Estado, de 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 43.806 MWh, o que significa um aumento de 6,7%, abaixo do registrado na RG de 8,6%, porém acima do aumento do Estado, de 5,9%.

◆ Saúde

Em Águas de Lindóia, segundo dados do IBGE (2009), há 14 estabelecimentos de saúde, sendo 6 públicos municipais e 8 privados e desses, 3 atendem também ao SUS. Apenas as unidades particulares possuem leitos para internação, composta de 42 leitos que também atendem ao SUS.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Águas de Lindóia apresentar queda no índice no período de 2010, porém em 2011 voltar ao mesmo patamar de 2009. Na RG em 2010 também houve um ligeiro aumento, entretanto em 2011 houve queda. Para o Estado, as taxas de mortalidade têm caído durante esse mesmo período. O Quadro 2.7 apresenta os índices.

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

Unidade territorial	2009	2010	2011
Águas de Lindóia	17,17	3,68	17,17
RG de Bragança Paulista	14,04	14,94	10,43
Estado de São Paulo	12,48	11,86	11,55

Fonte: Fundação SEADE.

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

◆ Ensino

Segundo informações do IBGE (2012), há no município 9 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 8 deles públicos municipais e 1 privado. As escolas públicas juntas receberam 401 matrículas e a privada, 27. Os estabelecimentos públicos dispõem de 39 profissionais, enquanto que na privada, há 5.

O ensino fundamental é oferecido em 7 estabelecimentos e desses, 5 são públicos municipais, 1 é público estadual e 1 privado. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 1.635 matrículas, as públicas estaduais por 548 e a privada, 152. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 98 profissionais, as públicas estaduais, 34 e a privada, 20 profissionais.

Em Águas de Lindóia há 3 escolas de ensino médio, sendo que 2 desses estabelecimentos são públicos estaduais e 1 privado. Na rede pública há 509 alunos matriculados e composto por 27 docentes. Já na rede privada, há 50 alunos matriculados e 12 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Águas de Lindóia, com uma taxa de 5,96%, possui maior número de analfabetos do que a RG e o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no Quadro 2.8.

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2011

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Águas de Lindóia	5,96
RG de Bragança Paulista	5,70
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 – IDEB³, indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Águas de Lindóia o índice obtido foi de 5,7 para os anos iniciais da educação escolar e 5,1 para os anos finais.

2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

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

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

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nos anos de 2008 e 2010 Águas de Lindóia classificou-se no grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e bons dos indicadores de longevidade e escolaridade.

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

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

IPRS	2008	2010	Comportamento das variáveis
Riqueza	338 ^a	308 ^a	Águas de Lindóia somou pontos em seu escore de riqueza no último período e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	349 ^a	213 ^a	Acrescentou pontos no escore de longevidade, está acima da média estadual e avançou posições nesse ranking.
Escolaridade	85 ^a	104 ^a	Águas de Lindóia acrescentou pontos nesse escore no período e está acima da média estadual. A despeito desse desempenho, o município perdeu posições dessa dimensão.

Fonte: Fundação SEADE.

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

2.3 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 Águas de Lindóia estão apresentadas no Quadro 2.10.

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.)	Não

Fonte: Fundação SEADE.

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

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

3.1 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 – ÁGUAS DE LINDÓIA - SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2011 A 2034

Ano	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Domicílios Urbanos (un)	Domicílios Rurais (un)	Domicílios Totais (un)
2011	17.218	156	17.374	5.592	53	5.645
2012	17.336	157	17.493	5.641	53	5.695
2013	17.452	158	17.610	5.691	54	5.744
2014	17.572	159	17.731	5.740	54	5.794
2015	17.691	160	17.851	5.790	54	5.844
2016	17.793	161	17.954	5.840	54	5.894
2017	17.896	162	18.058	5.889	54	5.944
2018	18.000	163	18.163	5.939	55	5.993
2019	18.104	164	18.268	5.988	55	6.043
2020	18.209	165	18.374	6.038	55	6.093
2021	18.273	166	18.438	6.088	55	6.143
2022	18.337	166	18.503	6.137	55	6.193
2023	18.401	167	18.568	6.187	56	6.242
2024	18.465	167	18.633	6.236	56	6.292
2025	18.530	168	18.698	6.286	56	6.342
2026	18.565	168	18.734	6.336	56	6.392
2027	18.601	168	18.769	6.385	56	6.442
2028	18.636	169	18.805	6.435	57	6.491
2029	18.672	169	18.841	6.484	57	6.541
2030	18.708	169	18.877	6.534	57	6.591
2031	18.743	170	18.913	6.584	57	6.641
2032	18.779	170	18.949	6.633	57	6.691
2033	18.815	170	18.985	6.683	58	6.740
2034	18.851	171	19.021	6.732	58	6.790

3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Águas de Lindóia encontram-se resumidos no Quadro 3.2 a 3.5, para o Total do Distrito Sede, Sistema ETA I – Principal, Sistema ETA II e Sistema Jardim Europa⁴. 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 – DISTRITO SEDE DE ÁGUAS DE LINDÓIA- 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 _{média} (L/s)	Q _{máx.dia} (L/s)	Q _{máx.hora} (L/s)	Volume (m ³)
2015	17.691	17.691	100	53,9	60,4	79,8	1.739
2016	17.793	17.793	100	53,8	60,3	79,8	1.736
2018	18.000	18.000	100	53,5	60,0	79,8	1.729
2022	18.337	18.337	100	52,7	59,4	79,5	1.710
2034	18.851	18.851	100	49,2	56,1	76,8	1.617

QUADRO 3.3 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – ÁGUAS DE LINDÓIA – SISTEMA ETA I – 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 _{média} (L/s)	Q _{máx.dia} (L/s)	Q _{máx.hora} (L/s)	Volume (m ³)
2015	13.122	13.122	100	40,0	44,8	59,2	1.290
2016	13.198	13.198	100	39,9	44,7	59,2	1.287
2018	13.352	13.352	100	39,7	44,5	59,2	1.283
2022	13.602	13.602	100	39,1	44,0	59,0	1.268
2034	13.983	13.983	100	36,5	41,6	57,0	1.199

⁴ Com relação às populações da área rural, não há sentido o cálculo das demandas totais para essas populações, porque as soluções poderão ser localizadas. O atendimento deverá abranger, eventualmente, pequenos núcleos, para os quais poderão ser propostas soluções integradas, caso conveniente; no entanto, deverão prevalecer as populações disseminadas, para as quais se adotarão soluções individuais. Estudos mais aprofundados com relação a esse tema deverão ser apresentados no produto P4 (Objetivos e Metas).

QUADRO 3.4 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – ÁGUAS DE LINDÓIA – SISTEMA ETA II - 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 _{média} (L/s)	Q _{máx.dia} (L/s)	Q _{máx.hora} (L/s)	Volume (m ³)
2015	3.993	3.993	100	12,2	13,6	18,0	393
2016	4.016	4.016	100	12,1	13,6	18,0	392
2018	4.063	4.063	100	12,1	13,6	18,0	390
2022	4.139	4.139	100	11,9	13,4	17,9	386
2034	4.255	4.255	100	11,1	12,7	17,3	365

QUADRO 3.5 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – ÁGUAS DE LINDÓIA – JARDIM EUROPA - 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 _{média} (L/s)	Q _{máx.dia} (L/s)	Q _{máx.hora} (L/s)	Volume (m ³)
2015	575	575	100	1,8	2,0	2,6	57
2016	578	578	100	1,7	2,0	2,6	56
2018	585	585	100	1,7	2,0	2,6	56
2022	596	596	100	1,7	1,9	2,6	56
2034	613	613	100	1,6	1,8	2,5	53

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 Total do Distrito Sede.

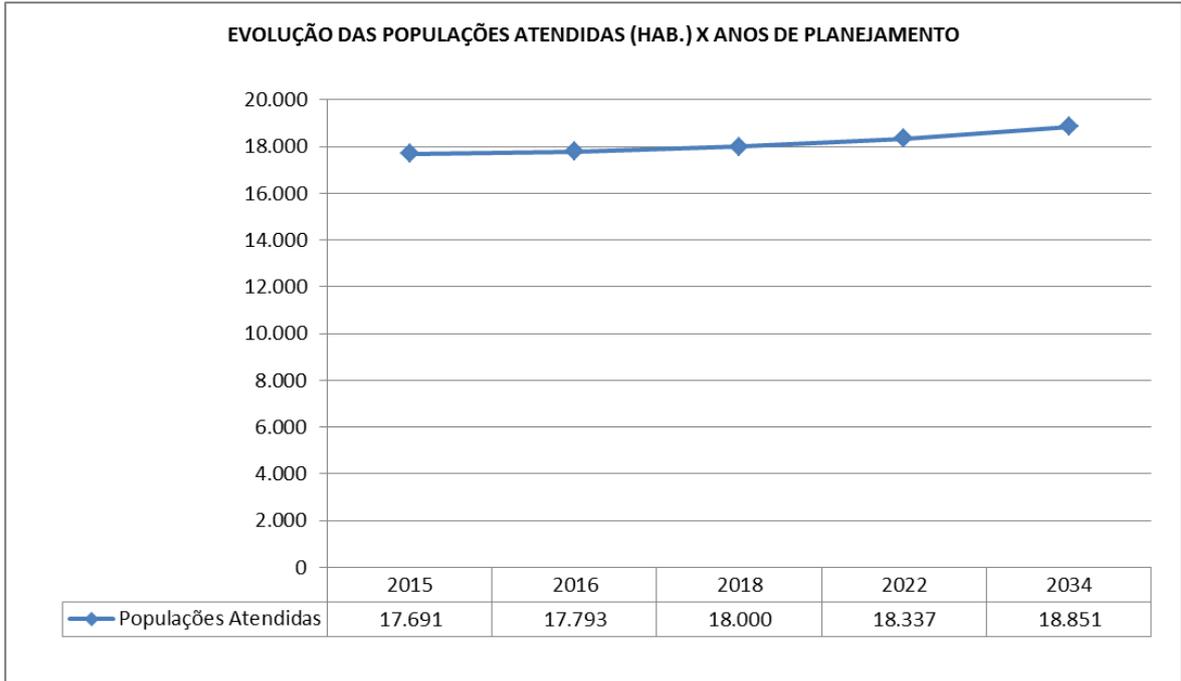


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

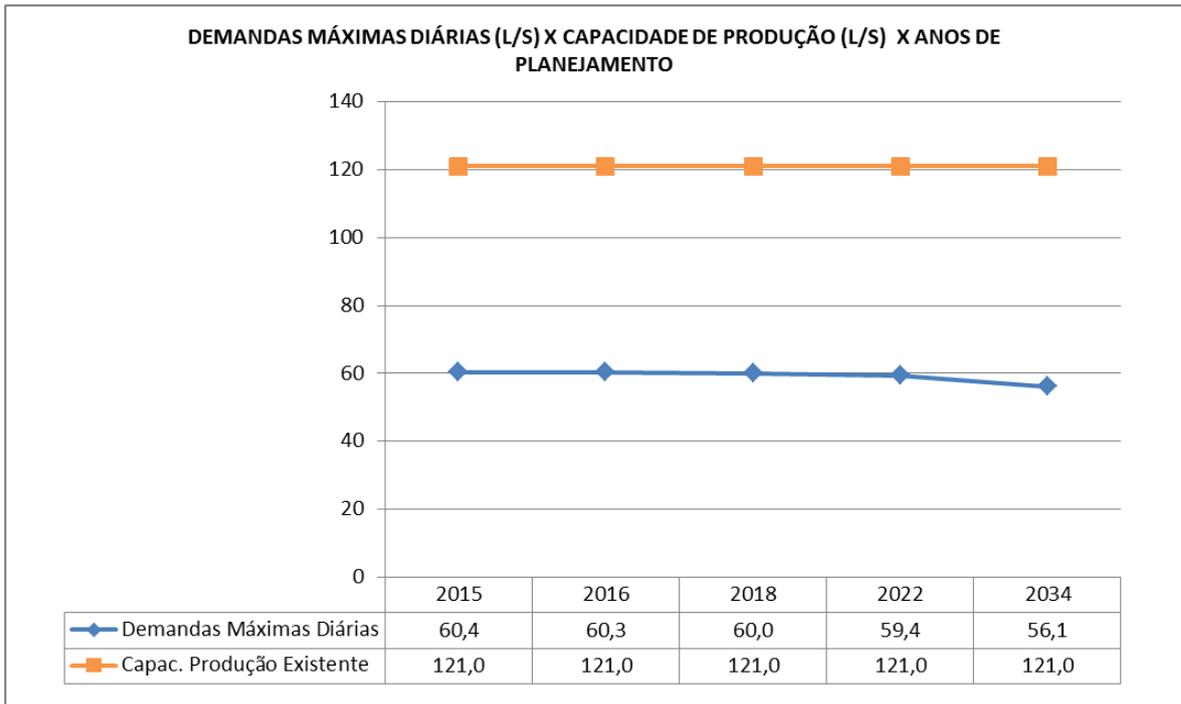


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento

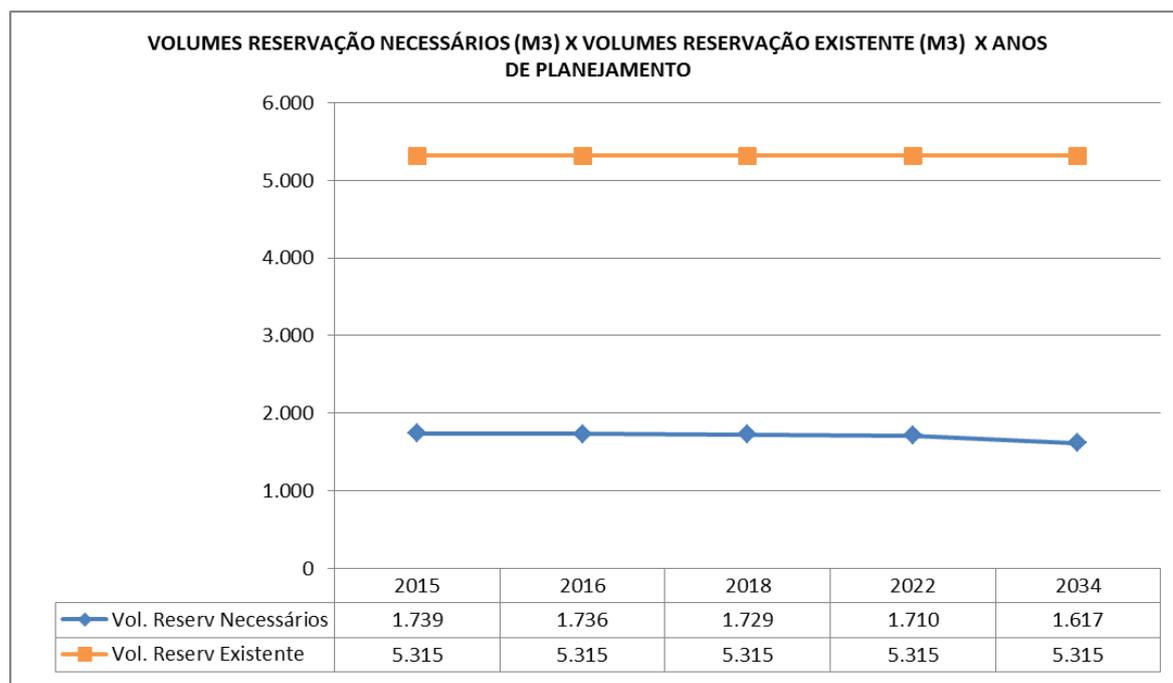


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

Notas:

1 – A capacidade total do sistema de produção refere-se à somatória das vazões de captação nominal no Sistema ETA I (96 L/s) e no Sistema ETA II (25 L/s). Existem ainda 4 poços artesanais para abastecer o Jardim Europa, mas não existem informações confiáveis sobre a vazão ou a capacidade de produção;

2 – Com relação aos volumes de reservação, a capacidade existente corresponde a 5315 m³, sendo que 4.820 m³ estão alocados no Sistema ETA I, 300 m³ no Sistema ETA II e 195 m³ no Jardim Europa. Não há suficiência de reservação para o primeiro ano de planejamento no Sistema ETA II.

A análise dos dados permite se chegar às seguintes conclusões principais, considerando-se o sistema do Distrito de Águas de Lindóia:

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 1.160 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 6,56%;
- as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 7,1% 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% (valor estimado para 2015) 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 2015) durante todo o período de planejamento (40%).

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% durante todo o período de planejamento.

As vazões médias a serem produzidas, conforme as datas de referência anteriormente indicadas, ficariam assim estimadas (Quadro 3.6):

QUADRO 3.6 – VAZÕES MÉDIAS ESTIMADAS CONSIDERANDO-SE AS SITUAÇÕES INDICADAS - COM REDUÇÃO DE PERDAS E SEM REDUÇÃO DE PERDAS – DISTRITO SEDE DE ÁGUAS DE LINDÓIA - 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
2015	17.691	17.691	53,9	53,9
2016	17.793	17.793	53,8	54,2
2018	18.000	18.000	53,5	54,9
2022	18.337	18.337	52,7	55,9
2034	18.851	18.851	49,2	57,4

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

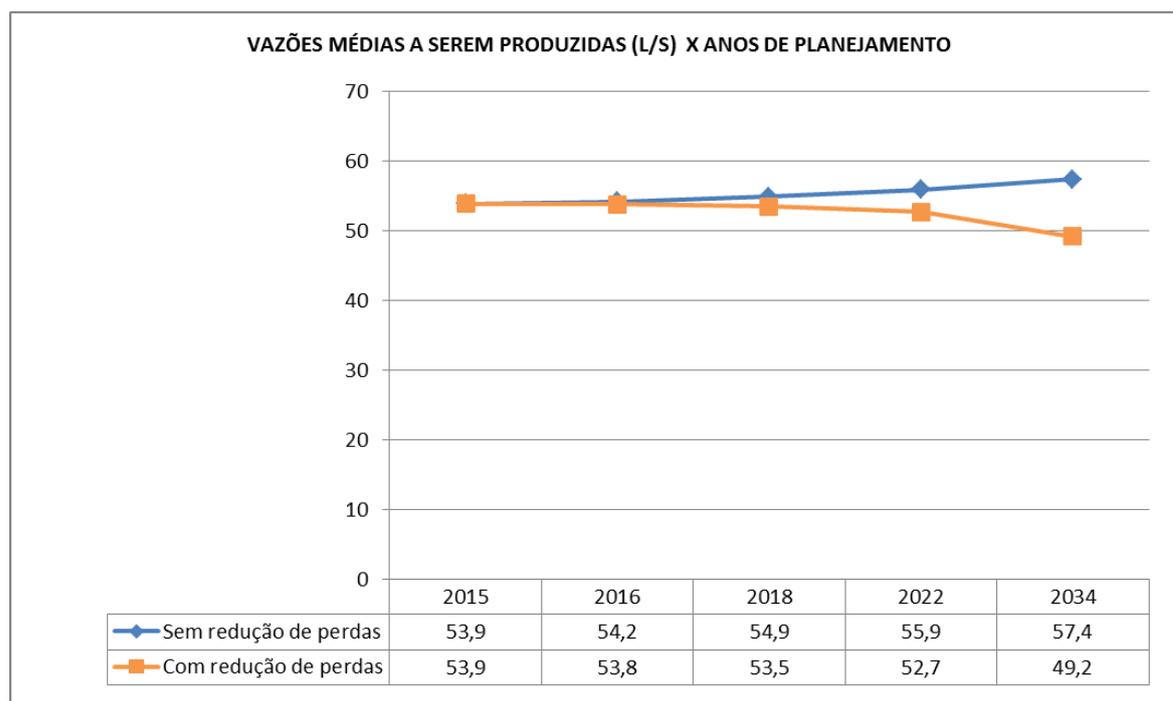


Gráfico 3.4 – Vazões Médias a serem Produzidas (L/s) x Anos de Planejamento

Verifica-se que, somente no ano 2034, a economia com a produção de água atinge $(57,4 - 49,2) = 8,2$ L/s ou $8,2 \times 86,4 \times 365 = 261.749$ m³ ou 262 milhões de litros d'água/ano, em termos arredondados.

3.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários de Águas de Lindóia encontram-se resumidos no Quadro 3.7 para o Total do Distrito Sede. 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 3.7 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – DISTRITO SEDE DE ÁGUAS DE LINDÓIA - 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 _{média} (L/s)	Q _{máx.dia} (L/s)	Q _{máx.hora} (L/s)	Carga Orgânica (kg DBO/dia)
2015	17.691	17.691	100	47,7	52,8	68,4	955
2016	17.793	17.793	100	47,9	53,1	68,7	961
2018	18.000	18.000	100	48,3	53,6	69,4	972
2022	18.337	18.337	100	49,1	54,4	70,5	990
2034	18.851	18.851	100	50,6	56,1	72,6	1.018

Nota – O sistema público de esgotos não contempla as populações da área rural porque as soluções poderão ser localizadas.

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 Distrito Sede de Águas de Lindóia.

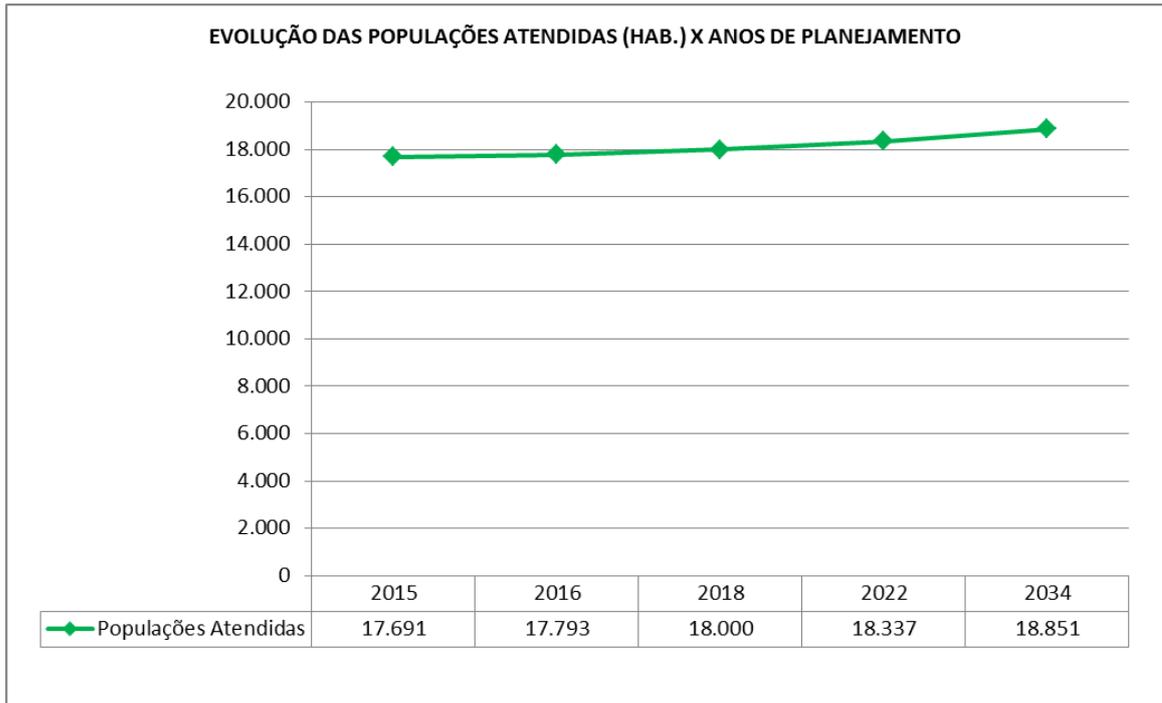


Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

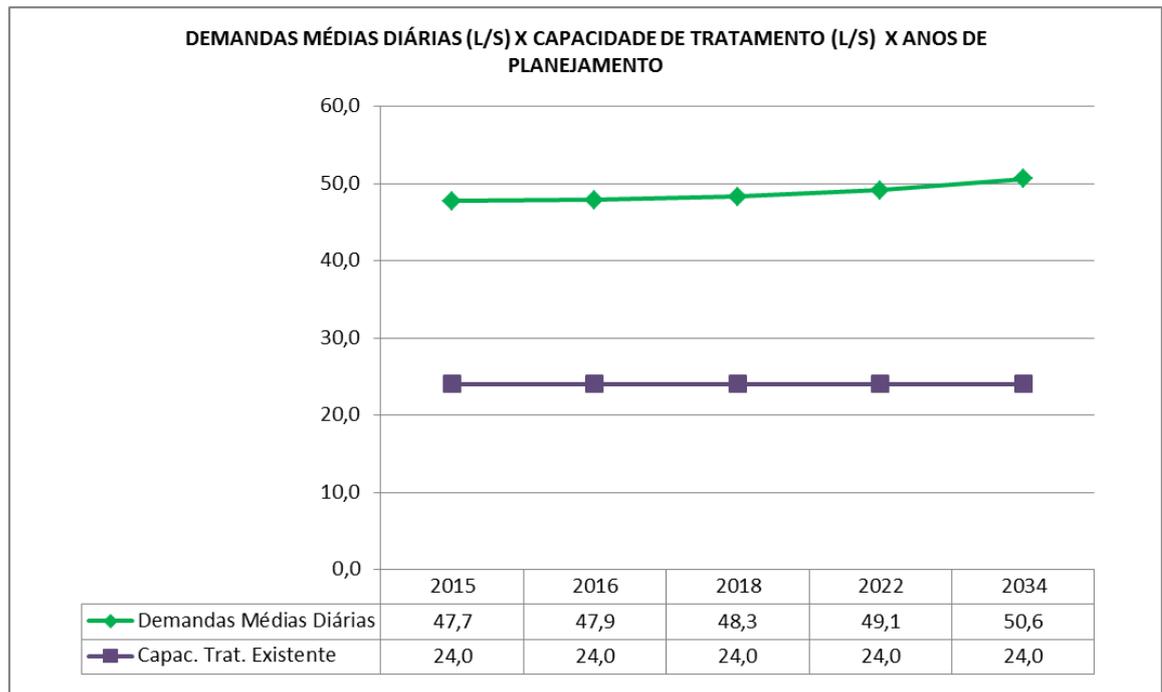


Gráfico 3.6 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento

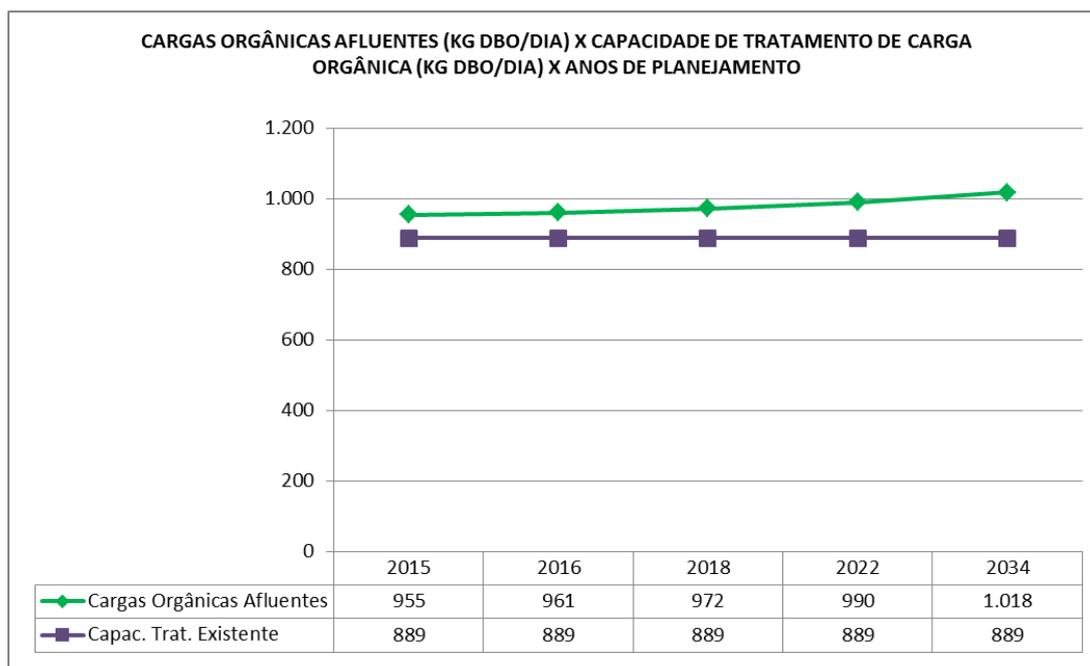


Gráfico 3.7 – Cargas Orgânicas Afluentes (kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (kg DBO/dia) x Anos de Planejamento

Nota: A capacidade de tratamento, em termos de vazão média ou carga orgânica, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE do Barreiro (24 L/s), tendo em vista que parcela significativa dos esgotos gerados no Distrito Sede são lançados in natura nos córregos Barreiro, Águas Quentes e do Monte Sião. Há dois projetos de ETEs existentes, um relacionado à ETE Moreiras (45 L/s) e outro à ETE Pelados (17,4 L/s).

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 1.160 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 6,56%;
- ◆ as contribuições médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 6,1% e 6,6%, 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, considerando apenas o sistema existente.

3.4 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.4.1 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.

3.4.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

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

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

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

▪ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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

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 3.8.

QUADRO 3.8 – 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	510,0	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 3.9.

QUADRO 3.9 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
	Município: Águas de Lindóia	2013	17.610
2014		17.731	489,83
2015		17.851	494,82
2016		17.954	499,11
2017		18.058	503,45
2018		18.163	507,85
2019		18.268	512,26
2020		18.374	516,73
2021		18.438	519,45
2022		18.503	522,18
2023		18.568	524,93
2024		18.633	527,69
2025		18.698	530,46
2026		18.734	531,98
2027		18.769	533,51
2028		18.805	535,03
2029		18.841	536,56
2030	18.877	538,10	
2031	18.913	539,64	
2032	18.949	541,19	
2033	18.985	542,74	
2034	19.021	544,29	

▪ **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:

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

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 3.10.

QUADRO 3.10 – CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	320,0	32.148	-0,444
Águas da Prata	-	7.584	-1,000
Águas de Lindóia	280,0	17.266	0,580
Américo Brasiliense	1.140,0	34.478	0,736
Araras	7.200,0	118.713	0,054
Barrinha	-	28.496	-1,000
Conchal	-	25.229	-1,000
Cravinhos	700,0	31.691	0,250
Descalvado	-	31.056	-1,000
Dumont	-	8.143	-1,000
Engenheiro Coelho	-	15.721	-1,000
Espírito Santo do Pinhal	-	41.907	-1,000
Estiva Gerbi	-	10.044	-1,000
Guariba	-	35.486	-1,000
Guataporá	80,0	6.966	1,518
Itapira	-	68.537	-1,000
Jaboticabal	3.000,0	71.662	0,143
Leme	600,0	91.756	-0,857
Lindóia	72,0	6.712	1,432
Luiz Antônio	-	11.286	-1,000
Mogi Guaçu	1.300,0	137.245	-0,855
Mogi Mirim	3.000,0	86.505	-0,200
Monte Alto	250,0	46.642	-0,785
Motuca	51,0	4.290	3,021
Pirassununga	-	70.081	-1,000
Pitangueiras	-	35.307	-1,000
Pontal	-	40.244	-1,000
Porto Ferreira	-	51.400	-1,000
Pradópolis	-	17.377	-1,000
Rincão	290,0	10.414	3,263
Santa Cruz da Conceição	-	4.002	-1,000
Santa Cruz das Palmeiras	-	29.932	-1,000
Santa Lúcia	-	8.248	-1,000
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.478	-1,000
Santo Antônio do Jardim	360,0	5.943	14,311
São João da Boa Vista	45,0	83.639	-0,987
Serra Negra	385,0	26.387	-0,027
Sertãozinho	8.500,0	110.074	0,436
Socorro	150,0	36.686	-0,797
Taquaral	112,0	2.726	19,843
Vargem Grande do Sul	-	39.266	-1,000

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição do município, conforme apresentado no Quadro 3.11.

QUADRO 3.11 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC

	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
Município: Águas de Lindóia	2013	17.610	290,66
	2014	17.731	294,45
	2015	17.851	298,24
	2016	17.954	301,51
	2017	18.058	304,82
	2018	18.163	308,19
	2019	18.268	311,57
	2020	18.374	315,00
	2021	18.438	317,10
	2022	18.503	319,20
	2023	18.568	321,32
	2024	18.633	323,46
	2025	18.698	325,61
	2026	18.734	326,79
	2027	18.769	327,97
	2028	18.805	329,15
	2029	18.841	330,34
	2030	18.877	331,54
	2031	18.913	332,74
	2032	18.949	333,94
2033	18.985	335,15	
2034	19.021	336,36	

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

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

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

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

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

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

Os dados básicos de população e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.12.

QUADRO 3.12 – CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	5,00	32.820	1,454
Águas da Prata	0,05	7.628	-0,624
Águas de Lindóia	0,10	17.493	-0,841
Américo Brasiliense	1,67	35.620	-0,295
Araras	15,00	121.260	-0,361
Barrinha	0,40	29.243	-0,756
Conchal	-	25.634	0,016
Cravinhos	1,10	32.235	-0,442
Descalvado	4,00	31.339	1,140
Dumont	-	8.450	0,013
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,015
Espírito Santo do Pinhal	1,20	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	1,20	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guataporá	0,30	7.057	1,610
Itapira	-	69.226	0,019
Jaboticabal	9,42	72.208	0,057
Leme	-	93.576	0,019
Lindóia	0,15	6.928	0,351
Luiz Antônio	1,00	11.886	2,281
Mogi Guaçu	9,10	139.476	-0,702
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 do município, conforme apresentado no Quadro 3.13.

QUADRO 3.13 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
	Município: Águas de Lindóia	2013	17.610
2014		17.731	0,104
2015		17.851	0,105
2016		17.954	0,107
2017		18.058	0,108
2018		18.163	0,109
2019		18.268	0,110
2020		18.374	0,111
2021		18.438	0,112
2022		18.503	0,113
2023		18.568	0,114
2024		18.633	0,114
2025		18.698	0,115
2026		18.734	0,115
2027		18.769	0,116
2028		18.805	0,116
2029		18.841	0,117
2030		18.877	0,117
2031		18.913	0,117
2032		18.949	0,118
2033	18.985	0,118	
2034	19.021	0,119	

▪ **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 3.14.

QUADRO 3.14 – 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%
	Subtotal		17,50%	20,33%	45,30%	35,00%	34,94%
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%
Subtotal		82,50%	79,67%	54,70%	65,00%	65,06%	69,70%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

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

Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

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

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

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

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

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

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

- ◆ Condição Mínima: O lixo bruto chega à central de triagem sem ter sido separado no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva; e

- ◆ **Condição Máxima:** O lixo é separado na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo coletadas em separado respectivamente pela coleta seletiva e pela coleta regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

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

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

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

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

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

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.15.

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

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

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

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

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

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

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

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

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 3.16.

3.4.3 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 3.15.

QUADRO 3.15 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Município: Águas de Lindóia	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
	2013	17.610	484,83
2014	17.731	477,59	
2015	17.851	482,45	
2016	17.954	486,63	
2017	18.058	490,87	
2018	18.163	469,76	
2019	18.268	473,84	
2020	18.374	477,97	
2021	18.438	480,49	
2022	18.503	483,02	
2023	18.568	446,19	
2024	18.633	448,53	
2025	18.698	450,89	
2026	18.734	452,18	
2027	18.769	453,48	
2028	18.805	401,27	
2029	18.841	402,42	
2030	18.877	403,58	
2031	18.913	404,73	
2032	18.949	405,89	
2033	18.985	379,92	
2034	19.021	381,00	

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 no lixo domiciliar a partir de 2033.

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

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.16.

QUADRO 3.16 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Município: Águas de Lindóia	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
	2013	17.610	290,66
	2014	17.731	287,09
	2015	17.851	290,78
	2016	17.954	293,97
	2017	18.058	297,20
	2018	18.163	285,07
	2019	18.268	288,20
	2020	18.374	291,38
	2021	18.438	293,32
	2022	18.503	295,26
	2023	18.568	273,13
	2024	18.633	274,94
	2025	18.698	276,77
	2026	18.734	277,77
	2027	18.769	278,77
	2028	18.805	246,86
	2029	18.841	247,76
	2030	18.877	248,65
	2031	18.913	249,55
2032	18.949	250,45	
2033	18.985	234,60	
2034	19.021	235,45	

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

3.4.4 Destinação dos Resíduos Não Reaproveitáveis

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de três caminhões compactadores e dois caminhões carroceria, atendendo toda a população urbana. Todos os resíduos da coleta são encaminhados para uma estação de transbordo localizada no próprio município e depois seguem para Paulínia. A coleta dos RCC é realizada por caçambeiros particulares. Os RSS são coletados e transportados por empresa contratada, que os encaminha para tratamento e disposição final para outras empresas especializadas.

O resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados é apresentado no Quadro 3.17.

QUADRO 3.17 – DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL			
RSD	RLP	RCC	RSS
CGR - Paulínia	Disposição em área particular	Não há informações	Sterlix Ambiental (unidade privada)

3.5 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

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

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

A equação utilizada no método é a seguinte:

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

onde:

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

Já o parâmetro CN depende do tipo, e das condições de uso e ocupação do solo, como mostram os quadros 3.18 e 3.19.

QUADRO 3.18 - TIPOS DE SOLO CONFORME O SCS

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

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

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

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

QUADRO 3.19 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE USO DO SOLO

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

O modelo de simulação hidrológica (CABC) determina a precipitação excedente a partir da consideração da capacidade de infiltração dos solos não impermeabilizados. Para tal são utilizadas equações que simulam a infiltração no solo a partir da capacidade de absorção da parcela permeável da bacia. Torna-se assim fundamental a estimativa das áreas impermeabilizadas, não somente na condição presente, mas também a projeção do crescimento da impermeabilização no futuro. Esta estimativa visa não apenas a previsão das vazões afluentes aos sistemas de drenagem das áreas urbanas, mas também a

proposição e condução de políticas de preservação da permeabilidade ou mesmo de incentivo à recuperação da capacidade de absorção perdida ao longo do processo de urbanização.

A metodologia desenvolvida para a estimativa da fração impermeável (%Ai) é baseada na relação entre densidade populacional e área impermeável. Campana & Tucci⁵ (1994) estudaram esta correlação em termos de densidade populacional (hab/ha), para três metrópoles brasileiras, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, a partir da interpretação de imagens de satélite de média resolução (30 x 30m). Detectou-se então que a impermeabilização apresenta um crescimento menor quando a densidade populacional supera 130 hab/ha, tendendo a saturação em torno de 65%.

Pinto & Martins (2008)⁶ apresentaram uma compilação de dados de taxa de impermeabilização para municípios brasileiros de médio porte, nos quais a principal característica detectada foi a influência da população flutuante, concluindo que a relação domicílios/ha é mais apropriada do que a relação habitantes/ha pois permite captar tanto o efeito da verticalização demonstrado por Campana e Tucci como também efeito dos domicílios ocasionais, que não se refletem na população, como mostra a Figura 3.1 - Taxa de Impermeabilização de Campana e Tucci segundo a relação domicílios/ha - Pinto & Martins (2008) (adaptado):

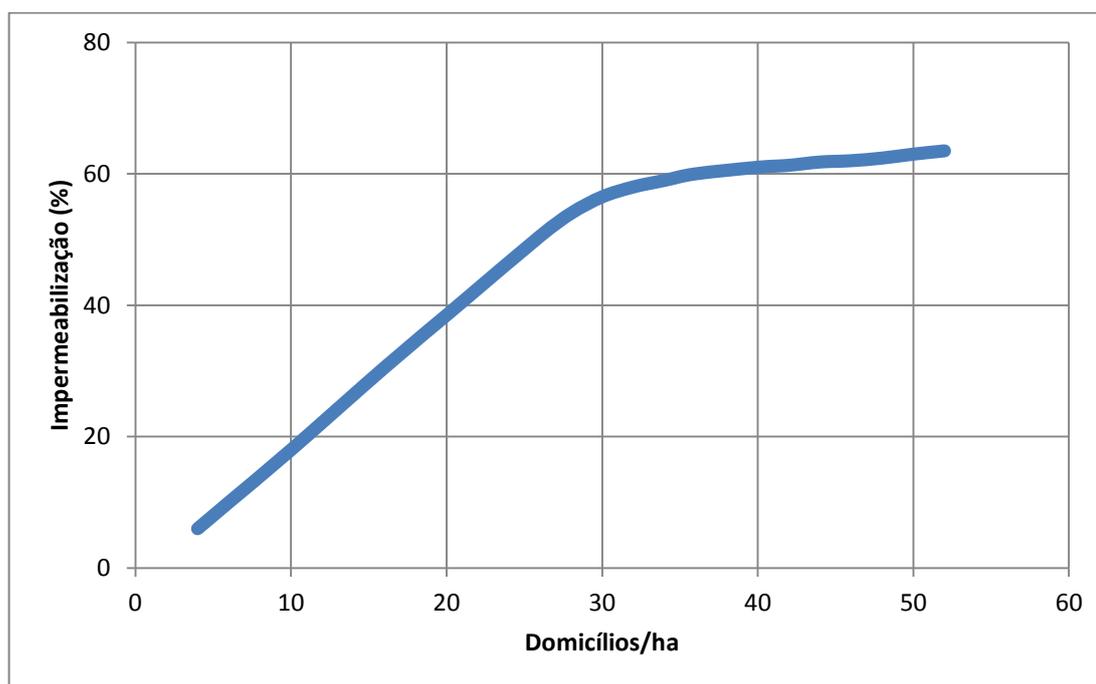


Figura 3.1 - Taxa de Impermeabilização de Campana e Tucci segundo a relação domicílios/ha - Pinto & Martins (2008) (adaptado)

⁵ Campanha, N.A. & Tucci, C.E.M. – Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas. ABRH, 1992.

⁶ Pinto, L.L.C.A & Martins, J.R.S. VARIABILIDADE DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO URBANO. Congresso Lationamericano de Hidráulica, 2008.

O Quadro 3.20 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização atual para o município de Águas de Lindóia.

QUADRO 3.20 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ATUAL

Ano	Domicílios		Área Urbana Atual (ha)	Densidade Urbana (domicílios/ha)	Taxa de Impermeabilização Atual (%)
	Total	Urbano			
2013	5.744	5.691	560	10,2	18,54

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

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

O Quadro 3.21 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização futura.

QUADRO 3.21 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO FUTURA

Ano	População		Domicílios		Taxa de ocupação urbana (hab/domicílio)	Taxa de impermeabilização futura (%)
	Total	Urbana	Total	Urbanos		
2013	17.610	17.452	5.744	5.691	3,07	21,66
2034	19.021	18.851	6.790	6.732	2,80	

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

O modelo CAbc-Simulador de Bacias Complexas foi desenvolvido nos anos 1990 na EPUSP (Porto & Zahed) e aperfeiçoado pela FCTH em 2003, para permitir a simulação de bacias hidrológicas discretizadas em sub bacias através de redes de fluxo. O modelo CAbc aplica-se a problemas de Drenagem Urbana e Rural, em especial aos que podem ser classificados como macro drenagem. Sua aplicação apresenta vantagens em relação aos casos em que o Método Racional apresenta restrições, ou seja, bacias com áreas de drenagem superiores a 100 ha. O modelo aplica-se também a grandes bacias urbanas (superiores a 50 km²), uma vez que a diversidade de distribuição de chuva e ocupação do solo podem ser levadas em conta através da segmentação em sub-bacias.

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

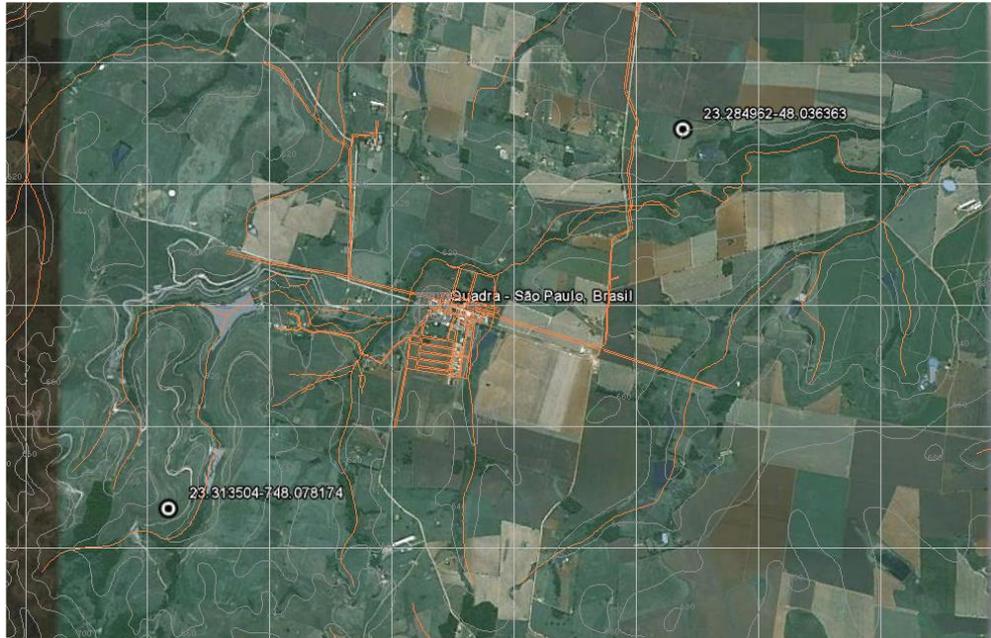


Figura 3.2 - Exemplo de dados básicos utilizados no Modelo CABc

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

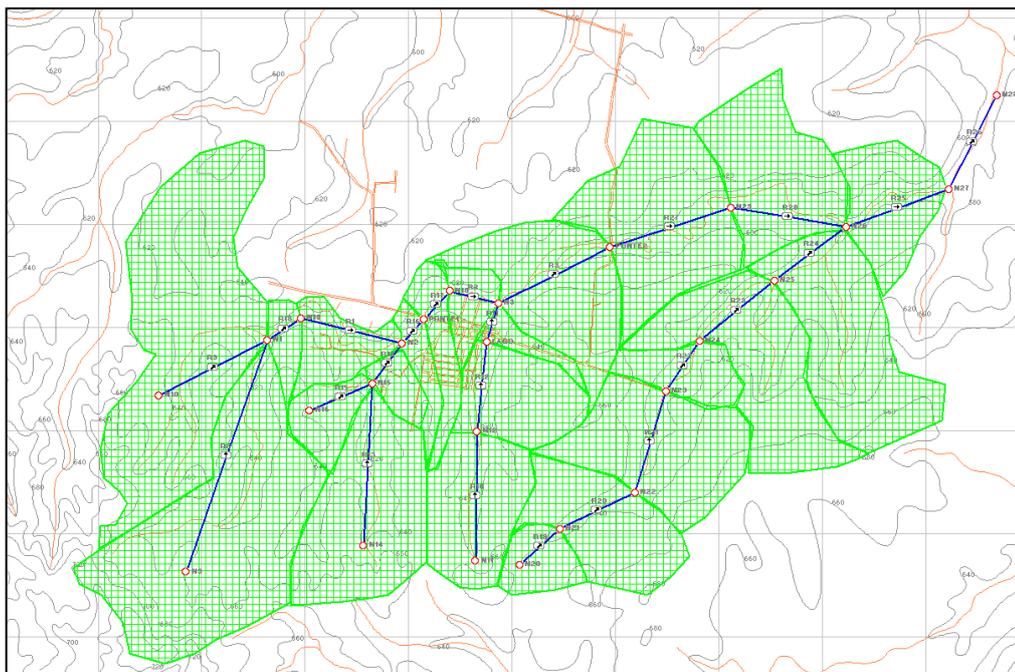


Figura 3.3 - Exemplo de discretização em sub bacias e traçado da rede de fluxo – Exemplo do Município de QUADRA/SP

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

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

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

onde:

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

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

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

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

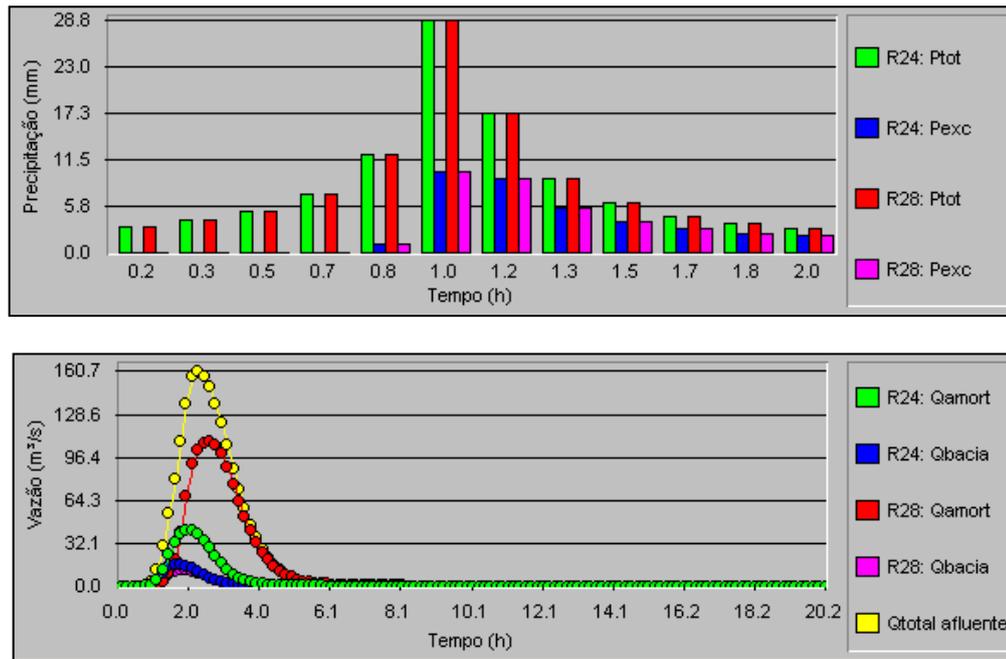


Figura 3.5 - Exemplo de separação do escoamento superficial, geração e composição dos hidrogramas

Resultados da Simulação Hidrológica

A partir da base de dados específica do município, são delimitadas as sub-bacias que influenciam sobre a área urbana e/ou em locais de interesse. Foram realizadas as simulações hidrológicas cujos resultados revelaram as vazões máximas iniciais e finais para cada trecho da sub-bacia delimitada, assim como para cada nó (ou ponto de criticidade). Cabe destacar que a duração do evento pluviométrico foi determinada por meio de simulações iterativas suficientes para que resultassem na maior vazão de pico do hidrograma, sendo que no presente caso foi de 4 horas de duração.

Segundo o GEL os pontos críticos referentes ao problema de macrodrenagem e suas vazões máximas resultantes do modelo hidrológico são:

- ◆ Ponto 1 na Rua Antônio Luiz de Almeida, Bairro Barreiro..... $Q_{máx.} = 13,7 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ◆ Ponto 2 na Rua Antônio Luiz de Almeida, Bairro Barreiro..... $Q_{máx.} = 16,6 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ◆ Ponte sobre o Ribeirão do Barreiro $Q_{máx.} = 21,0 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ◆ Rua Domingos Lazari, Bairro dos Pimentéis..... $Q_{máx.} = 2,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

O município de Águas de Lindóia já possui um plano, denominado PSB – Plano de Saneamento Básico de Águas de Lindóia, com última revisão realizada em abril de 2010. Este, aprovado pela Lei nº 2.841 de 21 de outubro de 2011, compreendeu os sistemas de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário.

Com base nesse plano e dados mais atualizados coletados em campo junto ao SAAE Ambiental, os itens seguintes apresentam as características gerais do sistema de abastecimento de água e esgotos sanitários.

4.1.1 Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água

4.1.1.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Abastecimento de Água – Distrito Sede de Águas de Lindóia

As características gerais do sistema de Águas de Lindóia, conforme dados coletados na prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) entre Fevereiro e Março de 2013, estão apresentadas a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água..... 100% (SAAE/2013);
- ◆ Índice de Hidrometração 97,5% (SAAE/2013);
- ◆ Extensão da Rede de Água242 km (SNIS/2010);
- ◆ Volume Anual Produzido Total do município (m³)2.106.300 (SNIS/2010);
- ◆ Volume Anual Micromedido Total do município (m³)983.700 (SNIS/2010);
- ◆ Volume Anual Faturado Total do município (m³)1.784.200 (SNIS/2010);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição..... 53,3% (SNIS/2010);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 6.258 (SNIS/2010);
- ◆ Quantidade de Ligações Residenciais de Água..... 8.194 (SNIS/2010);
- ◆ Vazão de Captação (mananciais superficiais)72,0 L/s (SAAE/2013);
- ◆ Capacidade Nominal da ETA I96,0 L/s (SAAE/2013);
- ◆ Vazão Média Tratada na ETA I60,0 L/s (SAAE/2013);

- ◆ Capacidade Nominal da ETA II24,0 L/s (SAAE/2013);
- ◆ Vazão Média Tratada na ETA II12,0 L/s (SAAE/2013);
- ◆ Vazão Extraída dos Poços ND L/s (SAAE/2013);
- ◆ Volume Total de Reservação SEDE 4.620 m³ (SAAE/2013);
- ◆ Volume Total de Reservação Isolado 195 m³ (SAAE/2013);
- ◆ N^o de ligações/economias.....6.258/8.194 (SNIS/2010);

Fundado através da Lei Municipal nº 1.125 de 16 de março de 1975, o SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto é uma autarquia municipal responsável pelos sistemas de água e esgoto da cidade. Em 2009, a autarquia passou a chamar SAAE – Saneamento Ambiental de Águas de Lindóia, como parte da reestruturação administrativa da autarquia realizada no mesmo ano, regida pelas Leis Complementares 131/2009 e 132/2009.

Atendido principalmente por mananciais de superfície por meio de 02 (duas) represas de acumulação, o sistema conta também como fonte de produção com 03 (três) poços profundos, conforme descrito adiante.

Todos os mananciais superficiais utilizados no abastecimento pertencem à Bacia do Rio Mogi Guaçu, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 9.

Além das unidades de captação, o sistema de abastecimento conta com 2 (duas) Estações de Tratamento de Água, e 18 (dezoito) reservatórios responsáveis por armazenar a água tratada para posterior distribuição.

O sistema da ETA II, descrito adiante no relatório, é responsável por abastecer, além de parte da sede, parte da área rural. No restante do município prevalecem os domicílios dispersos, sem aglomerados mais adensados, e estes são abastecidos através de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

4.1.1.2 Manancial de Abastecimento

Mananciais superficiais

O abastecimento de água do município de Águas de Lindóia tem atualmente três fontes de captação (Figura 4.1), duas superficiais e 4 poços artesianos. Os mananciais superficiais de captação são o Córrego das Águas Quentes e um afluente sem nome do Córrego do Jaboticabal e, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/76, ambos estão enquadrados como Classe 2.

Não consta no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais (CETESB, 2012) nenhum posto de monitoramento da rede básica associado aos mananciais utilizados para abastecimento do município.

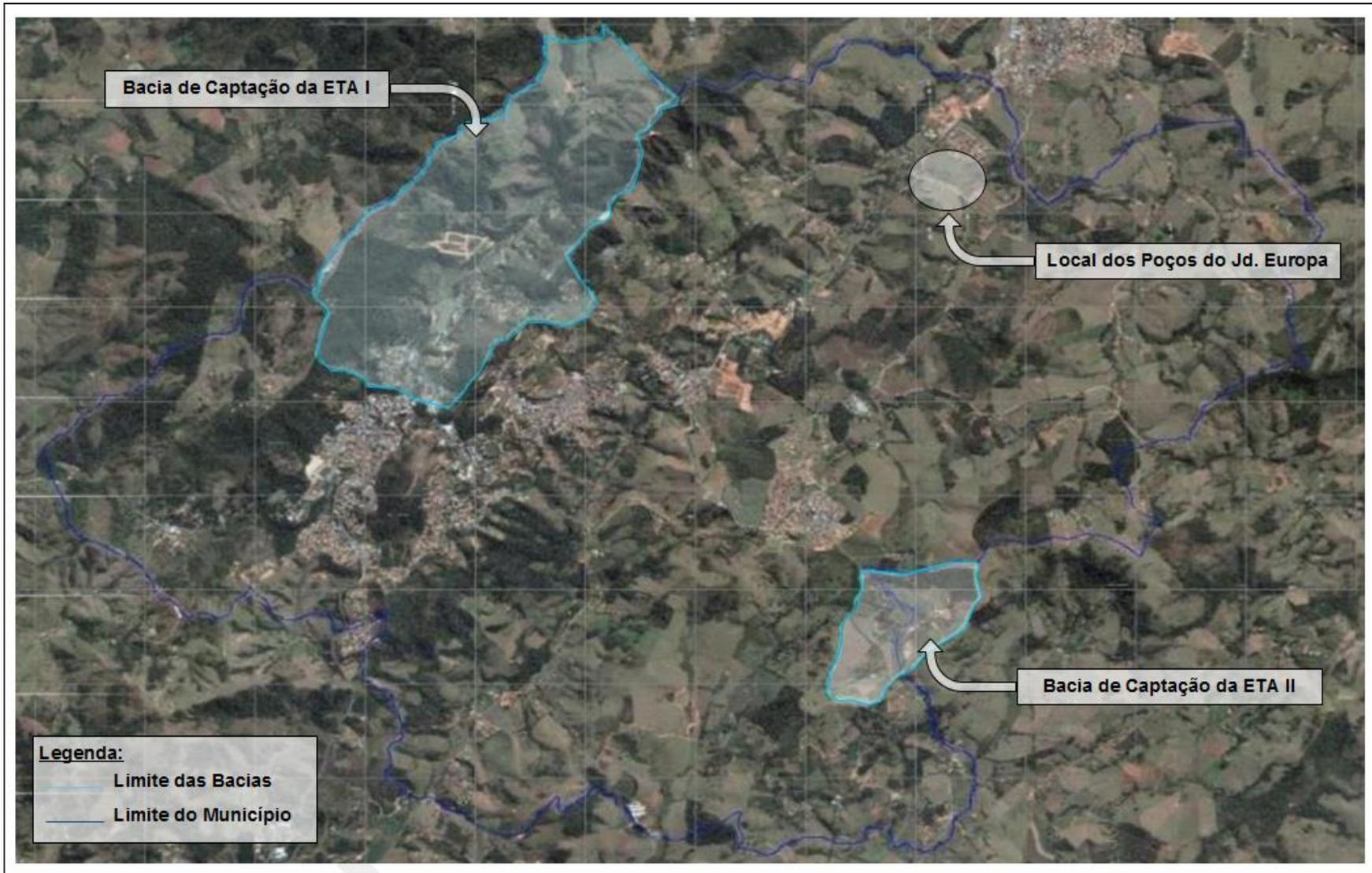


Figura 4.1 – Localização das Bacias das Captações Superficiais e dos Poços Artesianos

Fontes: Adaptado - PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010).

A seguir estão apresentadas informações a respeito dos mananciais superficiais.

I. Bacia do Córrego das Águas Quentes

Na Figura 4.2 a seguir, é mostrada a bacia do córrego das Águas quentes no ponto de captação, sobre imagem de satélite.

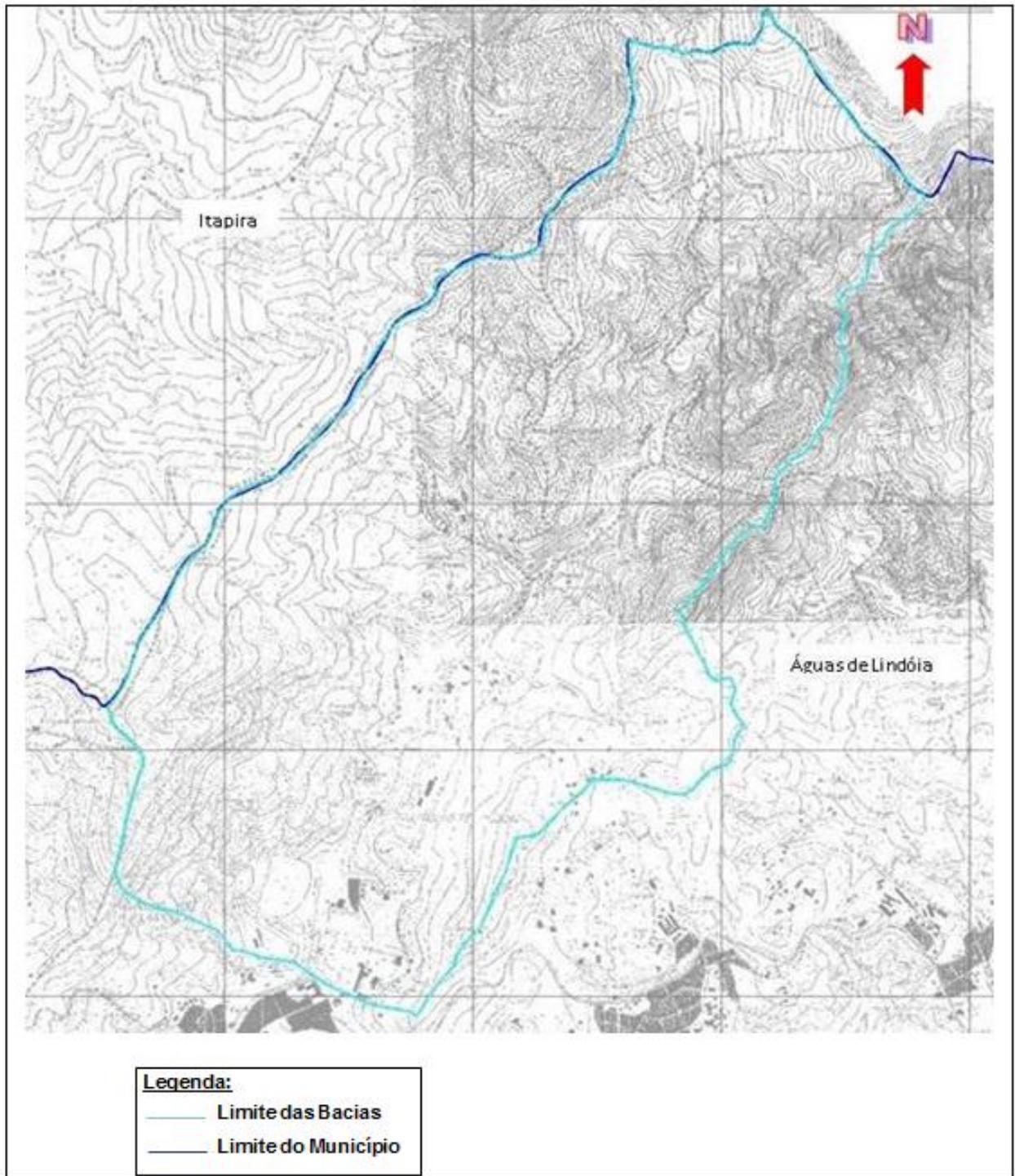


Figura 4.2 – Bacia da Captação da ETA I no Córrego das Águas Quentes

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010).

No local da captação, a bacia do Ribeirão Águas Quentes tem área de 6,5 km² e mede em linha reta 4 km de comprimento e 1,6 km de largura.

Com uma declividade compensada de 35,6 m/km (3,56 %) no seu curso principal, as contribuições laterais apresentam uma inclinação acima de 10%, caracterizando uma bacia bastante encaixada.

O efeito imediato deste fato é geração de pontas de cheia bastante acentuadas, mas de curta duração e o aumento do coeficiente de escoamento superficial (C), segundo – Drenagem Urbana, Manual de Projeto, Tabela 3.2 - página 141.

A bacia hidrográfica até o local do lago é pouco urbanizada excetuando a sua porção jusante.

Para estimativa de cheia no órgão de descarga do lago, recomenda-se que seja adotado “runoff” de 0,25 a 0,30.

Com parâmetros regionais definidos pelo DAEE, a região de Água de Lindóia é definida como região hidrológica semelhante a tipos (N) e (Y) quanto ao parâmetro (C).

As expressões matemáticas para a estimativa das vazões são as seguintes:

- ◆ Vazão mínima mensal de (d) mês e tempo de recorrência (Tr):

$$Q_{dT_r} = xT_r * (A + B) * Q (LP)$$

- ◆ Vazão mínima de 7 dias e tempo de recorrência (Tr):

$$Q_{7T_r} = C * xT_r * (A + B) * Q (LP)$$

- ◆ Vazão média de longo período no local de captação

$$Q_{(LP)} = [a + b * P(mm/ano)] * AD (km^2)$$

$$Q_{(LP)} = [-26,23 + 0,0278 * 1664] * 6,5$$

$$Q_{(LP)} = 130,00 L/s$$

Região Homogênea (N) e (C) na região de Águas de Lindóia:

$$x_{10} = 0,689$$

$$A = 0,4119$$

$$B = 0,0295$$

- ♦ Vazão mínima mensal de (d) mês e tempo de recorrência (Tr) de 10 anos:

$$Q_{d,10} = 0,689 * (0,4119 + 0,0295) * 130$$

$$Q_{d,10} = 39,50 L/s$$

- ♦ Vazão mínima de 7 dias e tempo de recorrência (Tr) de 10 anos:

Com C=0,80; região homogênea quanto a parâmetro (C):

$$Q_{7,10} = 0,80 * 0,689 * (0,4119 + 0,0295) * 130$$

$$Q_{7,10} = 31,60 L/s$$

A partir de dados das vazões médias diárias observadas na estação Lindóia no Rio do Peixe, obtém-se as seguintes estimativas de vazão média de longo período e média mensal mínima com tempo de recorrência de 10 anos:

$$Q_{LP} = 21,4 (L/s /km^2) * 6,5(km^2)$$

$$Q_{LP} = 139,1 L/s$$

Através do ajuste da distribuição Log-Normal das séries de vazão médias mensais específicas mínimas do período observado, apresentada na Figura 4.3, obtém-se:

$$Q_{1 \text{ mês}, 10 \text{ anos}} = 6,1 L/s /km^2$$

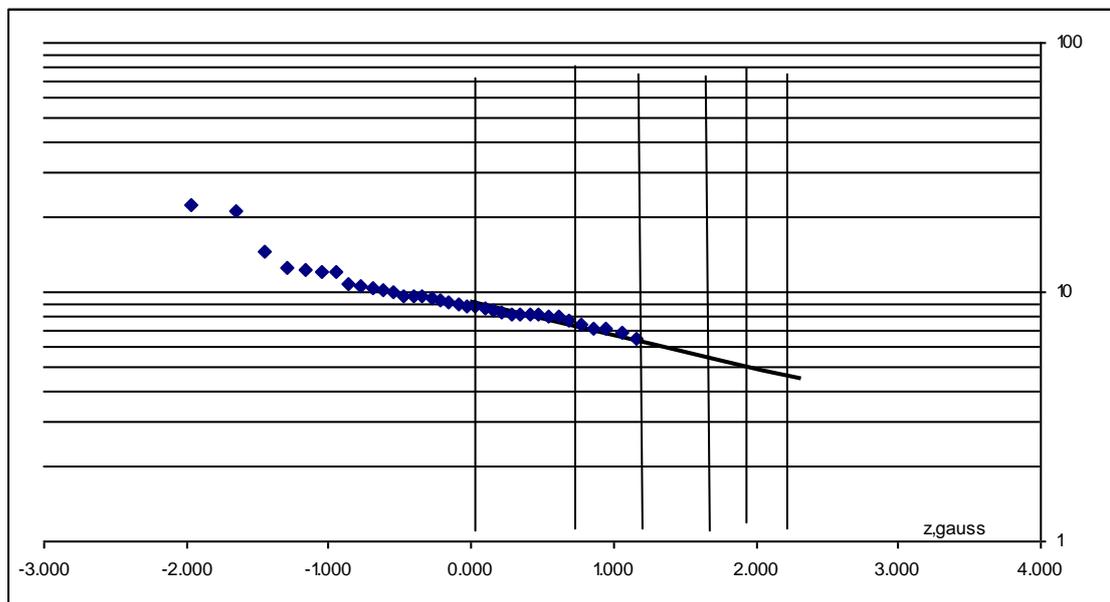


Figura 4.3 – Distribuição Log Normal das Vazões Mínimas Mensais

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010).

O que resulta como mínima mensal no local da captação em 39,7 L/s.

Observa-se que as estimativas feitas através de série de vazões médias diárias da estação Lindóia dos parâmetros média de longo período (139,1 L/s) e média mensal mínima (39,7 L/s) são bastante próximos, mas um pouco superiores aos obtidos através do método de Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo (DAEE).

Assim serão adotados como diretriz básica para a captação no ribeirão Água Quente, os parâmetros hidrológicos obtidos do estudo do DAEE, por serem mais conservadores, ou seja:

$$Q_{7,10} = 31,60 \text{ L/s } (114 \text{ m}^3/\text{h})$$

$$Q_{(LP)} = 130,00 \text{ L/s } (469 \text{ m}^3/\text{h})$$

II. Microbacia do afluente sem nome do Córrego do Jaboticabal

Na Figura 4.4 a seguir, é mostrada a bacia do córrego das Águas Quentes no ponto de captação, sobre imagem de satélite.

A bacia do córrego que alimenta a represa onde é realizada a captação da ETA II tem área de 1,2 km² e mede em linha reta 1,9 km de comprimento e 0,8 km de largura.

Com uma declividade compensada de 21,2 m/km (2,12 %) no seu curso principal, as contribuições laterais apresentam uma inclinação acima de menor do que 10%, caracterizando uma bacia medianamente encaixada.

A bacia hidrográfica até o local do lago é pouco urbanizada.

Para estimativa de cheia no órgão de descarga do lago, recomenda-se que seja adotado “runoff” de 0,20.

Com parâmetros regionais definidos pelo DAEE, a região de Água de Lindóia é definido como regiões hidrológicas semelhantes a tipo (N) e (Y) quanto ao parâmetros (C).

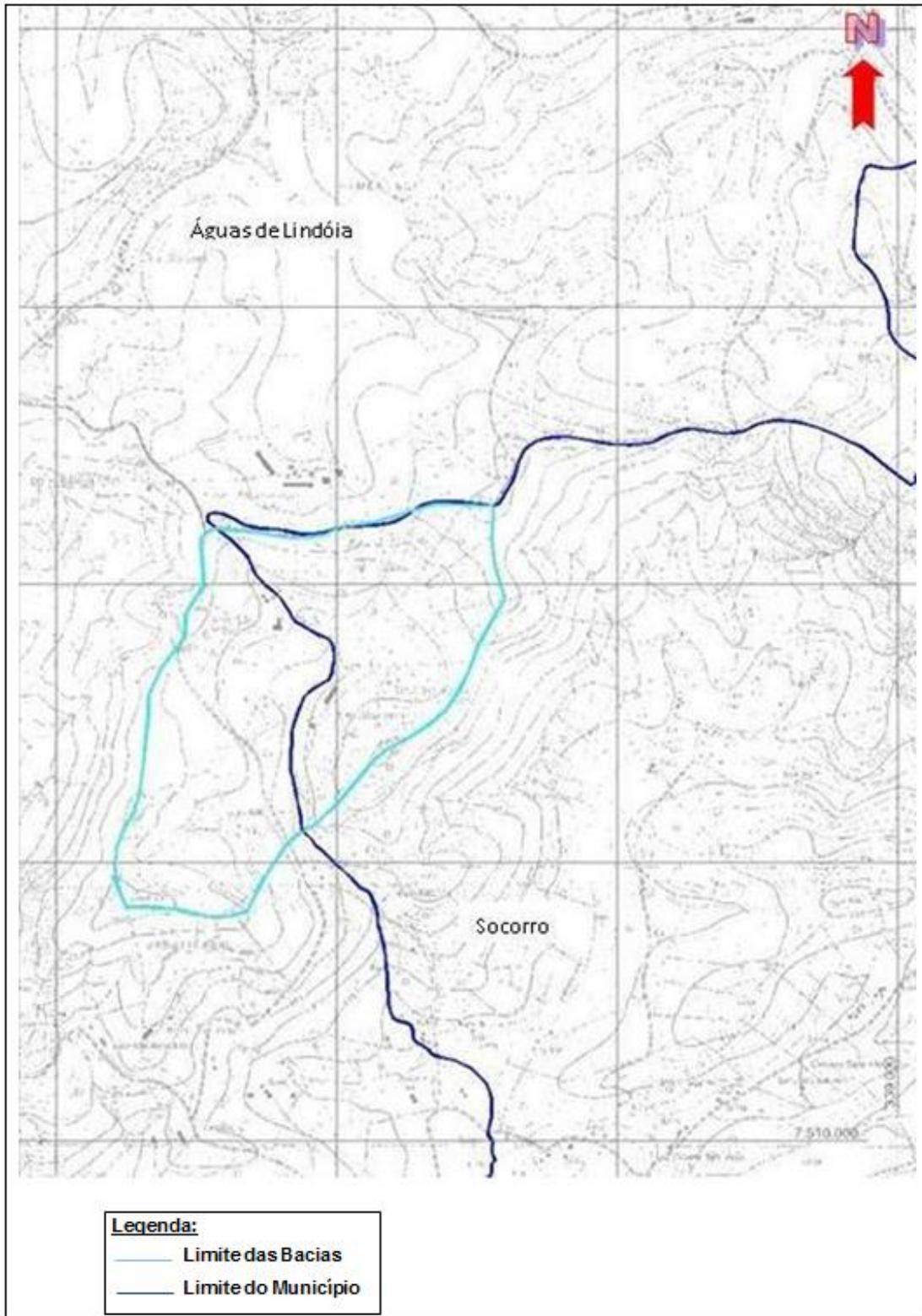


Figura 4.4 – Bacia da Captação da ETA II no Córrego Afluente ao Jaboticabal

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010).

As expressões matemáticas para a estimativa das vazões são as seguintes:

- ◆ Vazão mínima mensal de (d) mês e tempo de recorrência (Tr):

$$Q_{dTr} = xT_r * (A + B) * Q (LP)$$

- ◆ Vazão mínima de 7 dias e tempo de recorrência (Tr):

$$Q_{7Tr} = C * xT_r * (A + B) * Q (LP)$$

- ◆ Vazão média de longo período no local de captação

$$Q_{(LP)} = [a + b * P(mm/ano)] * AD (km^2)$$

$$Q_{(LP)} = [-26,23 + 0,0278 * 1664] * 1,2$$

$$Q_{(LP)} = 24,00 L/s$$

Região Homogênea (N) e (C) na região de Águas de Lindóia:

$$x_{10} = 0,689$$

$$A = 0,4119$$

$$B = 0,0295$$

- ◆ Vazão mínima mensal de (d) mês e tempo de recorrência (Tr) de 10 anos:

$$Q_{d,10} = 0,689 * (0,4119 + 0,0295) * 24$$

$$Q_{d,10} = 7,30 L/s$$

- ◆ Vazão mínima de 7 dias e tempo de recorrência (Tr) de 10 anos:

Com C=0,80; região homogênea quanto a parâmetro (C):

$$Q_{7,10} = 0,80 * 0,689 * (0,4119 + 0,0295) * 24$$

$$Q_{7,10} = 5,80 L/s$$

Em períodos normais a disponibilidade de águas nas bacias que abastecem as captações superficiais é adequada à demanda. Porém, em função da baixa disponibilidade das bacias utilizadas e da pequena capacidade de reservação das represas onde se localizam as captações, existe alta probabilidade da ocorrência de desabastecimento no mês mais seco dos anos mais críticos.

Em função de erosões e lixiviação de materiais sólidos advindos de obras, principalmente de novo loteamentos, as represas de abastecimento estão muito assoreadas, formando bancos de areia preocupantes. Os pontos mais fundos da represa do Cavalinho Branco

chegaram a apontar 13,0 metros de profundidade, hoje não passam de 2,50 metros. Além disso, falta instrumentação (macromedição) para controle da adução de água bruta.

Mananciais Subterrâneos

Como complemento ao sistema de produção, três poços artesanais estão instalados no Jardim Europa, utilizados para abastecimento do bairro. A Foto 4.1 a seguir apresenta a área de localização dos poços.



Foto 4.1 – Vista da Área onde estão Instalados os Poços Artesanais do Jardim Europa

Fonte: Foto fornecida pelo SAAE - Saneamento Ambiental de Águas de Lindóia (Maio de 2013).

4.1.1.3 Captação de Água Bruta

Captação de Água Bruta em Mananciais Superficiais

A seguir estão descritos os sistemas de captação de água bruta em águas superficiais, separados por sistema de tratamento.

Ressalta-se que o município não possui outorga para nenhuma das captações, porém, segundo o GEL, está em processo de aquisição.

a) Sistema ETA I

A captação é realizada na Represa do Cavalinho Branco e a água é aduzida por gravidade para a ETA I à jusante da captação. A Figura 4.5 mostra, na imagem de satélite a posição da captação em relação à ETA I.



Figura 4.5 - Imagem de Satélite Mostrando a Represa do Cavalinho Branco e a ETA I
Fonte: Google Earth, 2013.

Observa-se que a represa está significativamente assoreada (as manchas indicando o assoreamento podem ser observadas na própria imagem), o que afeta sua capacidade de armazenamento, prejudicando a disponibilidade de água nos períodos de estiagem.

Considerando que a demanda média da ETA I é de 60,00 L/s e a vazão mínima ($Q_{7,10}$) é de 31,00 L/s, é elevada a probabilidade da ocorrência de déficit importante nos períodos mais secos dos anos mais secos, o que torna imprescindível que se mantenha capacidade de armazenamento adequada a montante da ETA.

Pelo que se pode verificar nas vistorias de campo realizadas, o assoreamento decorre da degradação da vegetação natural da bacia, especialmente nas encostas bastante sujeitas à erosão, como apresentado na Foto 4.2 a seguir. Na Figura 4.5 observam-se também áreas sem vegetação e a vegetação pobre nas encostas dos morros.



Foto 4.2 – Erosão e Escorregamento em Encosta do Morro do Mirante no Bairro do Cavalinho Branco

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010).

A captação é efetuada diretamente na Barragem, a partir de uma abertura dotada de comporta na margem esquerda da barragem. Dali sai uma tubulação (AAB 1), de extensão de cerca de 460 metros, a qual conduz a água bruta até entrada da ETA. Não há macromedição na adutora de água bruta.

b) Sistema ETA II

A captação é realizada em represa a montante da ETA e a água é aduzida por gravidade. A Figura 4.6 mostra, na imagem de satélite a posição da captação em relação à ETA II.

Observa-se que a represa tem pequena área e, assim como a do Cavalinho Branco, também está significativamente assoreada. Neste caso, a falta de capacidade de armazenamento é ainda mais crítica, em função da pequena área da bacia do córrego.

Projeta-se um déficit importante nos períodos de maior estiagem, uma vez que a demanda média da ETA é de cerca de 12 L/s e a vazão mínima ($Q_{7,10}$) estimada para a bacia no ponto da captação é de quase 6 L/s.

Aqui, a degradação da vegetação natural e pouco cuidado com o manejo dos solos pela atividade agrícola a montante na bacia são as causas do assoreamento observado, como se pode ver nas imagens de satélite da Figura 4.6.

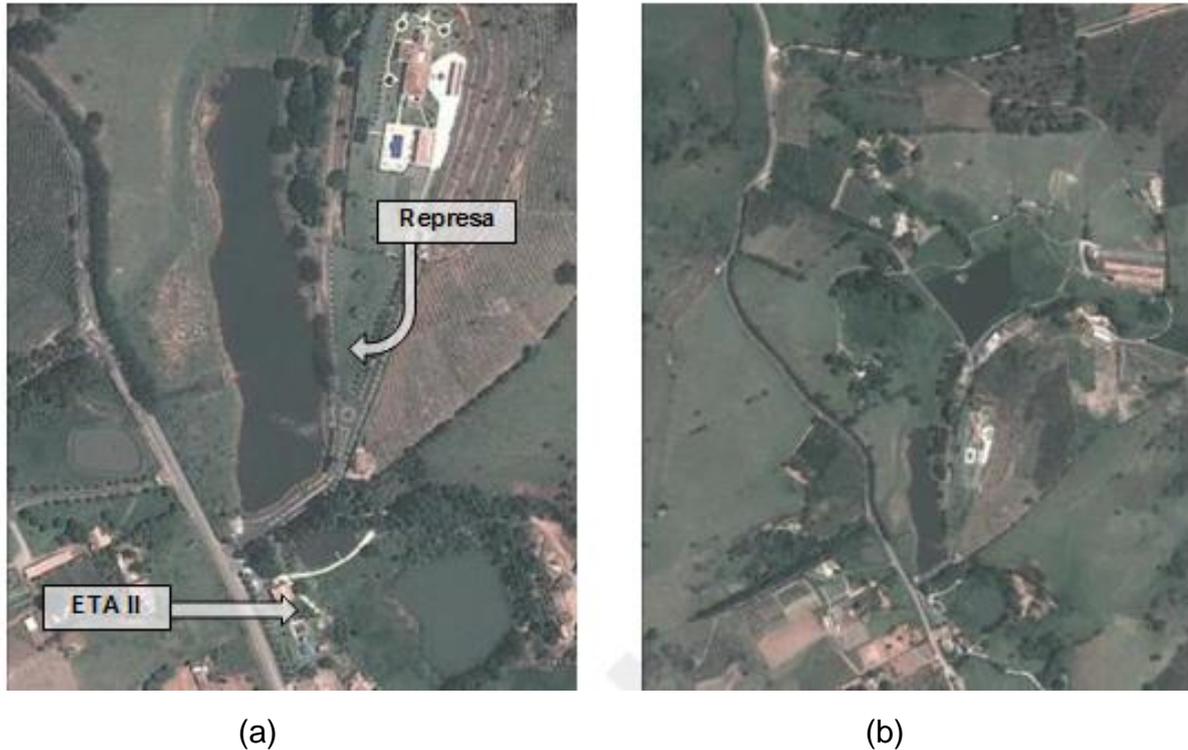


Figura 4.6 (a) - Imagem de Satélite Mostrando a Represa Onde se Realiza a Catação e a ETA II.
(b) Imagem de Satélite Mostrando Parte da Bacia Hidrográfica que Abastece a ETA II

Fonte: Google Earth, 2013.

A captação é efetuada diretamente na Barragem, a partir de uma abertura dotada de comporta na margem direita da barragem. A adutora (AAB 2) segue por cerca de 60 metros, até entrada da ETA. Não há macromedição na adutora de água bruta.

Captação de Água Bruta em Mananciais Subterrâneos – Jardim Europa

Além das captações em mananciais superficiais, outros 04 (quatro) poços artesianos fazem parte do sistema de abastecimento de água. Implantados em uma área no bairro de mesmo nome, a água explotada nestes poços abastece diretamente os reservatórios ali instalados.

Não existem informações confiáveis sobre vazão e capacidade de produção. Falta também cadastro adequado das linhas de recalque dos poços para o reservatório. No Quadro 4.1 a seguir estão apresentados valores estimados das adutoras de água bruta dos poços.

QUADRO 4.1 – INFORMAÇÕES DAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA DOS POÇOS

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m) *
AAB 3	P-01	C.R. do Jardim Europa	ND	ND	15
AAB 4	P-02	C.R. do Jardim Europa	ND	ND	130
AAB 5	P-03	C.R. do Jardim Europa	ND	ND	800
AAB 6	P-04	C.R. do Jardim Europa	ND	ND	1.000

* São valores aproximados, pois não há cadastro das adutoras.

Não há macromedição na adutora de água bruta, e, com relação ao sistema de captação por poços, a qualidade da água explotada é boa, conforme informações do GEL.

O que se verifica é a grande incerteza em relação à avaliação da real disponibilidade de água para abastecimento deste sistema isolado e a situação só não é grave em função da pequena população atendida (cerca de 500 habitantes) e da baixa demanda. A falta de controle, no entanto, pode impedir ações preventivas em caso de problemas operacionais na captação.

4.1.1.4 Tratamento de Água e Disposição Final do Lodo

O tratamento de água é realizado por duas ETAs e por simples desinfecção no sistema isolado do Jardim Europa.

A ETA I atende ao sistema principal do município, abrangendo toda a área urbana. Já a ETA II atende a uma rede na zona rural do município, que está interligada ao sistema principal através de uma adutora que o interliga ao Centro de Reserva das Populares.

Estação de Tratamento de Água I – ETA I

Localizada na Rua São Paulo, esquina com a Alameda Rotary, a ETA I é do tipo convencional, construída pela FILSAN em 1971. Possui as seguintes unidades principais:

- ◆ Calha *Parshall* equipada com medidor ultrassônico; 2 conjuntos de câmaras de floculação, dotadas de agitadores de eixo vertical; 3 decantadores retangulares de fluxo ascendente; 4 filtros; tanques dosadores de cal (dosagem manual); dosadores automáticos e misturadores de cloro; dosadores automáticos de flúor; e laboratório para análise de água.

A ETA é dotada de laboratório físico-químico com equipamento adequado à realização dos ensaios necessários à sua operação e atendimento à Portaria 518 do Ministério da Saúde, que foi revogada, passando a vigorar a Portaria nº 2.914/2011. Conta também com laboratório microbiológico.

A vazão nominal de produção é de 96 L/s, e a de operação é de 60 L/s (5.184 m³/dia), com operação 24 horas por dia. Nos feriados com o acréscimo populacional devido ao turismo, produz em média 70 L/s (6.048 m³/dia).

A água tratada é aduzida para o reservatório central por meio de uma adutora de 10” de diâmetro e dois conjuntos motobomba com capacidades nominais de recalque de 150 L/s e 100 L/s. As Fotos 4.3 à 4.9 apresentam as principais unidades da ETA.



Foto 4.3 – Vista Externa da ETA I
Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.4 – Placa Comemorativa de Inauguração
Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.5 – Canal de Entrada da Água Bruta – Calha Parshall com Medidor Ultrassônico



Foto 4.6 – Flocculadores com Agitadores Mecânicos
Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.7 – Decantadores



Foto 4.8 – Filtros



Foto 4.9 – Laboratório Físico-Químico

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)

A ETA não possui sistema de tratamento do lodo dos decantadores e flocladores, nem sistema de recirculação das águas dos filtros. Como solução para o problema, foi concluída a obra de uma lagoa para desidratação do lodo, na área da Estação de Tratamento de Esgotos do Barreiro, cuja operação teve início em abril de 2013. Para impermeabilização foi instalada na lagoa uma manta de PEAD de 1,0 mm de espessura. Posteriormente, o lodo desidratado será transferido ao aterro industrial de Paulínia.

Estação de Tratamento de Água II – ETA II

Localizada na Rua Jaboticabal, a ETA II é tipo compacta sistema TORREZAN, construída em 2001. Possui as seguintes unidades principais:

- ◆ Pré-cloração com hipoclorito; pré-alkalinização; coagulação; decantação; filtração; correção de pH; desinfecção; fluoretação; e laboratório para análise de água.

Em função dos teores elevados de ferro e manganês da água bruta, utiliza-se polifosfato no processo de tratamento. A vazão nominal de produção é de 25 L/s, e a de operação é de 15 L/s (1.296 m³/dia), com operação 24 horas por dia. Não há controle de vazão na entrada da água bruta.

A ETA II dispõe de laboratório adequado à realização dos ensaios necessários à sua operação e atendimento à Portaria 518 do Ministério da Saúde, que foi revogada, passando a vigorar a Portaria nº 2.914/2011. Os ensaios orgânicos e de agrotóxicos são terceirizados. Os exames das amostras retiradas da rede são efetuados no laboratório da ETA II. As Fotos 4.10 a 4.16 apresentam as principais unidades da ETA.



Foto 4.10 – Vista Parcial Externa do Prédio da ETA II



Foto 4.11 – Placa de Identificação da ETA II



Foto 4.12 – Decantadores



Foto 4.13 – ETA Davi – Floculadores e Decantadores



Foto 4.14 – Entrada dos Filtros



Foto 4.15 – Tanques de Sulfato de Alumínio
Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.16 – Laboratório

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)

Com relação ao lodo gerado na ETA II, este também será destinado à lagoa de desidratação recentemente construída na área da ETE Barreiro.

Sistema de Tratamento dos Poços Artesianos – Jardim Europa

Para tratamento das águas dos poços artesianos do Jardim Europa são dosados cloro e flúor no reservatório, antes de partir para a rede de distribuição.

4.1.1.5 Reservação

O sistema de reservação hoje possui 18 reservatórios de água tratada. O volume acumulado total é de 5.315 m³. Destes, 14 fazem parte do sistema principal (ETA I e ETA II), e 4 de sistemas isolados. O Quadro 4.2 a seguir apresenta algumas informações dos reservatórios existentes.

QUADRO 4.2 – DADOS DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Referência	Tipo	Material	Volume de Reservação (m ³)	Forma
Sistema Principal – Capacidade Total de Reservação de 5.120 m³					
R-01	ETA I	Enterrado	Concreto	90	Retangular
R-02	Centro de Reservação Principal (Caixa D'água Central)	Apoiado	Aço	1.000	Circular
R-03		Apoiado	Concreto	1.200	Circular
R-04	Centro de Reservação Do Mirante	Apoiado	Aço	1.000	Circular
R-05		Semienterrado	Concreto	140	Retangular
R-06	Centro de Reservação Do Cruzeiro	Semienterrado	Concreto	140	Retangular
R-07		Apoiado	Aço	500	Circular
R-08	Reservat. Das Populares (Pimentéis)	Apoiado	Aço	500	Circular
R-09		Semienterrado	Concreto	125	Retangular
R-10		Semienterrado	Concreto	125	Retangular
R-11	ETA II	Apoiado	Concreto	100	Circular
R-12	Jaboticabal	Apoiado	Concreto	50	Circular
R-13	Parque das Águas (Francos)	Apoiado	ND	75	ND
R-14	Vilas Altas	Apoiado	ND	75	ND
Sistema Isolado – Capacidade Total de Reservação de 195 m³					
R-15	Jardim Europa	Elevado	Aço	10	Circular
R-16		Semienterrado	Concreto	90	Retangular
R-17	Loteamento Lindomonte	Apoiado	ND	75	ND
R-18	Lot. Circuito das Montanhas (Brejal)	Apoiado	ND	20	ND

Destas 18, 2 unidades funcionam como reservatórios de compensação, funcionando como reservatórios-pulmão e poços de sucção das estações elevatórias de água tratada. É o caso da unidade instalada na ETA I (R-01) e da unidade instalada na ETA II (R-11).

De uma maneira geral o estado de conservação dos reservatórios é bom, como se vê nas Fotos 4.17 a 4.26 a seguir. Apenas o reservatório principal apresenta marcas de corrosão na parte superior da unidade.



Foto 4.17 – Centro de Reservação Principal – R-02 e ao Fundo R-03



Foto 4.18 – Centro de Reservação Principal – R-02 com Marcas de Corrosão



Foto 4.19 – Centro de Reservação Principal
– R-03



Foto 4.20 – Centro de Reservação do Mirante
– R-04



Foto 4.21 – Centro de Reservação do Cruzeiro
– R-07



Foto 4.22 – Centro de Reservação das Populares
– R-08



Foto 4.23 – Centro de Reservação das Populares
– R-09 e R-10

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.24 – Reservatório da ETA II
– R-11



Foto 4.25 – Centro de Reservação Jardim Europa – R-15 e R-16



Foto 4.26 – Reservatório do Loteamento Circuito das Montanhas (Brejal) – R-18

4.1.1.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Existem 4 estações elevatórias de água tratada no sistema de abastecimento de água, conforme a configuração apresentada a seguir:

- ◆ EEAT 1 – ETA I → Centro de Reservação Principal – situada na área da ETA I, recalca para o C.R. Principal do sistema (R-02 e R-03). A Foto 4.27 ilustra o conjunto motobomba instalado;



Foto 4.27 – Conjunto Motobomba da EEAT 1

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)

- ◆ EEAT 2 – ETA II → Centro de Reservação das Populares – situada na área da ETA II, recalca para o C.R. das Populares (R-08, R-09 e R-10). A casa de bombas e os conjuntos motobombas estão apresentados nas Fotos 4.28 e 4.29 a seguir;



Foto 4.28 – Casa de Bombas da EEAT 2

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.29 – Conjuntos Motobomba da EEAT 2

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)

- ◆ EEAT 3 – Adutora de Água Tratada do C.R. Principal → C.R. do Mirante – situada na Avenida Monte Sião, próximo à rotatória de encontro com a Rua Porto Alegre, recebe água tratada da AAT-02 e a recalca para o Centro de Reservação do Mirante (R-04 e R-05);
- ◆ EEAT 4 – Adutora de Água Tratada do C.R. do Mirante → C.R. do Cruzeiro – situada na Rua dos Topázios, entre as ruas das Ametistas e Turmalina, recebe água tratada da AAT-04 e a recalca para o Centro de Reservação do Cruzeiro (R-06 e R-07).

Tipo de Elevatória

Essas elevatórias são do tipo poço seco, com bombas de eixo horizontal. Suas características estão apresentadas no Quadro 4.3 a seguir:

QUADRO 4.3 – TIPO/ Nº DE CONJUNTOS MOTOBOMBAS/POTÊNCIAS NOMINAIS/VAZÕES NOMINAIS

Tipo	Situação Operacional	Potência Motor (cv)	Rotação (rpm)	Marca/Modelo Bomba	Q nominal (L/s)
EEAT 1	1+1R	ND	ND	ND	150,00
		ND	ND	ND	100,00
EEAT 2	1+2R ou 2+1R	ND	ND	ND	19,44
EEAT 3	ND	ND	ND	ND	ND
EEAT 4	ND	ND	ND	ND	ND

* A EEAT 2 alterna sua operação de acordo com a necessidade local, podendo trabalhar com uma bomba apenas, deixando as outras duas como reserva/rodízio, ou com as duas funcionando simultaneamente.

As adutoras principais de água tratada (AAT) interligam os reservatórios da Área das ETAs com os reservatórios de distribuição da cidade. Outras adutoras interligam os centros de reservação a outras unidades de reservação.

- ◆ Adutoras de Água Tratada
- ◆ Denominação das Adutoras
 - ◇ AAT 1 (Recalque) – adutora que interliga a EEAT 1 com o Centro de Reservação Principal (R-02 e R-03);
 - ◇ AAT 2 (Gravidade) – adutora que interliga a Centro de Reservação Principal com a EEAT 3;
 - ◇ AAT 3 (Recalque) – adutora que interliga a EEAT 3 com o Centro de Reservação do Mirante (R-04 e R-05);
 - ◇ AAT 4 (Gravidade) – adutora que interliga a Centro de Reservação do Mirante com a EEAT 4;
 - ◇ AAT 5 (Recalque) – adutora que interliga a EEAT 4 com o Centro de Reservação do Cruzeiro (R-06 e R-07);
 - ◇ AAT 6 (Gravidade) – adutora que interliga a Centro de Reservação do Cruzeiro com a rede de distribuição;
 - ◇ AAT 7 (Recalque) – adutora que interliga a EEAT 2 com o Centro de Reservação das Populares (R-08, R-09 e R-10);
 - ◇ AAT 8 (Recalque) – adutora que interliga a EEAT 2 com o reservatório do Jaboticabal (R-12).
- ◆ Dados Técnicos das Adutoras

O Quadro 4.4 apresenta algumas informações das adutoras de água tratada.

QUADRO 4.4 – INFORMAÇÕES DAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m) *
AAT 1	EEAT 1	C.R. Principal	FoFo	200	1.170
AAT 2	C.R. Principal	EEAT 3	ND	ND	400
AAT 3	EEAT 3	C.R. do Mirante	ND	ND	170
AAT 4	C.R. do Mirante	EEAT 4	ND	ND	1.310
AAT 5	EEAT 4	C.R. do Cruzeiro	ND	ND	305
AAT 6	C.R. do Cruzeiro	Rede de Distribuição	ND	ND	600
AAT 7	EEAT 2	C.R. das Populares	FoFo	150	2.240
AAT 8	EEAT 2	Res. Jaboticabal	ND	ND	285

* São valores aproximados, pois não há cadastro das adutoras.

De uma maneira geral, tanto os conjuntos motobomba e as adutoras das EEATs se encontram em bom estado de conservação.

4.1.1.7 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água cobre 100% da área urbana do município e pequena parte da zona rural. A rede, que tem extensão total de 242 km, não possui cadastro, não é setorizada e não existe macromedição. Esta possui diâmetros variados, entre 40 mm e 200 mm, em ferro fundido, cimento amianto e PVC.

Por se tratar de rede antiga existe necessidade de substituição de trechos da rede. Um levantamento do SAEE de 2.009 detectou a necessidade de substituição em curto prazo de 11 km de redes nas áreas mais críticas.

Como não há cadastro e programa de controle e recuperação de perdas em andamento, estima-se que esta extensão poderá ser maior.

As Figuras 4.7 e 4.8 a seguir apresentam as áreas críticas para substituição de rede.

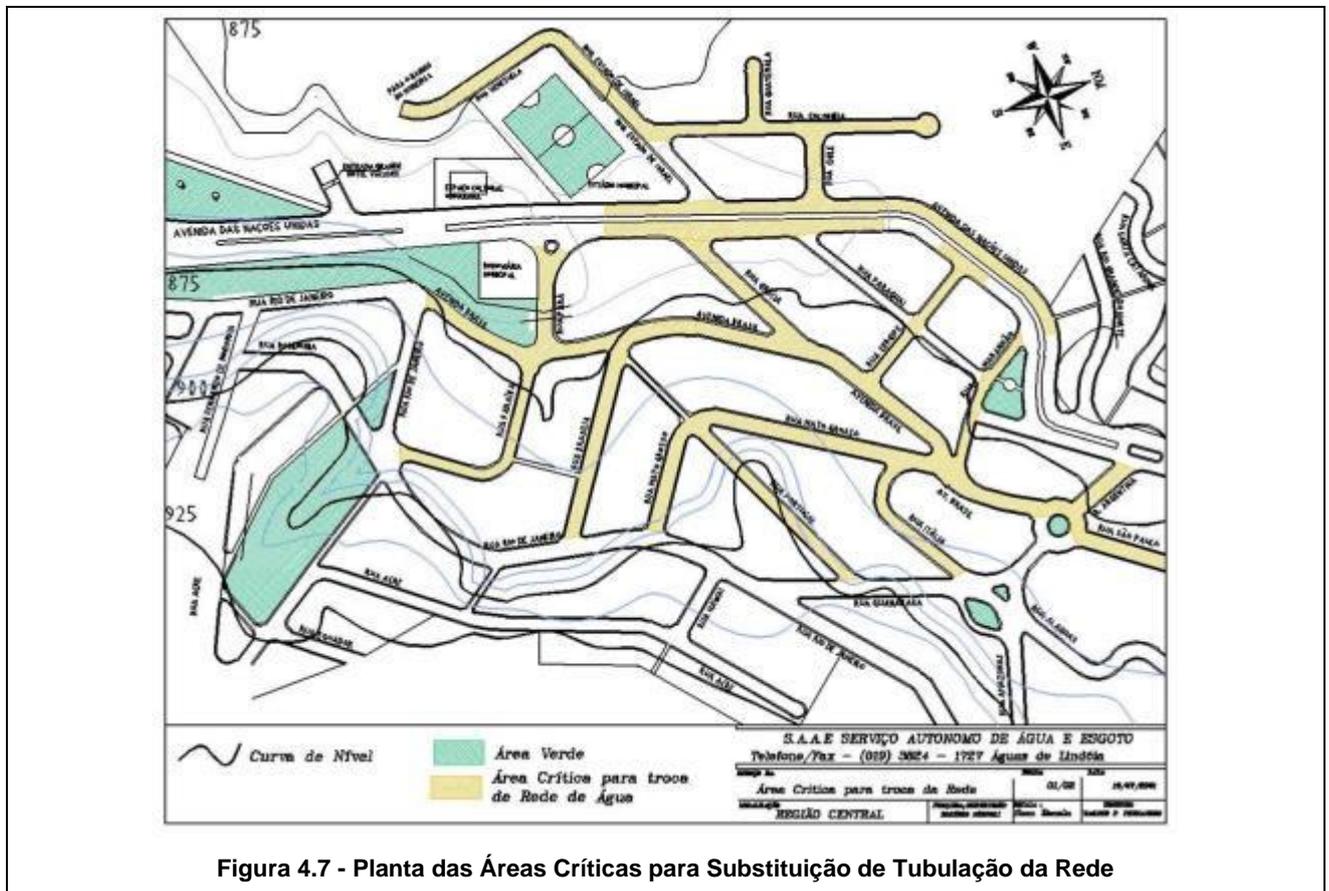
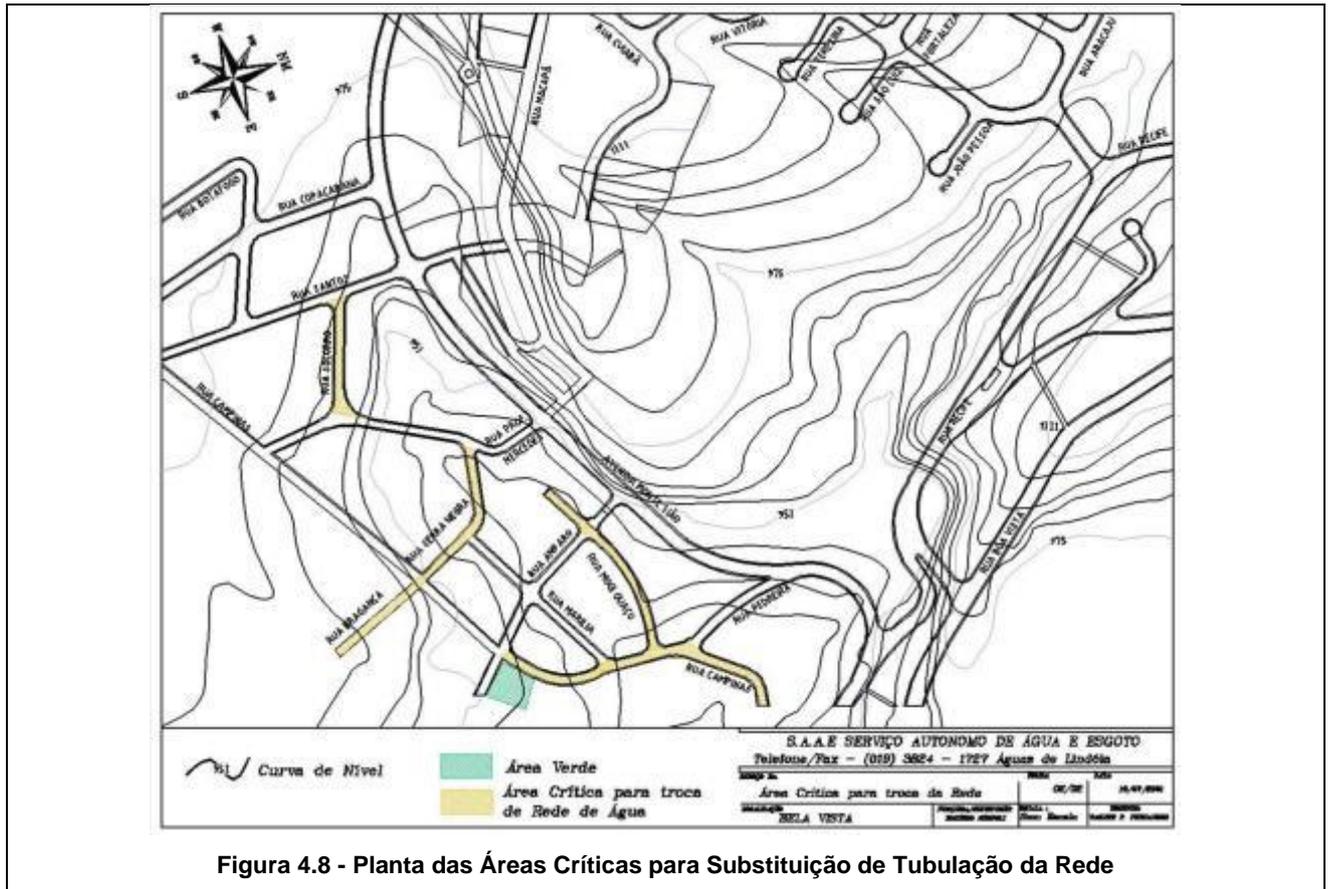


Figura 4.7 - Planta das Áreas Críticas para Substituição de Tubulação da Rede

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010).



Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010).

4.1.1.8 Sistema de Abastecimento de Água Projetado

Como forma de melhorar o sistema de abastecimento de água, o PSB de Águas de Lindóia previu uma série de ações, descritas a seguir:

a) Programa de Melhoria e Adequação da Captação de Água Bruta

- ◆ AC-1: Reconstrução do reservatório a montante da ETA-I no Ribeirão das Águas Quentes e de nova captação.

Reconstrução do reservatório rompido por ocasião de enchente ocorrida em dezembro de 2008, o qual deverá ser utilizado tanto como reservatório de água bruta quanto como bacia de retenção de enchentes (“piscinão”).

Para seu uso efetivo nas finalidades propostas prevê-se a instalação de captação por gravidade entre o reservatório e a ETA e descarga de fundo com comporta. Na Figura 4.9, mostra-se esquematicamente o projeto proposto.

- ◆ Valor estimado: R\$ 400.000,00;
- ◆ Fonte dos recursos: convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.).

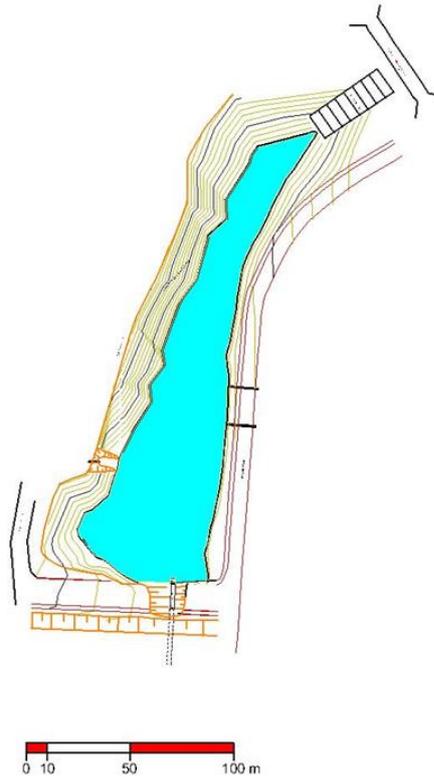


Figura 4.9 - Croqui do reservatório de armazenamento / amortecimento proposto a montante da ETA I.
Volume total estimado = 20.500 m³

O reservatório deverá ser mantido cheio no período seco para reforçar a vazão de água bruta na ETA e vazio no período chuvoso para atuar no amortecimento de cheias.

- ◆ AC-2: Melhoramentos no reservatório do Cavalinho Branco
 - ◇ Valor estimado: R\$ 790.000,00:
 - AC-2.1 Desassoreamento: R\$ 740.000,00;
 - AC-2.2 Manutenção da comporta: R\$ 50.000,00.
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE
- ◆ AC-3: Recomposição florestal da bacia do córrego das Águas Quentes.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 200.000,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.).

- ◆ AC-4: Manutenção do reservatório do Khalil.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 380.000,00:
 - AC-4.1 Desassoreamento: R\$ 350.000,00;
 - AC-4.2 Manutenção das margens: R\$ 30.000,00.
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.).
- ◆ AC-5: Construção do reservatório do Jaboticabal e de linha de recalque até o reservatório do Khalil.

Esta obra destina-se a aumentar a disponibilidade de água bruta na ETA II e deverá ser projetada juntamente com a expansão desta última, a fim de suprir a deficiência da bacia hidrográfica que abastece a represa do Khalil.

No local proposto, a bacia do córrego do Jaboticabal tem área de 5,6 km² no ponto de captação, e disponibilidade de:

- ◇ $Q_{7,10} = 37,2$ L/s (98 m³/h) - vazão mínima de uma semana com TR=10 anos;
- ◇ $Q_{(LP)} = 111,8$ L/s (403 m³/h) - vazão média de longo período.
- ◇ Valor estimado: R\$ 2.129.000,00:
 - AC-5.1 Desapropriação: R\$ 150.000,00;
 - AC-5.2 Construção da barragem: R\$ 600.000,00;
 - AC-5.3 Estação de recalque + adutora (1.300 m):
○ 300.000,00 (R) + 1.300 x 830,00 (A) = R\$ 1.379.000,00
- ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.

b) Programa de aumento da capacidade do tratamento de água

- ◆ AT-1: Instalação de gerador na ETA I
 - ◇ Valor estimado: R\$ 80.000,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.
- ◆ AT-2: Ampliação da ETA-I
 - ◇ Valor estimado: R\$ 500.000,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.

- ◆ AT-3: Ampliação da ETA-II
 - ◇ Valor estimado: R\$ 500.000,00:
 - AT-3.1 - 1ª fase (50 L/s): R\$ 300.000,00;
 - AT-3.2 - 2ª fase (90 L/s): R\$ 200.000,00.
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.

c) Programa de ampliação e otimização da rede de distribuição de água.

- ◆ AR-1: Estudo e projeto de setorização, macromedição e implantação de DMCs. na rede de distribuição de água.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 1.200.000,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.).
- ◆ AR-2: Instalação de macromedição, implantação de DMCs e ações para a pesquisa e redução de perdas físicas.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 2.500.000,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE: R\$ 1.500.000,00;
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.):
 - R\$ 1.000.000,00.
- ◆ AR-3: Implantação de nova estação de recalque e nova adutora entre a ETA I e o reservatório central (1.500 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 1.185.000,00
 - 300.000,00 (recalque) + 1.500 x 590,00 (adutora) = R\$ 1.185.000,00.
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.
- ◆ AR-4: Construção de novos reservatórios
 - ◇ Valor estimado: R\$ 700.000,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.

- ◆ AR-5: Implantação de adutora de água tratada ao longo do eixo da SP-360 em direção até o Jardim Europa (6.750 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 3.982.500,00
 - $6.750 \times 590,00 = R\$ 3.982.500,00$.
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.
- ◆ AR-6: Implantação de adutora de água tratada na bacia do córrego do Barreiro.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 4.602.000,00:
 - $7.800 \times 590,00 = R\$ 4.602.000,00$.
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE: R\$ 920.400,00;
 - Pró-Saneamento / Caixa Econômica Federal: R\$ 3.681.600,00.
- ◆ AR-7: Implantação de adutora de água tratada na região do Bairro dos Moreiras (2.200 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 1.298.000,00:
 - $2.200 \times 590,00 = R\$ 1.298.000,00$.
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.
- ◆ AR-8: Implantação de adutora de água tratada ao longo da Estrada do Jaboticabal (1.400 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 826.000,00:
 - $1.400 \times 590,00 = R\$ 826.000,00$.
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE.
- ◆ AR-9: Expansão da rede de distribuição de água (364.997 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 89.059.219,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Incorporadores dos novos loteamentos.

- ◆ AR-10: Substituição de rede existente (95.218 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 19.706.376,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE: R\$ 11.644.677,00;
 - Pró-Saneamento / Caixa Econômica Federal: R\$ 8.061.699,00.
- ◆ AR-11: Micromedição: crescimento vegetativo das ligações.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 2.304.641,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Taxa de ligação.
- ◆ AR-12: Micromedição: Substituição de hidrômetros.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 1.050.000,00;
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE: R\$ 315.000,00;
 - Pró-Saneamento / Caixa Econômica Federal: R\$ 735.000,00.

d) Programa de gestão, operação e monitoramento do sistema de abastecimento de água.

- ◆ AG-1: Implantação de sistema automatizado de gestão, operação e monitoramento do abastecimento de água (hardware, software e treinamento de pessoal).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 600.000,00;
 - ◇ Fonte dos recursos: Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.).

4.1.1.9 Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

◆ Manancial de Suprimento

O sistema de abastecimento de água de Águas de Lindóia é atendido por manancial superficial e subterrâneo. Os mananciais superficiais de captação são o Córrego das Águas Quentes (Represa Cavalinho Branco) que alimenta o sistema da ETA I e um afluente sem nome do Córrego do Jaboticabal (Represa Khalil) que alimentam o sistema da ETA II. Também é utilizado o manancial subterrâneo cuja exploração é realizada através de 04 (quatro) poços profundos para abastecimento do bairro Jardim Europa.

◆ Manancial Superficial

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

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

Os dados de entrada são os seguintes:

Córrego das Águas Quentes (Represa Cavalinho Branco)

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

 Coordenadas Geográficas	 Coordenadas UTM
---	---

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	6,5
Longitude do Meridiano Central:	45

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22	27	55,81
Longitude:	46	37	36,59

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1565,2
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 27' 55"
Longitude:	46° 37' 36"
Norte (m):	7514730,128
Este (m):	332614,100

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	0,112
---	-------

Resultado 2: Curva de Permanência

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

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	0,269	0,223	0,187	0,162	0,141	0,126	0,104	0,089	0,076	0,067	0,061	0,057	0,053	0,047	0,041	0,025

Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10⁶m³):

Vazão firme "Qf" (m ³ /s):	0,04185					
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10 ⁶ m ³)	0,029	0,039	0,047	0,053	0,068	0,082
Dur. crítica (meses)	2,182	2,614	2,899	3,105	3,630	4,057

Resultado 4: Q7,T

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno:
Q_{7,T} (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	0,027	0,026	0,025	0,025	0,024	0,023

Afluente do Córrego Jaboticabal (Represa Khalil)

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

 Coordenadas Geográficas	 Coordenadas UTM
---	---

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	1,2
Longitude do Meridiano Central:	45

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22	29	54,92
Longitude:	46	35	10,70

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1595,0
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 29' 54"
Longitude:	46° 35' 10"
Norte (m):	7511111,425
Este (m):	336823,313

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	0,022
---	-------

Resultado 2: Curva de Permanência

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

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	0,052	0,043	0,036	0,031	0,027	0,024	0,020	0,017	0,015	0,013	0,012	0,011	0,010	0,009	0,008	0,005

Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10⁶ m³):

Vazão firme "Qf" (m ³ /s):	0,0085					
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10 ⁶ m ³)	0,008	0,011	0,012	0,014	0,017	0,020
Dur. crítica (meses)	2,640	3,093	3,393	3,608	4,160	4,608

Resultado 4: Q7,T

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno:
Q_{7,T} (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004

As vazões de referência para outorga estão apresentadas no Quadro 4.5.

QUADRO 4.5 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km ²)	Q _{7,10} (L/s)	Q regularizada (L/s)
Córrego Águas Quentes (Represa Cavalinho Branco)	6,5	27,0	41,85
Afluente Córrego Jaboticabal (Represa Khalil)	1,2	5,0	8,5

Elaboração ENGEORPS/MAUBERTEC, 2013

A expressão (1) mostra o equacionamento para a avaliação da disponibilidade hídrica por meio do cálculo do saldo disponível para outorga, para as captações realizadas a fio d'água.

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

A expressão (2) mostra o equacionamento para a avaliação da disponibilidade hídrica por meio do cálculo do saldo disponível para outorga, para as captações realizadas em represas ou barramentos, considerando a vazão regularizada.

$$S = [Q_{reg} - (Q_{ref} * k_1) - Q_c] \quad (2)$$

Onde:

- ◇ S = saldo disponível para outorga, em L/s;
- ◇ k₁ = 0,50 (segundo Lei Estadual nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994);
- ◇ Q_{ref} = Q_{7,10} = vazão de referência para orientar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, em L/s;
- ◇ Q_c = vazão total consumida na área de drenagem em que a captação superficial está inserida, em L/s;
- ◇ Q_{reg} = vazão regularizada com risco R = 1% de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer, em L/s.

Segundo o estudo “Atlas do Abastecimento Urbano de Água” elaborado em 2009 pela ANA, não foram identificados consumos (Q_c) na área de drenagem associadas às atuais captações.

Com base no Quadro 4.5 e a partir da expressão (2), obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no Quadro 4.6.

QUADRO 4.6 – SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO

Manancial	Q _{reg} (L/s)	Q _{ref} (L/s)	k1.Q _{ref} (L/s)	QC (L/s)	S (L/s)
Córrego Águas Quentes (Represa Cavalinho Branco)	41,85	31,6	15,80	0,00	26,05
Afluente Córrego Jaboticabal	8,50	5,8	2,90	0,00	5,6

Elaboração ENGEORPS/MAUBERTEC, 2013

De acordo com as vazões de captação informadas no relatório P2, se obtém as porcentagens de atendimento de cada manancial para a sede do município, conforme apresenta o Quadro 4.7.

QUADRO 4.7 – PORCENTAGEM DE ATENDIMENTO DOS MANANCIAIS

Manancial	Q captação (L/s)	% de atendimento
Córrego Águas Quentes	60,00	80,75
Afluente Córrego Jaboticabal	12,00	16,15
04 Poços Jd. Europa	2,30 (*)	3,10

(*) Dado do Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010)
Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Aplicando-se estas porcentagens na demanda máxima diária para a sede do município de Águas de Lindóia, apresentada no Quadro 4.8, tem-se as seguintes demandas respectivas a cada manancial:

QUADRO 4.8 – DEMANDA POR MANANCIAL

Manancial	Demanda Máx. diária (L/s)	
	2013	2034
Córrego Águas Quentes	56,26	45,19
Afluente Córrego Jaboticabal	11,25	9,04
04 Poços Jd. Europa	2,16	1,73
Total	69,70	56,00

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Analisando o ponto de captação no Córrego Águas Quentes, mesmo considerando a vazão regularizada na Represa Cavalinho Branco, o manancial apresenta um saldo de 26,05, o qual não atende as demandas, atual de 56,26 L/s em 2013 e futura de 45,19 L/s em 2034.

O mesmo ocorre no afluente do Córrego Jaboticabal, que mesmo considerando a vazão regularizada na Represa Khalil, o manancial apresenta um saldo de 5,6 L/s, o qual não atende as demandas, atual de 11,25 L/s em 2013 e futura de 9,04 L/s em 2034.

◆ Manancial Subterrâneo

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.

Disponibilidade Hídrica Subterrânea 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_{7,10}), conforme apresentado por (Liazi et al, 2007) (Figura 4.10).

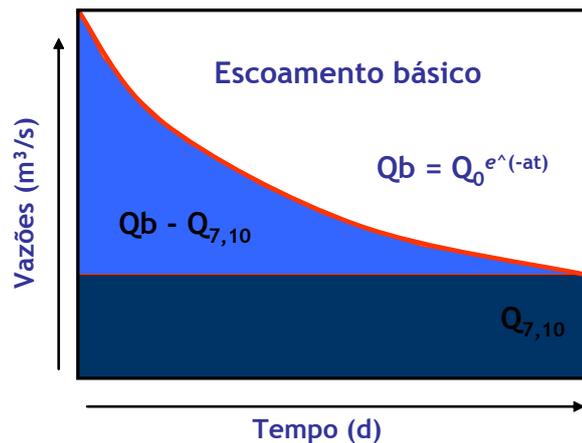


Figura 4.10 – Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas (Q_{7,10}) e Reservas Ativas (Qb-Q_{7,10})

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 explorável, o percentual de 50% da Ra, de acordo com a equação a seguir:

$$VE = (0,5 * Ra) \quad (3)$$

Onde:

- ◇ VE = Vazão Explorável
- ◇ Ra = Reserva Ativa (L/s)

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

$$Q_c = QDU + Usos Out \quad (4)$$

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 = Σ 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 Águas de Lindóia, foi calculada através da seguinte equação:

$$VEE = \{(VE - Q_c)\} \quad (5)$$

Com base na equação (5), obteve-se a vazão explotável efetiva, correspondente ao saldo disponível de água subterrânea na área do município, apresentada no Quadro 4.9 a seguir.

QUADRO 4.9 – VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (L/s)	VE (L/s)	Qc (L/s)	VEE (L/s)
Águas de Lindóia	87,98	43,99	0,00	43,99

Fonte: Atlas de Abastecimento Urbano de Água (2009).

A vazão explotável efetiva para o município de Águas de Lindóia atende as demandas atual de 2,16 L/s em 2013 e futura de 1,73 L/s em 2034, corresponde às captações dos 04 poços que atendem o bairro Jardim Europa.

◆ Sistema Produtor

Conforme descrito com maiores detalhes anteriormente, a capacidade atual do sistema produtor, considerando o Distrito Sede de Águas de Lindóia, com base nas informações do ano de 2013 do SAAE e do Plano de Saneamento Básico de Águas de Lindóia (2010), é a seguinte: ETA I – 96,0 L/s e ETA II – 25,0 L/s.

Não há dados de capacidade de nenhuma das captações, Córrego das Águas Quentes (Represa Cavalinho Branco), Afluente do Córrego Jaboticabal (Represa Khalil) e poços Jd. Europa.

As capacidades de produção tanto da ETA I, quanto da ETA II estão razoavelmente 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 44,8 L/s para ETA I (ano 2015) e de 13,6 L/s para ETA II (ano 2015).

Evidentemente, as demandas, apontadas nos quadros supracitados, 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 53% até 30%, como valor idealizado para o ano de 2034.

Conforme já analisado anteriormente, a economia proporcionada pelo Programa de Redução de Perdas é estimada em cerca de 261.749 m³ ou 262 milhões de litros d'água/ano. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 687,5 milhões de litros de água produzida.

Em função desses fatores, nesse PMSB do Município de Águas de Lindóia recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

Por outro lado, as capacidades nominais das estações de tratamento de água são de 96,0 L/s (ETA 1) e 25,0 L/s (ETA 2). Atualmente, as mesmas operam com vazões médias de 60,0 L/s (ETA 1) e 15,0 L/s (ETA 2), suportando, portanto, a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 60,4 L/s, já no ano de 2015. É de se esperar que as ETAs possa ser integralmente aproveitadas, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do sistema.

Não foram informadas pelo GEL dados de capacidade das captações de água bruta, desta forma não será possível avaliá-las nestas circunstâncias. Faz-se necessária a instalação de medidores de vazão na entrada da ETA II, além de levantamento dos dados das adutoras de água bruta, já que não há elevatórias na captação, para que se possa estimar as capacidades destas.

Deve-se ressaltar que nas ETAs não existe um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros. Já para o tratamento dos despejos de lodo, foi concluída a obra de uma lagoa para desidratação do lodo, na área da Estação de Tratamento de Esgotos do Barreiro. Para impermeabilização, foi instalada na lagoa uma manta de PEAD de 1,0 mm de espessura. Posteriormente, o lodo desidratado será transferido ao aterro industrial de Paulínia. Na ETA II, não há sistema de macromedição, para monitoramento do volume produzido com maior eficiência.

◆ Sistemas de Reservação

O sistema da ETA I conta com 10 (dez) reservatórios, somando a capacidade de 4.820 m³, para abastecimento do sistema ETA II existem 04 (quatro) reservatórios somando a capacidade de 300 m³, outros 04 (quatro) reservatórios com capacidade de 195 m³ abastecem o Jd. Europa.

Os volumes de reservação necessários para cada sistema variam entre 1.566 m³ (ano 2015) e 1.199 m³ (ano 2034) para Sistema ETA I, 476 m³ (ano 2015) e 365 m³ (ano 2034) para Sistema ETA II e 69 m³ (ano 2015) e 53 m³ (ano 2034) para Sistema Jd. Europa. Portanto, já não há suficiência de reservação para o primeiro ano de planejamento no Sistema ETA II.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação de um Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes⁷.

◆ Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

Existem 4 estações elevatórias de água tratada no sistema de abastecimento de água, EEAT 1, situada na ETA I; EEAT 2, situada na ETA II, EEAT 3 situada na Av. Monte Sião e EEAT 4, situada na Rua dos Topázios. Essas elevatórias são do tipo poço seco, com bombas de eixo horizontal, a EEAT 1 tem vazão nominal de 150 L/s e a EEAT 2 tem vazão nominal de 100 L/s. Não foram fornecidas maiores informações a respeito dessas elevatórias.

As adutoras principais de água tratada (AAT) interligam os reservatórios da Área das ETAs com os reservatórios de distribuição da cidade. Outras adutoras interligam os centros de reservação a outras unidades de reservação. O sistema conta ao total com 8 adutoras.

De acordo com informações do GEL, de uma maneira geral, tanto os conjuntos motobomba e as adutoras das EEATs se encontram em bom estado de conservação.

◆ Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água cobre 100% da área urbana do município e pequena parte da zona rural.

A rede, que tem extensão total de 242 km, não possui cadastro, não é setorizada e não existe macromedição. Esta possui diâmetros variados, entre 40 mm e 200 mm, em ferro fundido, cimento amianto e PVC.

Por se tratar de rede antiga existe necessidade de substituição de trechos da rede. Um levantamento do SAEE de 2009 detectou a necessidade de substituição em curto prazo de 11 km de redes, nas áreas mais críticas.

Como não há cadastro completo e atualizado do sistema de abastecimento de água, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração é recomendada nesse PMSB.

O índice de Perdas na Distribuição, tal como estimado no Plano Diretor de Perdas-2011, apresenta valor em torno de 53%, que pode ser considerado elevado. Portanto, com esse elevado índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, é

⁷ 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.

recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

4.1.1.10 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades do Sistema de Abastecimento de Água

SISTEMA PRODUTOR

- ◆ Captação ETA I - Represa Cavalinho Branco: A represa está significativamente assoreada, o que afeta sua capacidade de armazenamento, prejudicando a disponibilidade de água nos períodos de estiagem. É elevada a probabilidade da ocorrência de déficit importante nos períodos mais secos dos anos mais secos, o que torna imprescindível que se mantenha capacidade de armazenamento adequada a montante da ETA;
- ◆ Captação ETA I - Represa Cavalinho Branco e AAB: A represa tem pequena área e, assim como a do Cavalinho Branco, também está significativamente assoreada. Neste caso, a falta de capacidade de armazenamento é ainda mais crítica, em função da pequena área da bacia do córrego. Projeta-se um déficit importante nos períodos de maior estiagem. A degradação da vegetação natural e pouco cuidado com o manejo dos solos pela atividade agrícola a montante na bacia são as causas do assoreamento observado;
- ◆ Captação Poços Jd. Europa: Não há medição de vazão, não se sabe as capacidades dos poços nem as vazões de produção. Falta também cadastro adequado nas linhas de recalque dos poços para o reservatório;
- ◆ Em todas as captações falta instrumentação (macromedição) para controle da adução de água bruta;
- ◆ ETA 1 – é uma ETA do tipo convencional, com capacidade nominal de 96 L/s, não possui sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, por se tratar de uma ETA antiga há precariedade nas instalações;
- ◆ ETA 2 – é uma ETA do tipo compacta sistema TORREZAN, com vazão nominal de 24 L/s. Não há controle de vazão na entrada da água bruta, não possui sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros.

SISTEMA DE RESERVAÇÃO/ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

- ◆ O sistema da ETA II, já apresenta insuficiência de reservação;

- ◆ Reservação setorial: há necessidade de identificação de possíveis déficits setoriais, para rearranjo do sistema de distribuição e implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- ◆ Estado de conservação dos centros de reservação: alguns reservatórios apresentam pontos de ferrugem e necessidade de manutenção;
- ◆ Elevação e adução de água tratada: inexistência de automação; falta de informações sobre a capacidade; todas as elevatórias estão em bom estado de conservação, assim como as respectivas linhas adutoras.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- ◆ Por se tratar de rede antiga há necessidade de substituição de trechos da rede;
- ◆ Há necessidade de se efetuar/analisar a setorização na rede, com possível estabelecimento de novos 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.

4.1.1.11 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

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Água

Quantidade de Ligações Totais de Água

IN₀₂₂ – 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

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %Volume de Água Faturado

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

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - %Volume de Água (Produzido+Tratado Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)⁸**IN₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação – l/ligação.dia**Volume de Água (Produzido+Tratado Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água - %População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.10 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério da Fazenda.

QUADRO 4.10 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SNIS 2010
ÁGUAS DE LINDÓIA

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₀₉ – Índice de Hidrometração	%	100,00
IN ₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	36,4
IN ₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	161,3
IN ₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %	%	100,00
IN ₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %	%	84,8
IN ₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição	%	53,3
IN ₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	495,4
IN ₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água	%	99,1

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

⁸ 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 hidrometração (**IN₀₀₉** = 100,00%) é elevado, atingindo a totalidade das residências; no entanto, não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma o mais precisa possível;
- ◆ a extensão de rede por ligação (**IN₀₂₀** = 36,4 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;
- ◆ o consumo de água per capita (**IN₀₂₂** = 161,3 L/hab.dia), encontra-se em um valor adequado e de acordo com valores encontrados para cidades do porte de Águas de Lindóia;
- ◆ o índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN₀₂₃** = 100%), abrangendo a totalidade da população urbana do município, ou seja, há universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ o índice de faturamento de água é elevado (**IN₀₂₈** = 84,8%) e não é coerente com o alto índice de perdas na distribuição informado (53,3%); deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;
- ◆ o índice de perdas na distribuição é elevado (**IN₀₄₉** = 53,3%), se faz necessário a implementação do Programa de Redução de Perdas, buscando atingir o índice de 30%;
- ◆ como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado também é muito alto (**IN₀₅₁** = 495,4 L/ligação.dia), uma vez que é superior a 200L/ligação.dia, considerado limite de adequação do indicador;
- ◆ o índice de atendimento de água não é elevado (**IN₀₅₅** = 99,1%), podendo esse índice de atendimento ser considerado baixo, em função do não abastecimento pela rede pública a populações situadas no entorno da área mais central de Águas de Lindóia.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água precisa de melhorias e ampliações para adequação de alguns parâmetros, principalmente no que diz respeito ao índice de perdas. Assim, é vital que todas as intervenções necessárias nos sistemas produtores e de distribuição, sejam realizados de forma contínua durante todo o período estabelecido para esse novo planejamento do sistema (2015 a 2034).

4.1.2 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários

4.1.2.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Esgotos Sanitários – Águas de Lindóia

As características gerais do sistema de esgotos sanitários de Águas de Lindóia, conforme dados coletados na prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) entre Fevereiro e Março de 2013, ou dados constantes dos projetos existentes, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Esgoto 96% (SAAE/2013);
- ◆ Índice de Tratamento de Esgotos 30% (SAAE/2013);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto..... 5.721 (SNIS/2010);
- ◆ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto 7.657 economias (SNIS/2010);
- ◆ Extensão de Rede de Esgoto.....214 km (SAAE/2013);
- ◆ Volume Anual Coletado Total do município 918.600 m³ (SNIS/2010);
- ◆ Volume Anual Faturado Total do município 1.535.900 m³ (SNIS/2010);
- ◆ Volume Anual Tratado Total do município 275.600 m³ (SNIS/2010);

Atualmente, o Sistema de Esgotos Sanitários de Águas de Lindóia, operado pelo SAAE – Saneamento Ambiental, conta com uma estação de tratamento de esgoto em operação, responsável pelo tratamento de cerca de 30% do esgoto coletado na Sede Municipal. O restante do esgoto coletado é lançado “*in natura*” no Córrego do Barreiro, Córrego das Águas Quentes e Córrego Monte Sião.

Em relação à área rural, e eventuais bairros afastados, as soluções são individualizadas, predominando o tratamento em fossas sépticas individuais.

4.1.2.2 Descrição do Sistema de Esgotos Sanitários Existente

◆ Sistema de Esgotamento

Como descrito, apesar dos 100% de atendimento pela rede coletora da sede de Águas de Lindóia, nem todo esse esgoto é encaminhado à ETE existente, sendo que parte dele é lançado “*in natura*” em cursos d’água locais.

Ressalta-se que a maior parte da rede coletora de esgoto existente é de manilha de barro. As mesmas se encontram em estado precário devido ao material e à idade de operação, apresentando diversos problemas como entupimentos e vazamentos.

O município possui 3 grandes bacias:

- ◇ A que lança na ETE do Córrego do Barreiro (30% do esgoto coletado) e em cursos d'água da bacia (10% do esgoto coletado);
- ◇ A que lança no Córrego das Águas Quentes a jusante da cidade (40% do esgoto coletado);
- ◇ A que lança no Córrego do Monte Sião, junto da divisa com o município de mesmo nome, no estado de Minas Gerais (20% do esgoto coletado).

Para universalização do tratamento dos esgotos, dois projetos foram elaborados, o da ETE Moreiras e o da ETE Pelados, responsáveis pelas bacias do Córrego Águas Quentes e Monte Sião, respectivamente.

◆ Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Segundo informações do GEL, o município não possui nenhuma estação elevatória de esgoto para condução dos esgotos à ETE em operação, sendo todo o esgoto coletado conduzido por gravidade até a entrada do tratamento preliminar.

Apenas uma elevatória foi instalada no processo de tratamento, com objetivo de conduzir os esgotos advindos das unidades preliminares aos reatores aerados. Esta é dotada de 3 (três) conjuntos motobomba de 15 cv cada.

◆ Tratamento de Esgotos

O município conta com uma estação de tratamento de esgotos. A ETE do Barreiro, em operação desde 24/12/2004, opera com uma vazão média de 12 L/s (1.037 m³/dia). O tratamento é do tipo lodo ativado por batelada, com aeração prolongada, composto pelas seguintes unidades:

- ◇ Tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia);
- ◇ Medidor de vazão (Calha Parshall);
- ◇ Estação Elevatória de Esgotos;
- ◇ 4 (quatro) Reatores com Aerador Flutuante de 30 cv;
- ◇ 2 (dois) Tanques Adensadores de Lodo;
- ◇ Escada de Aeração;
- ◇ Tanque de Contato;
- ◇ 20 (vinte) Leitões de Secagem de Lodo;
- ◇ Laboratório para Análise.

A capacidade nominal da estação é de 24,0 L/s, e a eficiência de tratamento prevista em projeto é de 92% na remoção da DBO.

A ETE tem como corpo receptor do efluente tratado o Córrego do Barreiro. Salienta-se que não há outorga de lançamento.

Posteriormente, o lodo desidratado é colocado em “Bags” transferido ao aterro industrial de Paulínia. As Fotos 4.30 a 4.40 apresentam as principais unidades da ETE.



Foto 4.30 – Vista Externa da ETE do Barreiro



Foto 4.31 – Placa Comemorativa de Inauguração da ETE



Foto 4.32 – Tratamento Preliminar e ao Fundo a Elevatória da ETE
Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.33 – Caixa de Areia



Foto 4.34 – Reator Aerado
Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.35 – Reator com Aerador em Operação



Foto 4.36 – Tanque Adensador de Lodo
Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.37 – Escada de Aeração



Foto 4.38 – Tanque de Contato



Foto 4.39 – Laboratório

Fonte: PSB de Águas de Lindóia (Abril de 2010)



Foto 4.40 – Leitos de Secagem

Os principais problemas verificados na operação são:

- ◇ Falta de sistema de automação;
- ◇ A grande quantidade de fibras no esgoto, proveniente das malharias, enrosca nos motores;
- ◇ Infiltração de água pluvial nos PVs do emissário somada às ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgoto;
- ◇ Por falta de chicanas no tanque de contato, o sistema está arrastando lodo e formando espuma.

4.1.2.3 Descrição do Sistema de Esgotos Sanitários Projetado

Ações do PSB de Águas de Lindóia

a) Programa de eliminação do lançamento de esgoto não tratado.

- ◆ ET-1: Construção da ETE dos Moreiras.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 3.000.000,00
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.);
- ◆ ET-2: Construção da ETE dos Francos.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 3.000.000,00
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.);
- ◆ ET-3: Construção da ETE do Jaboticabal.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 400.000,00

- ◇ Fonte dos recursos:
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.);
- ◆ ET-4: Melhoramentos na ETE do Barreiro.
 - ◇ Valor estimado: R\$ 500.000,00
 - Melhoramento do sistema de aeração: R\$ 300.000,00
 - Automação: R\$ 200.000,00
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Receita operacional do SAAE: R\$ 315.000,00;
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.): R\$ 330.000,00;
- b) Programa de ampliação da rede de esgoto.**
- ◆ ER-1: Construção de rede adicional para que se atinja cobertura de 100% da área urbana (14.566 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 2.819.900,00
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Pró-Saneamento / Caixa Econômica Federal
- ◆ ER-2: Expansão da rede de esgotamento sanitário (189.781 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 45.927.050,00
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Incorporadores dos novos loteamentos
- ◆ ER-3: Emissário da ETE dos Francos (2.000 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 954.000,00
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.)
- ◆ ER-4: Emissário da ETE do Jaboticabal (3.000 m).
 - ◇ Valor estimado: R\$ 1.431.000,00
 - ◇ Fonte dos recursos:
 - Convênio a fundo perdido com a SSRH/SP (Reágua, Fehidro, etc.)

ETE Moreiras

Elaborado pela CTA – Construções e Tecnologias Ambientais Ltda, datado de 2011, o sistema proposto é composto pelas seguintes unidades:

Para a fase líquida:

- ◆ Gradeamento, peneiramento e desarenação;
- ◆ Tratamento anaeróbio seguido por lodos ativados;
- ◆ Cloração.

Para a fase sólida:

- ◆ Desaguamento em leito de secagem;
- ◆ Disposição em aterro sanitário.

Especificações Básicas da ETE

As vazões e cargas de esgoto a serem encaminhadas à ETE são apresentadas no Quadro 4.11 a seguir:

QUADRO 4.11 – ESTIMATIVA DE VAZÕES, CARGAS E QUALIDADE DOS ESGOTOS A SEREM TRATADOS

Parâmetros	Unidades	ETE Moreiras	
		1ª Etapa	2ª Etapa
População de projeto	Nº de habitantes	10.000	20.000
Vazão média diária	L/s	22,50	45,00
Vazão máxima horária	L/s	30,00	60,00
Carga de DBO	kg/d	540,0	1.080
Concentração de DBO	mg/L	391	391
Concentração de coliformes fecais	NMP/100 ml	7,2E+06	7,2E+06

Tratamento Preliminar

Para o tratamento preliminar foi adotado uma unidade de peneiramento mecanizado, com fluxo axial (ou interno), com abertura da malha de 1 mm e capacidade para 33,33 L/s (mínimo).

Em seguida, foi prevista uma caixa de desarenação de velocidade constante com dois canais de 8,0 metros de comprimento por 1,20 metros de largura. Em seguida, para medição da vazão uma Calha Parshall com garganta de 9” deverá ser instalada.

Reator Misto Anaeróbio / Aeróbio Vertical

A degradação da matéria orgânica será realizada em unidade compacta, contemplando o tratamento em nível secundário, com nitrificação simultânea, através de processo anaeróbio seguido por lodos ativados.

Serão dois reatores no total, com a implantação de uma unidade na etapa inicial. Este terá 7,50 metros de largura, por 14,50 metros de comprimento e 8,80 metros de altura.

Neste projeto será utilizado reator misto anaeróbio/aeróbio vertical, cuja concepção é apresentada na Figura 4.11 a seguir.

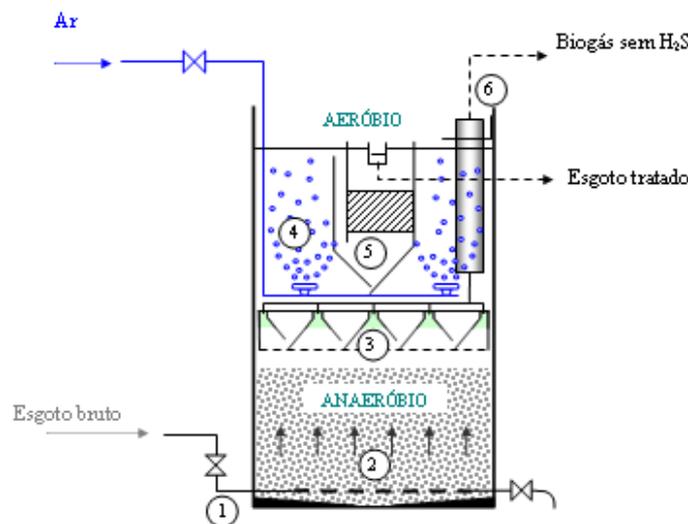


Figura 4.11 – Concepção do reator misto anaeróbio/aeróbio vertical: Sistema de distribuição (1), zona de digestão anaeróbia (2), barreira de separação do estágio anaeróbio e separador de sólidos/líquido/biogás (3), tanque de aeração com difusores de bolha fina (4), decantador secundário lamelar de alta taxa (5) e sistema de remoção de gás sulfídrico (6).

Fonte: Memorial Técnico – Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto “ETE Moreiras”, de Julho de 2011 – CTA – Construções e Tecnologias Ambientais

A redução da carga de poluição será realizada, em primeira etapa, em reator anaeróbio com eficiência prevista de 75% na remoção da carga orgânica de DBO. A seguir estão apresentadas as principais características do reator:

- ◆ Dimensões aproximadas..... 7,5 m x 14,5 m x 4,0 m (largura x comprimento x altura);
- ◆ Volume útil435 m³/reator;
- ◆ Tempo de detenção hidráulica6,95 horas – média e 5 horas – mínima;
- ◆ Carga orgânica aplicada540 kg DBO/dia.reator.

O efluente do processo anaeróbio passará por tratamento complementar permitindo alcançar eficiência total de 90% na remoção da carga orgânica de DBO. A seguir estão apresentadas as principais características do reator:

- ◆ Dimensões aproximadas..... 7,5 m x 14,5 m x 4,0 m (largura x comprimento x altura)
- ◆ Volume útil363 m³/reator
(descontado o volume do decantador secundário embutido no tanque de aeração)
- ◆ Tempo de detenção hidráulica 5,8 horas – média e 4,2 horas – mínima;
- ◆ Carga orgânica aplicada 135 kg DBO_{5,20}/dia.reator;
- ◆ Taxa de carregamento orgânico 0,38 kg DBO_{5,20}/m³.dia;
- ◆ Idade do lodo 19 dias.

O biogás gerado no processo de tratamento anaeróbio passará por tratamento biológico por meio de scrubber integrado ao tanque de aeração. Este tratamento visa principalmente à oxidação de sulfetos e gás sulfídrico a enxofre elementar e sulfatos. O biogás, após este tratamento, será queimado em flare, com capacidade para 15 m³/hora. A produção foi estimada em 250 m³/dia de gás.

Sistema de Aeração

A necessidade de oxigênio total para a primeira etapa foi de total 479,5 kg O₂/dia.reator, e o volume de ar de 643 Nm³/hora.reator.

Para isso foram previstos dois sopradores tipo “roots”, sendo um de reserva, com capacidade unitária para 650 Nm³/hora, modelo SRBS – 45/3P Trilobular, motor de 20cv, com cabine acústica.

Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Os resíduos do peneiramento serão acondicionados em caçambas com capacidade mínima para 5 m³, localizadas abaixo da bandeja de descarte de sólidos da peneira rotativa. Este equipamento deverá ser dotado de sistema autolimpante.

A limpeza da caixa de areia será de forma manual, em frequência mensal. Os resíduos da desarenação serão removidos com pá quadrada e armazenados em caçamba de 5 m³, de onde posteriormente serão acondicionados na mesma caçamba dos resíduos do peneiramento.

O lodo biológico excedente será descartado somente a partir do processo anaeróbio. Para isso, será realizada a operação de recirculação do lodo aeróbio ao poço de sucção do sistema de alimentação, onde este passará por estabilização adicional na seção anaeróbia. A fração volátil de lodo, correspondente a aproximadamente 70%, passará por estabilização adicional onde se prevê eficiência mínima de 50% de destruição dos sólidos voláteis.

Este lodo será desaguado em leito de secagem, onde seu teor de sólidos será aumentado para 20%. O lodo desaguado será armazenado em caçambas de 5 m³ e terá disposição final em aterro sanitário devidamente licenciado pela CETESB.

O lodo de descarte será desaguado em leito de secagem. Em etapa futura poderá ser avaliada a utilização de sistema mecanizado para desaguamento do lodo, bem como tratamento adicional visando sua aplicação no solo, para uso agrícola. A seguir estão apresentadas algumas informações do sistema de desaguamento.

- ◆ Modalidade..... leito de secagem;
- ◆ Quantidade de leitos 8 leitos no total (4 leitos na 1ª etapa);
- ◆ Dimensões unitárias..... 7,5 x 4,5 x 1 m (comprimento x largura x altura);
- ◆ Área útil..... 33,5 m²/leito – 135 m² no total;
- ◆ Taxa de aplicação superficial..... 15 kg SST/m² com ciclo de 20 dias.

Configuração do leito de secagem:

- ◆ Declividade transversal 3%;
- ◆ Declividade longitudinal..... 1%;
- ◆ Camadas filtrantes
 - ◇ Brita nº 4 – espessura: 20 cm;
 - ◇ Brita nº 3 – espessura: 10 cm;
 - ◇ Brita nº 1 e 2 – espessura: 10 cm;
 - ◇ Areia grossa – espessura 5 cm;
 - ◇ Tijolo arrumado com juntas espaçadas a 2 cm.
- ◆ Tubo dreno..... DN 100 mm.

Cloração

A cloração será realizada em etapa inicial por meio da aplicação da solução de hipoclorito de sódio a 12%. Em etapa futura, poderão ser avaliadas outras tecnologias para desinfecção. O tanque terá um volume útil de 100 m³, com 10,0 metros de comprimento, por 5,0 metros de largura e 2,0 metros de altura, dotado de 4 (quatro) chicanas transversais. O tempo de detenção será de 30 minutos, e, para armazenamento da solução de hipoclorito de sódio a 12% foi previsto um tanque vertical de 5 m³.

Medição de Vazão

Na saída da ETE foi prevista a instalação de uma calha Parshall com garganta de 9”.

Plano de Monitoramento

O plano de monitoramento visou acompanhar a eficiência da operação da ETE. As análises poderão ser parcialmente realizadas em laboratório creditado quando houver necessidade de apresentação dos resultados aos órgãos ambientais e outras instituições.

Foi recomendado prever instrumentação automática para leitura contínua da vazão afluente e do oxigênio dissolvido no tanque de aeração.

Orçamento e Cronograma da Obra

O custo total da ETE, com data base de julho de 2011, foi de R\$ 4.242.426,22 reais, com previsão de um ano de obra.

◆ ETE Pelados

Elaborado pela Fusati Engenharia e Assessoria Ambiental Ltda, datado de setembro de 2011, o sistema proposto foi elaborado seguindo a mesma formação da ETE Moreiras, composto pelas seguintes unidades:

Para a fase líquida:

- ◇ Gradeamento, peneiramento e desarenação;
- ◇ Tratamento anaeróbio seguido por lodos ativados;
- ◇ Cloração.

Para a fase sólida:

- ◇ Desaguamento em leito de secagem;
- ◇ Disposição em aterro sanitário.

Especificações Básicas da ETE

As vazões e cargas de esgoto a serem encaminhadas à ETE são apresentadas no Quadro 4.12 a seguir:

QUADRO 4.12 – ESTIMATIVA DE VAZOES, CARGAS E QUALIDADE DOS ESGOTOS A SEREM TRATADOS

Parâmetros	Unidades	2.030
População de projeto:	Nº de habitantes	10.161
Vazão média doméstica	L/s	15,1
Vazão de infiltração	L/s	2,3
Vazão média diária:	L/s	17,4
	m ³ /d	1.502,5
Vazão máxima horária	L/s	29,4
	m ³ /d	105,8
Vazão máxima aplicada no (s) reator (es):	L/s	24,2
	m ³ /d	2.088
Carga de DBO:	kg/d	548,7
Carga de DQO:	kg/d	1.097,4
Carga de NTK:	kg/d	81,3
Carga de fósforo:	kg/d	14,2
Concentração de DBO:	mg/L	365
Concentração de DQO:	mg/L	730
Concentração de Nitrogênio:	mg/L	54,1
Concentração de fósforo:	mg/L	9,5
Concentração de coliformes fecais:	NMP/100 ml	106

Tratamento Preliminar

Para o tratamento preliminar foi adotado, antes da entrada da estação elevatória inicial uma unidade de gradeamento. Após o gradeamento os esgotos são recalcados pela EEE às unidades de peneiramento mecanizado, com fluxo axial (ou interno), com abertura da malha de 1 mm e capacidade para 29,4 L/s (mínimo). Foi indicado o modelo JSPPR 6/12 (120 m³/hora), ou similar com qualidade equivalente.

Em seguida, foi prevista uma caixa de desarenação de velocidade constante com dois canais de 6,0 metros de comprimento por 0,60 metros de largura. Em seguida, para medição da vazão uma Calha Parshall com garganta de 6" deverá ser instalada.

Estação Elevatória de Esgoto Bruto Inicial

Para elevar o nível dos esgotos e atingir a entrada das peneiras rotativas, foi prevista uma EEE do tipo convencional, com 2 (dois) conjuntos motobomba submersíveis de eixo vertical, sendo um em operação e outro de reserva/rodízio. A vazão da bomba será de 29,44 L/s, com altura manométrica de 11 m.c.a. e linha de recalque em Aço Galvanizado de 150 mm.

Estação Elevatória de Esgoto de Alimentação do Reator

Após passar pelas peneiras, os esgotos são reunidos no poço de sucção de outra EEE. Esta, do tipo convencional, com poço seco e conjunto motobomba re-autoescorvante, tem o objetivo de conduzir os esgotos à entrada dos reatores. Será dotada de 3 (três) conjuntos motobomba, sendo dois em operação e outro de reserva/rodízio. A vazão da

bomba será de 24,17 L/s, com altura manométrica de 13 m.c.a. e linha de recalque em Aço Inox de 150 mm.

Tanque de Segurança

Para solução de emergência quando houver interrupção no fornecimento de energia elétrica, 6 tanques foram projetados em aduelas de concreto armado pré-moldado. Terá 3,0 metros de diâmetro por 2,50 metros de altura, com 17,70 m³/tanque, ou 106,20 m³ totais.

Reator Misto Anaeróbio / Aeróbio Vertical

A degradação da matéria orgânica será realizada em unidade compacta, contemplando o tratamento em nível secundário, com nitrificação simultânea, através de processo anaeróbio seguido por lodos ativados.

A seguir estão apresentadas as principais características do reator:

- ◆ Dimensões aproximadas..... 7,5 m x 14,5 m x 4,0 m (largura x comprimento x altura);
- ◆ Volume útil 435 m³;
- ◆ Tempo de detenção hidráulica 6,95 horas – média e 5 horas – mínima;
- ◆ Carga orgânica aplicada 548,70 kg DBO/dia.reator.

O efluente do processo anaeróbio passará por tratamento complementar permitindo alcançar eficiência total de 90% na remoção da carga orgânica de DBO. A seguir estão apresentadas as principais características do reator:

- ◆ Dimensões aproximadas..... 7,5 m x 14,5 m x 4,0 m (largura x comprimento x altura);
- ◆ Volume útil 363 m³;
(descontado o volume do decantador secundário embutido no tanque de aeração)
- ◆ Tempo de detenção hidráulica 5,8 horas – média e 4,2 horas – mínima;
- ◆ Carga orgânica aplicada 137,20 kg DBO_{5,20}/dia;
- ◆ Taxa de carregamento orgânico 0,38 kg DBO_{5,20}/m³.dia;
- ◆ Idade do lodo 19 dias.

O biogás gerado no processo de tratamento anaeróbio passará por tratamento biológico por meio de scrubber integrado ao tanque de aeração. O biogás, após este tratamento, será queimado em flare, com capacidade para 15 m³/hora. A produção foi estimada em 123,5 m³/dia de gás.

Sistema de Aeração

A necessidade de oxigênio total para a primeira etapa foi de total 479,5 kg O₂/dia, e o volume de ar de 643 Nm³/hora.

Para isso foram previstos dois sopradores tipo “roots”, sendo um de reserva, com capacidade unitária para 650 Nm³/hora, modelo SRBS – 45/3P Trilobular, motor de 20cv, com cabine acústica.

Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Os resíduos do peneiramento serão acondicionados em caçambas com capacidade mínima para 5 m³, localizadas abaixo da bandeja de descarte de sólidos da peneira rotativa. Este equipamento deverá ser dotado de sistema autolimpante.

A limpeza da caixa de areia será de forma manual, em frequência mensal. Os resíduos da desarenação serão removidos com pá quadrada e armazenados em caçamba de 5 m³, de onde posteriormente serão acondicionados na mesma caçamba dos resíduos do peneiramento.

O lodo biológico excedente será descartado somente a partir do processo anaeróbio. Para isso, será realizada a operação de recirculação do lodo aeróbio ao poço de sucção do sistema de alimentação, onde este passará por estabilização adicional na seção anaeróbia. A fração volátil de lodo, correspondente a aproximadamente 70%, passará por estabilização adicional onde se prevê eficiência mínima de 50% de destruição dos sólidos voláteis.

Este lodo será desaguado em leito de secagem, onde seu teor de sólidos será aumentado para 20%. O lodo desaguado será armazenado em caçambas de 5 m³ e terá disposição final em aterro sanitário devidamente licenciado pela CETESB.

O lodo de descarte será desaguado em leito de secagem. Em etapa futura poderá ser avaliada a utilização de sistema mecanizado para desaguamento do lodo, bem como tratamento adicional visando sua aplicação no solo, para uso agrícola. A seguir estão apresentadas algumas informações do sistema de desaguamento.

- ◇ Modalidade leito de secagem;
- ◇ Quantidade de leitos..... 4 leitos no total;
- ◇ Dimensões unitárias 7,5 x 4,5 x 1 m (comprimento x largura x altura);
- ◇ Área útil 33,5 m²/leito – 135 m² no total;
- ◇ Taxa de aplicação superficial 15 kg SST/m² com ciclo de 20 dias.

Configuração do leito de secagem:

- ◇ Declividade transversal 3%;

- ◇ Declividade longitudinal..... 1%;
- ◇ Camadas filtrantes
- ◇ Brita nº 4 – espessura: 20 cm;
- ◇ Brita nº 3 – espessura: 10 cm;
- ◇ Brita nº 1 e 2 – espessura: 10 cm;
- ◇ Areia grossa – espessura 5 cm;
- ◇ Tijolo arrumado com juntas espaçadas a 2 cm.
- ◇ Tubo dreno DN 100 mm.

Cloração

O tanque terá um volume útil de 42 m³, com 7,0 metros de comprimento, por 3,0 metros de largura e 2,0 metros de altura, dotado de 6 (seis) chicanas transversais. O tempo de detenção será de 29 minutos, e, para armazenamento da solução de hipoclorito foi previsto um tanque vertical de 5 m³.

Medição de Vazão

Para medição de vazão na saída da ETE foi prevista a instalação de uma calha Parshall com garganta 6”.

Plano de Monitoramento

Foi recomendado prever instrumentação automática para leitura contínua da vazão afluente e do oxigênio dissolvido no tanque de aeração.

Orçamento e Cronograma da Obra

O custo total da ETE, com data base de julho de 2011, foi de R\$ 3.549.380,19 reais, com previsão de um ano de obra.

4.1.2.4 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotos Sanitários

◆ Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede é composto por três grandes bacias de esgotamento, a saber: Córrego Barreiro, Córrego das Águas Quentes e Córrego do Monte Sião; rede coletora (cerca de 216 km), e uma ETE. Não há coletores troncos, interceptores, emissários e estação elevatória de esgotos. O índice de coleta de esgotos é de 93,38% (referido à população total do município) atendendo principalmente à área central do Distrito Sede, e o índice de atendimento urbano é de 96,86%.

Atualmente, 31% de todo o esgoto coletado na área urbana da Sede é encaminhado a ETE do Barreiro, onde se realiza o tratamento, e 9% é lançado “in natura” em cursos d’água da bacia. O restante coletado também é lançado “in natura” no Córrego das Águas Quentes (40%), a jusante do município, e no Córrego do Monte Sião (20%), junto à divisa com o município de mesmo nome no Estado de Minas Gerais.

Em relação à rede coletora, as mesmas são constituídas em manilha de barro, e estão em estado precário de conservação, devido ao material e idade avançada em operação, apresentando constantes problemas como entupimentos e vazamentos.

Apesar de não haver estação elevatória de esgotos no sistema de encaminhamento, há uma instalada no processo de tratamento, com objetivo de conduzir os esgotos advindos das unidades de tratamento preliminar aos reatores aerados da ETE. É uma EEE dotada de três conjuntos motobomba, com potência de 15 cv, cada, sem maiores informações sobre as mesmas, tais como capacidade nominal, altura manométrica, e o estado de conservação da unidade.

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 e contínua atualização é recomendada nesse PMSB, a ser mais bem delineada nos produtos subsequentes.

No PSB-2010 foram previstas algumas ações, a fim de aprimorar o sistema de esgotamento, tais quais: construção de rede adicional para atingir cobertura de 100% da área urbana e expansão da rede de esgotamento sanitário.

Algumas ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas, pois o aumento do índice de coleta deve interferir em todo o sistema de encaminhamento.

◆ Sistemas de Tratamento

O Distrito Sede conta com apenas uma estação de tratamento de esgotos em operação, denominada ETE do Barreiro, composta de um sistema de lodo ativado por batelada, com aeração prolongada, e capacidade nominal de 24 L/s, operando com uma vazão média de 12 L/s. A ETE é antecedida por unidades de tratamento preliminares para retirada de material grosseiro e areia, e medidor de vazão (Calha Parshall). Possui ainda escada de aeração e tanque de contato, finalizando o tratamento.

Em relação à fase sólida, a ETE conta com dois tanques adensadores de lodo e 20 leitos de secagem para o mesmo, sendo que após desidratação, esse resíduo é colocado em “Bags”, e posteriormente, encaminhado ao aterro industrial de Paulínia.

Não há informações referentes às análises dos esgotos bruto e tratado, para avaliação da eficiência do tratamento, porém, o projeto da estação previa uma eficiência de 92% na remoção da DBO. O efluente tratado é lançado no Córrego do Barreiro, sem outorga, para o qual também não há informações a respeito da qualidade no ponto de lançamento.

Tendo em vista que a ETE do Barreiro recebe a contribuição de esgotos de aproximadamente 31% do Distrito Sede, com previsão de receber 40%, total pertencente à bacia de esgotamento do Córrego do Barreiro, a contribuição máxima diária é de aproximadamente 22,4 L/s, no ano de 2034, de modo que a ETE possui capacidade suficiente para atender a demanda ao longo de todo o período de planejamento, sem eventuais ampliações. Ressalta-se que o restante do efluente coletado continua subdividido em outras duas bacias de esgotamento, e que não está prevista transposição de esgotos entre as mesmas.

Em relação à operação da ETE da Barreiro, a mesma apresenta alguns problemas, a saber: falta de automação, grande quantidade de fibras no esgoto, que enroscam nos motores, proveniente das malharias, há infiltração de água pluvial nos PVs do emissário somada às ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora de esgoto, e por fim, devido à falta de chicanas no tanque de contato, está ocorrendo arraste de lodo e formação de espuma no corpo receptor do efluente tratado.

Para universalização do tratamento de esgotos, há dois projetos existentes, um relacionado à ETE Moreiras e outro à ETE Pelados, responsáveis pelas bacias do Córrego das Águas Quentes e do Monte Sião, respectivamente.

O projeto da ETE Moreiras foi elaborado pela CTA – Construções e Tecnologias Ambientais Ltda e concluído em 2011. Nesse projeto, previu-se a implantação de uma ETE com tratamento anaeróbio, seguido por lodos ativados, além de tratamento preliminar (gradeamento e desarenação), medidor de vazão (Calha Parshall) e sistema de tratamento do lodo gerado. A vazão média de tratamento será de 22,5 L/s, após implantação da primeira etapa, e de 45 L/s, após a implantação da segunda e última etapa. Como a contribuição máxima de esgotos para essa bacia será de 40% do total estimado, ou seja, 22,4 L/s no ano de 2034, essa ETE atenderá a demanda, podendo-se planejar o tempo de implantação da segunda etapa, conforme necessidade.

Já para a ETE Pelados, há projeto elaborado pela Fusati Engenharia e Assessoria Ambiental Ltda, concluído em 2011, cujo tratamento, incluindo o preliminar e da fase sólida, é idêntico ao da ETE Moreiras, já descrito acima. A vazão média de tratamento será de 17,4 L/s. Tendo em vista que essa ETE receberá 20% do esgoto coletado na Sede, a contribuição máxima diária corresponde a 11,22 L/s, no ano de 2034, de modo que a estação possui capacidade suficiente para atender a demanda ao longo de todo o período de planejamento.

Em vista de implantações de sistemas de tratamento depender de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

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

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: lançamento de esgotos “in natura” nos córregos Águas Quentes, Monte Sião e demais cursos d’água da região; rede coletora, em geral, apresenta problemas operacionais, como vazamentos e entupimentos constantes; não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário; há infiltração de água pluvial nos PVs do emissário principal da bacia Córrego do Barreiro; há ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora;
- ◆ Sistema de Tratamento – Bacia Córrego do Barreiro: ETE com capacidade suficiente para atender as contribuições estimadas; há tratamento do lodo gerado no tratamento, com encaminhamento do mesmo, após desidratação, ao aterro industrial licenciado; falta de informações referentes à análise do efluente bruto e tratado, para avaliação da eficiência do tratamento; não há outorga de lançamento do efluente tratado no Córrego do Barreiro; há falta de automação da ETE; há aporte de fibras nos esgotos, proveniente das malharias, ocasionando problemas com os motores, devido a enroscamentos; está ocorrendo arraste de lodo e formação de espuma no corpo receptor do efluente tratado, em função da falta de chicanas no tanque de contato;
- ◆ Estação elevatória – ETE do Barreiro: ETE dotada de três conjuntos motobomba, sem informações sobre presença de CMB reserva; falta de informações a respeito da capacidade nominal, altura manométrica, e o estado e conservação da elevatória, assim como da respectiva linha de recalque ao sistema de tratamento;
- ◆ Sistema de Tratamento – Bacia Córrego das Águas Quentes: lançamento de esgoto “in natura” no Córrego das Águas Quentes, em decorrência de falta de ETE implantada;
- ◆ Sistema de Tratamento – Bacia Córrego do Monte Sião: lançamento de esgoto “in natura” no Córrego do Monte Sião, em decorrência de falta de ETE implantada.

4.1.2.6 *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

IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado

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

IN₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos - %

Volume de Esgoto Tratado

(Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)

IN₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Esgoto

Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município com Abastecimento de Água

IN₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município com Abastecimento de Água

No Quadro 4.13, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

QUADRO 4.13 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2010

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos	%	93,38
IN ₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos	%	30,00
IN ₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	35,40
IN ₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	96,86
IN ₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	96,00

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

- ♦ o índice de coleta de esgotos (**IN₀₁₅** = 93,38%), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, é superior ao valor tradicional, 80%, significando que não há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;

- ◆ o índice de tratamento de esgotos é baixo ($IN_{016} = 30,0\%$), abrangendo apenas cerca de 30% do volume de esgoto coletado; este índice está em consonância com informações recentes fornecidas pelo SAAE e constantes no PSB-2010, no qual se indicou que 31% do esgoto coletado atualmente é encaminhado para tratamento na ETE do Barreiro;
- ◆ a extensão de rede por ligação ($IN_{021} = 35,40$ m/ligação) é bastante elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ◆ o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado ($IN_{024} = 96,86\%$), porém, não há universalização dos serviços, com domicílios ainda não conectados a rede, indicando a necessidade de se efetuarem novas ligações, elevando esse índice a 100%;
- ◆ o índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é elevado ($IN_{056} = 96,0\%$), no entanto, pode-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

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

4.1.3 Análise da Situação Econômico-Financeira dos Serviços de Água e Esgotos

4.1.3.1 Informações Gerais e Financeiras

Apresentam-se, no Quadro 4.14, algumas informações de interesse, considerando o período de 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município.

Segundo Demonstrativo da Receita Orçamentária do SAAE no ano de 2012, o valor para as receitas arrecadadas em água e esgoto no município, foi de R\$ 5.765.712,78, sendo que para o mesmo período o valor das despesas foi igual a R\$ 5.470.750,86⁹.

⁹ Fonte: Portal do Cidadão – Contas Municipais <http://www.portaldocidadao.tce.sp.gov.br/despesas_id/103/275/2012/despesas> acesso em 02/05/2012

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, somente é possível avaliar que houve superávit, com saldo positivo, no ano de 2010, em vista da falta de informações disponibilizadas para os anos de 2008 e 2009, sendo que neste último somente há o valor das receitas totais. Em 2010, as despesas totais com os serviços assumiam um valor de aproximadamente 62% da receita total. Conforme Demonstrativo da Receita Orçamentária do SAAE, supracitado, em 2012 também houve superávit, com saldo positivo.

Os investimentos foram realizados com recursos próprios, podendo-se considerá-los elevados, quando comparados às receitas totais do município, uma vez que os dados disponíveis indicam investimentos superiores às próprias receitas. No entanto, podem ser considerados de pequena monta, quando se verifica que os índices de abastecimento de água e esgotamento sanitário ainda se apresentam baixos em função da expansão necessária dos sistemas (rede, ligações, e tratamento – em especial de esgotos). Não foram indicados investimentos realizados pelo Estado no período considerado.

QUADRO 4.14 – COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	ND	16.304	17.111
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	ND	15.038	16.575
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	ND	6.147	6.258
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	ND	8.383	8.194
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	ND	5.885	5.721
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	ND	8.383	7.657
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	ND	1.850.000,00	1.936.823,24
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	ND	1.850.000,00	2.141.603,84
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/ano	ND	0,00	8.366,60
Receita operacional total (FN005)	R\$/ano	ND	3.700.000,00	4.086.793,68
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/ano	ND	1.28.133,00	1.239.312,28
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/ano	ND	ND	80.233,87
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/ano	ND	ND	2.542.832,42
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	ND	1.850.000,00	1.942.500,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	ND	1.850.000,00	1.942.500,00
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/ano	ND	4.000.000,00	4.200.000,00
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/ano	ND	ND	24.932,73
Investimento com recursos não onerosos (FN032)	R\$/ano	ND	ND	0,00
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	ND	4.150.000,00	4.224.932,73
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	ND	ND	0,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R\$/ano	ND	16.304	17.111

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

ND = não disponível

Elaboração ENGEORPS/MAUBERTEC, 2013

Em decorrência do equilíbrio entre receitas versus despesas, no ano de 2010 e 2012, pode-se afirmar que o sistema é bem administrado do ponto de vista econômico-financeiro, apesar de existirem encargos sendo pagos a serviço de investimentos com recursos onerosos, o que eleva as despesas totais. Como não há informações suficientes disponíveis para os anos de 2008 e 2009, a avaliação efetiva da administração dos sistemas torna-se prejudicada, apenas analisada pontualmente, sem abranger a evolução consistente da mesma. No entanto, deve-se ressaltar a necessidade de se realizarem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto (principalmente em relação às redes de distribuição de água e coleta de esgotos – rede e coletores, e o sistema de tratamento de esgotos). Como visto anteriormente, o Sistema Produtor de Água necessita apenas de reformas e adequações e o Sistema de Tratamento de Esgotos necessita além de reformas, a implantação de estações de tratamento, uma na Bacia Córrego das Águas Quentes e outra na Bacia Córrego do Monte Sião.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.1, a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 e 2010, sendo possível verificar somente as evoluções das receitas e dos investimentos.

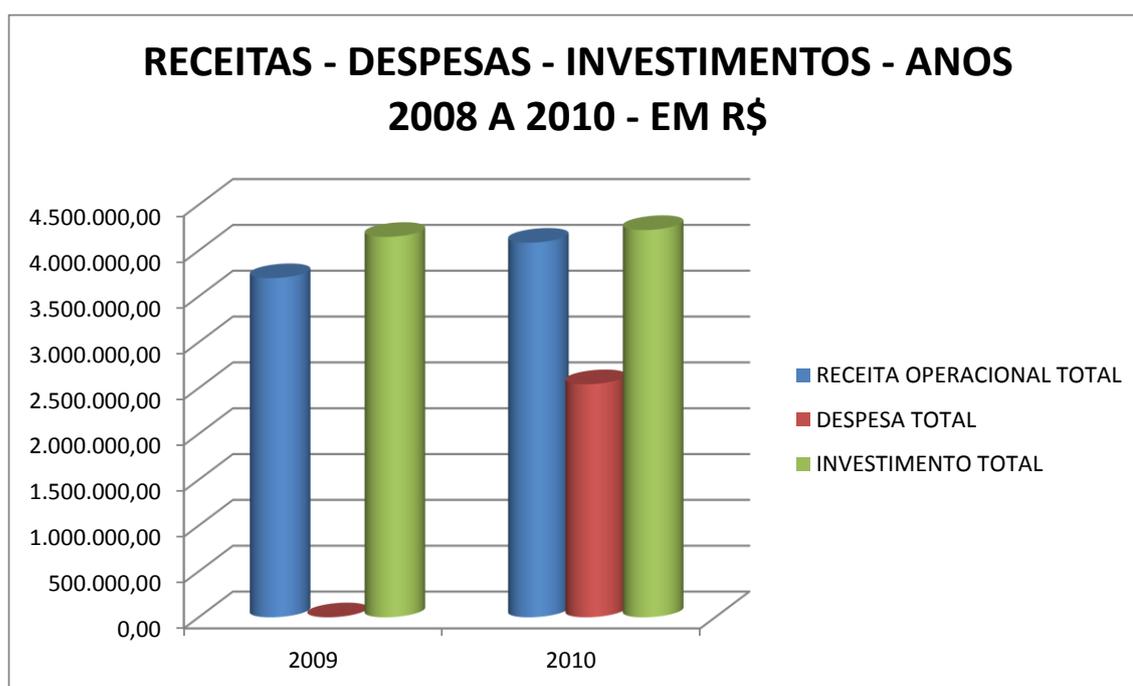


Gráfico 4.1 – Gráfico Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto

4.1.3.2 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no Quadro 4.15, alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. A análise também está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Águas de Lindóia.

QUADRO 4.15 – COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
Despesa total dos serviços por m ³ faturado (IN003)	R\$/m ³	ND	ND	0,77
Tarifa média praticada (IN004)	R\$/m ³	ND	1,34	1,23
Tarifa média de água (IN005)	R\$/m ³	ND	1,11	1,09
Tarifa média de esgoto (IN006)	R\$/m ³	ND	1,67	1,39
Indicador de desempenho financeiro (IN012)	%	ND	ND	160,4
Despesa de exploração por m ³ faturado (IN026)	R\$/m ³	ND	ND	0,76

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

ND = não disponível

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

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

IN₀₀₃ – Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado – R\$/m³

Despesas Totais com os Serviços
Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

IN₀₀₄ – Tarifa Média Praticada – R\$/m³

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)
Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

IN₀₁₂ – Indicador de Desempenho Financeiro – %

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto +Água Exportada + Esgoto Importado)
Despesas Totais com os Serviços

IN₀₂₆ – Despesa de Exploração por m³ Faturado – R\$/m³

Despesas de Exploração
Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros

Pelos dados apontados no Quadro 4.15, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN₀₀₃), expressas em R\$/m³ de volume total faturado, encontram-se abaixo das tarifas médias praticadas (IN₀₀₄), significando que o sistema tarifário isoladamente pode ter proporcionado uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o ano de 2010. Novamente, não foram disponibilizadas no SNIS (2008 e 2009) todas as informações necessárias para avaliar a situação dos sistemas nestes anos.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN₀₁₂) demonstraram que, em 2010, o sistema apresentava um bom desempenho, cujo valor do indicador é superior a 100%. Para os demais períodos, não é possível realizar a análise requerida. Quanto às despesas de exploração-DEX (IN₀₂₆), pode-se verificar que ela se

situa em patamar abaixo de R\$ 1,00/m³, indicando, novamente, um bom desempenho dos sistemas, referente ao ano de 2010. Deve-se realçar que essas despesas, que se referem unicamente às despesas com energia elétrica, produtos químicos, pessoal, etc., diferenciam-se das despesas totais, que já incluem, além das despesas de exploração, outras despesas incidentes na administração dos serviços. No entanto, para o município de Águas de Lindóia tais despesas praticamente se igualam aos totais, indicando que não há gastos significativos com a administração dos serviços.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.2, a evolução das tarifas médias, das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 e 2010, sendo possível verificar essa evolução somente para as tarifas médias praticadas.

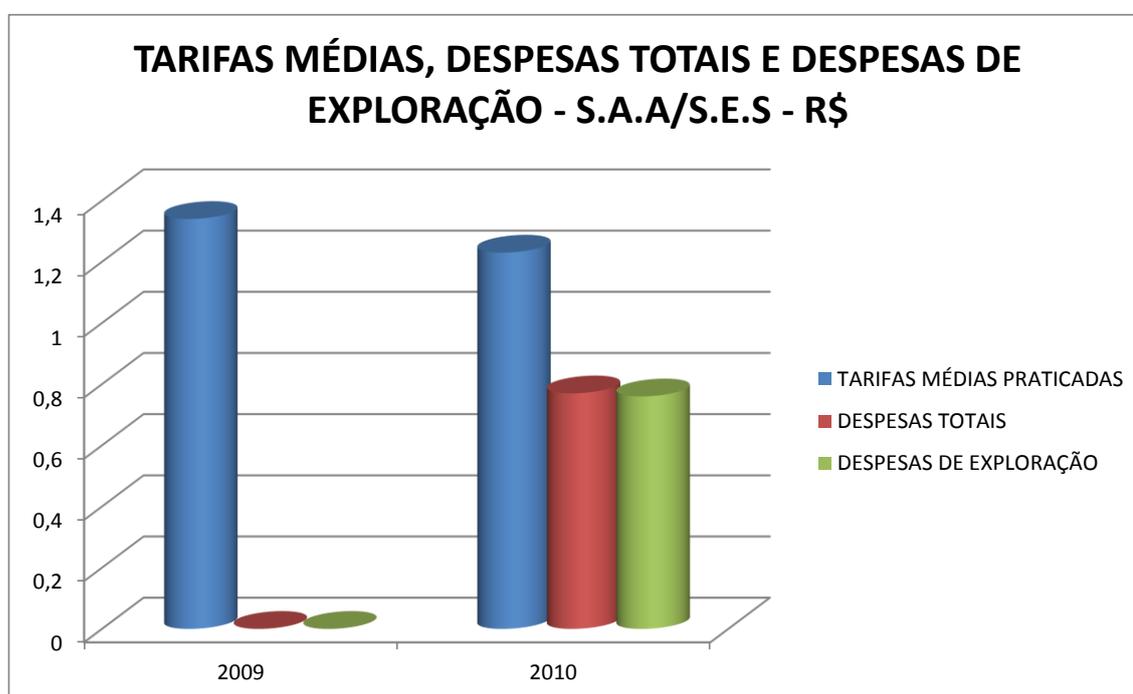


Gráfico 4.2 – Gráfico Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto

4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

4.2.1.1 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Sistema Principal, Sistemas Isolados e Domicílios Dispersos

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais do município é realizada porta a porta por meio de 3 caminhões compactadores e dois caminhões carroceria. A frequência da coleta é diária, porém setorizada, e recolhe os resíduos de toda a população urbana. Aproximadamente são coletadas 480 toneladas por mês de resíduos domiciliares.

Todos os resíduos domésticos e comerciais coletados vão para uma área de transbordo em Amparo, e depois seguem para Paulínia, em função do firmamento de um consórcio intermunicipal que abrange 12 municípios da região (CISBRA).

Vale salientar que o município não possui serviço de coleta seletiva, mas apenas catadores autônomos que selecionam apenas os materiais de interesse próprio.

Sobre os resíduos sólidos inertes, não há um espaço para a disposição adequada dos materiais, sendo a coleta realizada em grande parte por caçambeiros que prestam serviços para o município. Estes coletam cerca de 280 toneladas por mês, mas não há informações quanto à disposição desse resíduo.

Sobre os resíduos de poda, são coletados 2.500 kg por dia, dispostos em área particular.

Segundo informações da prefeitura, a execução de serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde dos grupos “A”, “B” e “E”, é realizada pela empresa especializada STERLIX Ambiental, conforme Resolução CONAMA nº 358/2005, da Resolução RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução SMA nº 33/2006. O contrato com a empresa especifica um total de aproximadamente 100 kg/ mês de resíduos gerados e coletados, resultando em um valor unitário mensal a ser pago pelos serviços de R\$ 1.900,00, contabilizando R\$ 24.800,00 ao ano. A totalidade dos resíduos coletados é encaminhada para tratamento e destinação final no município de Mogi Mirim/SP.

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

O setor de gerenciamento da coleta e manejo dos resíduos sólidos urbanos dispõe de uma equipe de 38 funcionários.

4.2.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Resíduos Sólidos

O diagnóstico da situação dos resíduos sólidos do município e o estudo de demandas são a base para a proposição de cenários, definição de diretrizes e metas, e para o detalhamento de programas, projetos e ações.

Nesta fase, são relacionados e classificados todos os resíduos diagnosticados no município, as condições de geração e as formas de coleta, transporte e destinação final adotadas, a fim de detalharmos 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)*.

4.2.2.1.1 Classificação

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.2.1.2 Geração

O Quadro 4.16 apresenta o resumo dos dados quantitativos da geração de resíduos municipais diagnosticados.

QUADRO 4.16 - PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS

PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS (t/mês)			
RSD	RLP	RCC	RSS
480	50	280	0,10

4.2.2.1.3 Coleta e Transporte

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

A coleta dos RCC é realizada por caçambeiros particulares.

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

4.2.2.1.4 Destinação Final

Segue o Quadro 4.17 com o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.17 – DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL			
RSD	RLP	RCC	RSS
CGR - Paulínia	Disposição em área particular	Não há informações	Sterlix Ambiental (unidade privada)

4.2.2.1.5 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 abaixo. A partir desta análise, foi realizado o diagnóstico do sistema.

♦ Icr – Indicador de Coleta Regular

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

◆ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

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

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

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

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

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

Neste caso, esta unidade poderá continuar como uma alternativa na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho. Cabe ressaltar que, esta vida útil certamente será ampliada, visto que o reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

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

◆ Demais serviços analisados

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

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

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

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

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

4.3 *DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL*

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

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

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Ribeirão das Águas Quentes, Córrego do Barreiro e Córrego da Divisa.

4.3.1.1 *Sistema de Drenagem Urbana Existente*

◆ Microdrenagem

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

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

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.

Segundo o Grupo Executivo Local, os pontos de alagamento no município de Águas de Lindóia são:

- ◇ Av. Monte Sião – Ribeirão dos Francos – Bairro dos Francos; e
- ◇ Av. Jaboticabal.

Em ambos os locais, os elementos de microdrenagem são insuficientes, não suportando a quantidade de água, causando alagamentos temporários.

As Fotos 4.41 e 4.42 ilustram as duas áreas de alagamento listadas acima.



Foto 4.41 – Área de alagamento Av. Monte Sião.



Foto 4.42 – Av. Jaboticabal, área de alagamento.

◆ Macrodrenagem

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talwegues e vales. No caso do município de Águas de Lindóia os cursos d'água identificados são:

- ◇ Ribeirão das Águas Quentes;
- ◇ Córrego do Barreiro; e
- ◇ Córrego da Divisa.

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

De acordo com o Grupo Executivo Local, os pontos críticos de macrodrenagem do município são:

- ◇ Rua Domingos Lazari, Bairro dos Pimentéis;
- ◇ Dois pontos de inundação na Rua Antônio Luiz de Almeida, Bairro Barreiro;
- ◇ Ponte sobre o Ribeirão do Barreiro, de dimensões 8,60 x 2,00m insuficiente; e
- ◇ Assoreamento da represa Cavalinho Branco, no centro.

As Fotos 4.43 e 4.44 ilustram alguns destes pontos de inundação.



Foto 4.43 – Local de Inundação no Bairro dos Pimentéis.



Foto 4.44 – Ponte sobre o Ribeirão Barreiro que apresenta problemas.

◆ Erosão urbana

A erosão é um processo de desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em condições naturais devido às condições climáticas, propriedades do solo e declividade do terreno, ou devido às ações antrópicas.

O desenvolvimento urbano, principalmente no processo de ocupação, gera movimentos de terra e grande exposição do solo. Após a consolidação da ocupação, grande parte da bacia se encontra impermeabilizada, diminuindo a produção de sedimentos, entretanto elevando-se o escoamento superficial das águas. A urbanização também acelera os processos erosivos devido à ausência de coberturas vegetais ou inadequadas, e ao aumento da quantidade e velocidade do escoamento superficial das águas.

Os sedimentos produzidos, quando atingem a macrodrenagem, depositam devido à baixa declividade e capacidade de transporte. Assim a capacidade de escoamento em épocas de cheias dos canais fica reduzida e as inundações ocorrem com maior frequência. Além dos assoreamentos dos canais, a produção de sedimentos reduz a capacidade de escoamento dos condutos.

O município de Águas de Lindóia apresenta, na sua área urbana, dois processos de erosão. Essas áreas são:

- ◇ Rua Romualdo Riceri Geciani; e
- ◇ Rodovia SP-360 com Rua Romualdo Riceri Geciani.

◆ Deslizamentos de terra

O deslizamento de terra é um fenômeno provocado pelo escorregamento de materiais sólidos, como solos, rochas, vegetação ao longo de terrenos inclinados, transportando uma grande massa de sedimentos a uma alta velocidade.

O processo de deslizamento se dá em sua grande maioria, na época das chuvas, pelo fato de que essas águas escoadas infiltram no solo, desestabilizando terrenos íngremes como taludes e encostas.

O processo de desenvolvimento urbano gera grandes movimentos de terra, e com o crescimento desordenado das cidades, esse processo tem se intensificado, acelerando e aumentando esses processos de deslizamento em função da menor cobertura vegetal, maior impermeabilização do solo e conseqüentemente maior velocidade do escoamento superficial.

No município de Águas de Lindóia, foram identificados cinco pontos de deslizamentos, conforme informado pelo Grupo Executivo Local. Os pontos são:

- ◇ Rua Cláudio Emílio Tozz - Bairro Assumpção;
- ◇ Rua Tenente Júlio Maetini – Bairro Bela Vista;
- ◇ Avenida Jaboticabal - Bairro Pimentéis;
- ◇ Cavalinho Branco – Centro; e
- ◇ Arrimo Balneário.

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

4.3.2 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

A partir das características hidráulicas levantadas em campo nos pontos críticos, é possível determinar sua capacidade de escoamento (vazão através de travessias construídas sobre galerias ou bueiros; vazão sob a estrutura de pontes; canais e estruturas vertedouras). Já a vazão máxima é resultado de um modelo hidrológico apresentado no capítulo anterior.

O diagnóstico do município de Águas de Lindóia consistiu basicamente em verificar a capacidade de escoamento das estruturas nos pontos de interesse para as vazões máximas. Para os pontos críticos onde não foi possível coletar em campo suas características hidráulicas, considerou-se a vazão máxima, resultante do modelo hidrológico, as vazões que as seções nos pontos críticos devem apresentar, a fim de evitar problemas quando ocorrer uma chuva crítica.

O Quadro 4.18 apresenta a capacidade e as vazões máximas nos pontos críticos apresentados no item anterior.

QUADRO 4.18 – DIAGNÓSTICO DOS PONTOS CRÍTICOS

Ponto Crítico	Localização	Dimensões (m)	Capacidade (m ³ /s)	Vazão Máxima (m ³ /s)
1	Rua Antônio Luiz de Almeida, Bairro Barreiro	–	–	13,7
2	Rua Antônio Luiz de Almeida, Bairro Barreiro	–	–	16,6
3	Ponte sobre o Ribeirão do Barreiro	Retangular 8,6 x 2,2	38,09	21,0
4	Rua Domingos Lazari, Bairro dos Pimentéis	–	–	2,6

Elaboração ENGECORPS, 2013

Segundo o GEL, a ponte no ponto 3 foi recentemente reformada; observa-se que sua nova seção, em nível de planejamento, possui capacidade para escoar as vazões de um evento crítico.

No caso dos demais pontos, onde não foi possível analisar sua capacidade hidráulica, as intervenções devem adotar os valores das vazões máximas para estudos de redimensionamento das suas seções, caso seja necessário.

Para avaliação do componente drenagem em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos, os quadros 4.19 e 4.20 mostram os indicadores referentes ao município de Águas de Lindóia. Observa-se que Águas de Lindóia não pontuou dois indicadores de microdrenagem, assim como de macrodrenagem.

Apesar de o município apresentar Plano Diretor que aborde a componente drenagem, legislação relativa ao uso e ocupação do solo e registros de incidentes envolvendo a macro e a microdrenagem, nota-se a ausência de um plano específico de drenagem urbana e de monitoramento de cursos d'água (nível e vazão).

A ausência de uma equipe de inspeção e manutenção dificulta o controle sobre a execução e conservação. Da mesma forma, a inexistência de um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e loteamentos dificulta em muito garantir o atendimento aos requisitos de impermeabilização e medidas compensatórias e sua fiscalização, e conseqüentemente gerando impactos adicionais ao sistema.

Vale destacar que o monitoramento das chuvas é realizado pelo DAEE, sendo importante o município também registrar e elaborar um banco de dados, não só para o monitoramento de chuvas, mas também para o monitoramento de cursos d'água, quesito que apresentou deficiência.

QUADRO 4.19 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
ÁGUAS DE LINDÓIA									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	11	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	SIM	0,5	INSTITUCIONALIZAÇÃO	11	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	SIM	0,5
	12	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	NÃO	0		12	Existência de plano diretor de drenagem urbana	NÃO	0
	13	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	NÃO	0		13	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	SIM	0,5
	14	Existência de monitoramento de chuva	SIM	0,5		14	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	15	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	SIM	0,5		15	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	SIM	0,5
			TOTAL=	1,5				TOTAL=	1,5

QUADRO 4.20 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
ÁGUAS DE LINDÓIA									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
QUALITATIVO	Q1	Inexistência de Pontos de alagamento	NÃO	0	QUALITATIVO	Q1	Inexistência de pontos de inundação	NÃO	0
			TOTAL=	0				TOTAL=	0

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 Águas de Lindóia, 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 municípios¹⁰, 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;

¹⁰ 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 UGRHs que compõem as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo;
- ◆ a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os

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

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

5.3 OBJETIVOS E METAS

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

5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

Nos Quadros 5.1 e 5.2 encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando as populações urbanas do Distrito Sede Total de Águas de Lindóia e as populações rurais, ainda não atendidas pelo sistema público. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.

QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – ÁGUAS DE LINDÓIA – ÁREA URBANA¹¹

Serviços de Saneamento	Área urbana			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Manutenção do índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034
	Redução das perdas de água	Índice de Perdas 53,3% ¹²	Índice de Perdas 30,00%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Ampliação do índice de coleta de esgotos	Cobertura 93,38%	Cobertura 100%	Emergencial até 2015
	Ampliação do índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 31,00%	Índice de Tratamento 100%	Curto Prazo até 2018
	Ampliação da capacidade nominal de tratamento em ETEs	Capacidade nominal de tratamento de esgotos das populações urbanas atendidas pelo sistema público: <ul style="list-style-type: none"> • Bacia Córrego do Barreiro – 77,50% • Bacia Córrego das Águas Quentes – 0,00% • Bacia Córrego do Monte Sião – 0,00% 	Aumentar a capacidade nominal de tratamento de esgotos das populações urbanas atendidas pelo sistema público para os seguintes valores: <ul style="list-style-type: none"> • Bacia Córrego do Barreiro – 100,00% • Bacia Córrego das Águas Quentes – 100,00% • Bacia Córrego do Monte Sião – 100,00% 	Curto Prazo até 2018

QUADRO 5.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – ÁGUAS DE LINDÓIA – 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, no Capítulo 9 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.

¹¹ 1 – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Mcidades), que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total;

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

3 – O índice de cobertura de coleta de esgotos refere-se ao indicador IN024 (Índice de atendimento urbano de esgotos) do SNIS, que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total;

4 – O índice de tratamento de esgotos refere-se ao indicador IN016 (Índice de tratamento de esgotos) do SNIS, que abrange o volume de esgotos tratados em relação ao volume de esgotos coletados na área urbana;

5 - Ressalta-se que foram adotadas informações e metas recentes, o que demonstram uma evolução do que foi exposto no PMSB-2009.

¹² Conforme SNIS-2010. De acordo com o SAAE municipal, o índice de perdas *estimado* é de 38% (2008), porém, o sistema de distribuição de água não possui macromedidores que possibilitem uma aferição mais exata.

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
Ampliar o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	0%	30%	2015 a 2034
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	0%	30%	2015 a 2034
Aumentar a nota da avaliação do IQR ¹³	98	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Inadequado	Adequar	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter adequado	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

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 ÁGUAS DE LINDÓIA

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

¹³ 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 Águas de Lindóia 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\$ 56,5 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 ÁGUA¹⁴

Locais	Sistemas	Unidades	Tipos de Intervenção / Prazos de Implantação	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	Produção	Mananciais de Captação	Curto Prazo - Entre 2017 e 2018	R\$ 533.300,00	2017 - R\$ 266.650,00 2018 - R\$ 266.650,00
			Médio Prazo - Entre 2020 e 2021	R\$ 1.053.300,00	2020 - R\$ 526.650,00 2021 - R\$ 526.650,00
			Curto Prazo - Entre 2017 e 2018	R\$ 266.700,00	2017 - R\$ 133.350,00 2018 - R\$ 133.350,00
			Longo Prazo - Entre 2023 e 2024	R\$ 506.650,00	2023 - R\$ 253.330,00 2024 - R\$ 253.330,00
			Longo Prazo - Entre 2025 e 2026	R\$ 2.838.600,00	2025 - R\$ 1.419.300,00 2026 - R\$ 1.419.300,00
		ETA I	Emergencial - Em 2016	R\$ 106.700,00	2016 - R\$ 106.700,00
	Reservação	Reservatórios nos setores de abastecimento	Longo Prazo - Entre 2024 e 2026	R\$ 933.300,00	2024 - R\$ 311.100,00 2025 - R\$ 311.100,00 2026 - R\$ 311.100,00
	Distribuição	Gestão e Monitoramento	Longo Prazo - Em 2023	R\$ 800.000,00	2023 - R\$ 800.000,00
		Estações elevatórias de água tratada	Médio Prazo - Entre 2018 e 2019	R\$ 1.580.000,00	2018 - R\$ 790.000,00 2019 - R\$ 790.000,00
		Adutoras de macrodistribuição	Médio Prazo - Entre 2020 e 2021	R\$ 1.022.700,00	2020 - R\$ 511.350,00 2021 - R\$ 511.350,00
			Longo Prazo - Entre 2022 e 2023	R\$ 6.135.850,00	2022 - R\$ 3.067.930,00 2023 - R\$ 3.067.930,00
			Curto Prazo - Em 2018	R\$ 1.730.600,00	2018 - R\$ 1.730.600,00
		Curto Prazo - Em 2017	R\$ 1.101.300,00	2017 - R\$ 1.101.300,00	
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	Distribuição	Rede de distribuição	Médio Prazo - Entre 2018 e 2019	R\$ 1.600.000,00	2018 - R\$ 800.000,00 2019 - R\$ 800.000,00
			Longo Prazo - Entre 2021 e 2023	R\$ 3.333.250,00	2021 - R\$ 1.111.080,00 2022 - R\$ 1.111.080,00 2023 - R\$ 1.111.080,00
			Longo Prazo - Entre 2015 e 2034	R\$ 5.883.820,00	R\$ 291.270,00 /ano (média)
			Longo Prazo - Entre 2017 e 2034	R\$ 25.434.500,00	R\$ 1.413.027,00 /ano (média – período descontínuo)
			Longo Prazo - Entre 2015 e 2034	R\$ 217.300,00	R\$ 10.865,00 /ano (média)
			Médio Prazo - Entre 2016 e 2022	R\$ 1.400.000,00	R\$ 200.000,00 /ano (média)
INVESTIMENTOS TOTAIS-ÁGUAS DE LINDÓIA				R\$ 56.477.870,00	R\$ 57.477.870,00

¹⁴ 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 Águas de Lindóia:

- ◆ 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)¹⁵.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na Figura 6.1, a seguir, um cronograma elucidativo com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema e a Ilustração 6.1 com o sistema existente e as intervenções sugeridas:

¹⁵ 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.

Locais	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
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	PRODUÇÃO	MANANCIAIS DE CAPTAÇÃO	Reconstrução de reservatório de armazenamento/amortecimento de cheias a montante da ETA-I	Curto Prazo - Entre 2017 e 2018	R\$ 533.300,00																		
			Melhoramentos no reservatório do Cavalinho Branco	Médio Prazo - Entre 2020 e 2021	R\$ 1.053.300,00																		
			Reflorestamento da bacia do córrego das Águas Quentes	Curto Prazo - Entre 2017 e 2018	R\$ 266.700,00																		
			Manutenção do reservatório do Khalil	Longo Prazo - Entre 2023 e 2024	R\$ 506.650,00																		
			Construção do reservatório do Jaboticabal e linha de recalque até o reservatório do Khalil	Longo Prazo - Entre 2025 e 2026	R\$ 2.838.600,00																		
			ETA I	Instalação de gerador na ETA I	Emergencial - Entre 2015 e 2016	R\$ 106.700,00																	
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS NOS SETORES DE ABASTECIMENTO	Implantação de novos reservatórios	Longo Prazo - Entre 2024 e 2026	R\$ 933.300,00																		
			Implantação de sistema automatizado de gestão, operação e monitoramento do abastecimento de água	Longo Prazo - Em 2023	R\$ 800.000,00																		
	DISTRIBUIÇÃO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA	Implantação de nova EEAT e adutora para recalque da ETA I ao reservatório central	Médio Prazo - Entre 2018 e 2019	R\$ 1.580.000,00																		
			Implantação da adutora de água tratada da SP-360 até o Jardim Europa	Médio Prazo - Entre 2020 e 2021	R\$ 1.022.700,00																		
			Implantação da adutora de água tratada na bacia do córrego do Barreiro	Longo Prazo - Entre 2022 e 2023	R\$ 6.135.850,00																		
		ADUTORAS DE MACRODISTRIBUIÇÃO	Implantação da adutora de água tratada no bairro dos Moreiras	Curto Prazo - Em 2018	R\$ 1.730.600,00																		
			Implantação da adutora de água tratada na Estrada do Jaboticabal	Curto Prazo - Em 2017	R\$ 1.101.300,00																		
			Estudo e projeto de setorização, macro-medição e implantação de DMCs na rede de distribuição de água	Médio Prazo - Entre 2018 e 2019	R\$ 1.600.000,00																		
		REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de macro-medição, DMCs e ações para pesquisa e redução de perdas físicas.	Longo Prazo - Entre 2021 e 2023	R\$ 3.333.250,00																		
			Expansão da rede de distribuição	Longo Prazo - Entre 2015 e 2034	R\$ 5.883.820,00																		
			Substituição de rede existente	Longo Prazo - Entre 2017 e 2030	R\$ 25.434.500,00																		
			Instalação de novos hidrômetros, de acordo com o crescimento vegetativo	Longo Prazo - Entre 2015 e 2034	R\$ 217.300,00																		
			Substituição de hidrômetros existentes	Médio Prazo - Entre 2016 e 2022	R\$ 1.400.000,00																		
			INVESTIMENTOS TOTAIS					56.477.870,00	9.974.879,60	19.696.351,80	26.806.638,70												

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 e cujas obras estão mais bem ilustradas na Figura 6.1, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

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

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 Águas de Lindóia 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\$ 33,8 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 SANITÁRIOS¹⁶

Locais	Unidades	Unidades	Discriminação	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 14,6 km de rede adicional, para alcançar o índice de 100% de cobertura de área urbana.	R\$ 3.759.800,00	2016 - R\$ 1.253.250,00 2017 - R\$ 1.253.250,00 2018 - R\$ 1.253.250,00
			Implantação de aproximadamente 16,0 km de novas redes para atendimento ao crescimento vegetativo da população.	R\$ 5.158.500,00	R\$ 257.930,00 /ano (média)
		Substituição de aproximadamente 38,7 km de redes coletoras.	R\$ 12.488.800,00	R\$ 1.040.700,00 /ano (média – período descontínuo)	
	EMISSÁRIOS	Implantação do Emissário da ETE dos Francos	R\$ 1.272.000,00	2017 – R\$ 1.272.000,00	
		Implantação do Emissário da ETE do Jaboticabal	R\$ 1.908.000,00	2018 – R\$ 1.908.000,00	
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BARREIRO	Melhoramentos no sistema de aeração e implantação de automação do sistema	R\$ 667.000,00	2015 – R\$ 400.000,00 2016 – R\$ 267.000,00
		ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MOREIRAS	Implantação da ETE dos Moreiras	R\$ 3.999.900,00	2015 – R\$ 1.999.950,00 2016 – R\$ 1.999.950,00
		ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DOS FRANCOS	Implantação da ETE dos Francos	R\$ 3.999.900,00	2016 – R\$ 1.999.950,00 2017 – R\$ 1.999.950,00
		ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO JABOTICABAL	Implantação da ETE do Jaboticabal	R\$ 533.300,00	2018 - R\$ 533.300,00
	TOTAL DE INVESTIMENTOS - ÁGUAS DE LINDÓIA				33.787.200,00

¹⁶ 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 Águas de Lindóia:

- ◆ 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)¹⁷.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na Figura 6.2, a seguir, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema e a Ilustração 6.2 com o sistema existente e as intervenções programadas:

¹⁷ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações.

6.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana do município;
- ◆ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ◆ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- ◆ A redução e/ou eliminação de lançamento *in natura* de esgotos sanitários em corpos hídricos;
- ◆ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Águas de Lindóia;
- ◆ 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.

ILUSTRAÇÃO 6.2 – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.3.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Quadro 6.3. A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada anteriormente. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 1,1 milhão, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 1,66 t/dia.	123.842,00	2015 – 123.842,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	7.431,00	2025 – 7.431,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 3,86 t/dia.	281.071,00	2015 – 281.071,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	19.675,00	2025 – 19.675,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 3,4 t/dia.	27.850,00	2015 – 27.850,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	50.617,00	2020 – 16.109,00 2025 – 18.340,00 2030 – 16.109,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 66.064 toneladas.	222.241,00	2015 – 222.241,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	403.918,00	2020 – 128.545,00 2025 – 146.827,00 2030 – 128.545,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			1.136.644,00	-

Os investimentos apresentados no quadro acima se referem à implantação de unidades no próprio município. No entanto, tendo em vista que Águas de Lindóia participa do consórcio CISBRA junto com outros 11 municípios, é recomendável que as unidades a serem implantadas – central de triagem, usina de compostagem, central de britagem e aterro de inertes – também sejam consorciadas e, com o ganho de escala, os custos de implantação e operação seriam ainda menores.

Além disso, a PNRS prioriza alternativas regionais em detrimento das soluções individuais, por meio da facilidade de captação de recursos federais do PAC, a fundo perdido.

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; implantação de coleta seletiva e cooperativa de reciclagem; cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem; implantação do aterro de inertes; melhorias na infraestrutura de limpeza urbana através do cadastro de funcionários e distribuição de uniformes e EPIs para os mesmos; elaboração de estudos de viabilidade das atividades que reduzam a emissão de gases do efeito estufa e monitoramento desses efluentes (atendendo à Lei Estadual 13.798/2009), inclusive com recuperação energética; estudo de viabilidade de implantação de unidade de valorização energética (UVE) como opção ao aterro; e a elaboração de um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

6.3.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

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

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

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

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo													
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
Central de Triagem (CT)	Implantação da CT, com capacidade mínima para 1,66 t/dia	R\$ 123.842,00	■																					
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 7.431,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 3,86 t/dia	R\$ 281.071,00	■																					
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 19.675,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade 3,4 t/dia	R\$ 27.850,00	■																					
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 50.617,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade mínima para 66.064 t	R\$ 222.241,00	■																					
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 403.918,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
INVESTIMENTOS TOTAIS		1.136.644,00	655.004,00				144.654,00				336.986,00													

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

6.3.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das principais intervenções necessárias para o sistema de drenagem urbana de Águas de Lindóia encontra-se apresentado no Quadro 6.4.

QUADRO 6.4 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Tipo de Intervenção	Intervenção	Prazo de Implantação	Custos Estimados (R\$)
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na rua Domingos Lazari, Bairro dos Pimentéis	Emergencial até 2016	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na rua Antônio Luiz de Almeida, Bairro Barreiro	Curto Prazo até 2018	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, Elaboração serviço de verificação e análise de projetos, inspeção e manutenção da rede de drenagem; Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (nível e vazão) pelo município	Médio Prazo até 2022	Custos considerados no DEX

6.4.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

Assim como para o sistema de abastecimento de água e para o sistema de esgotos sanitários, a estruturação sequencial para implantação das obras do sistema de drenagem urbana 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 (8 anos);
- ◆ obras de longo prazo – de 2023 até o final de plano (ano 2034).

Em seguida, está anexada a Ilustração 6.3 mostrando o sistema existente e as intervenções propostas.

ILUSTRAÇÃO 6.3 – SISTEMA DE DRENAGEM URBANO – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.4.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Águas de Lindóia estão listados a seguir:

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

7. 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 em todo o sistema 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 SAAE.

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO¹⁸

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	53.350,00			305.056,00	358.406,00
2016	53.350,00		200.000,00	305.056,00	558.406,00
2017		1.501.300,00	200.000,00	1.718.083,78	3.419.383,78
2018		2.130.600,00	1.790.000,00	1.718.083,78	5.638.683,78
2019			2.301.350,00	1.718.083,78	4.019.433,78
2020			1.238.000,00	1.718.083,78	2.956.083,78
2021			726.650,00	2.829.167,11	3.555.817,11
2022			200.000,00	5.897.092,11	6.097.092,11
2023 a 2034				29.874.563,67	29.874.563,67
TOTAIS	106.700,00	3.631.900,00	6.656.000,00	46.083.270,00	56.477.870,00

7.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Águas de Lindóia foi de R\$ 1,07/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada medida pelo IPCA-IBGE entre dez/2010 a dez/2013 (11,63%), esse valor eleva-se a R\$ 1,19/m³.

¹⁸Valores 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.)	Qmédia Consu. (L/s)	Vol.de Água Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	17.691	32,4	1.598.291	1,19	1.908.984,38	358.406,00	2.267.390,38
2016	17.793	32,5	1.607.513	1,19	1.919.999,19	558.406,00	2.478.405,19
2017	17.896	32,7	1.616.824	1,19	1.931.120,94	3.419.383,78	5.350.504,72
2018	18.000	32,9	1.626.226	1,19	1.942.349,63	5.638.683,78	7.581.033,41
2019	18.104	33,1	1.635.627	1,19	1.953.578,33	4.019.433,78	5.973.012,10
2020	18.209	33,3	1.645.118	1,19	1.964.913,96	2.956.083,78	4.920.997,73
2021	18.273	33,4	1.650.879	1,19	1.971.795,29	3.555.817,11	5.527.612,41
2022	18.337	33,5	1.656.660	1,19	1.978.700,73	6.097.092,11	8.075.792,84
2023	18.401	33,7	1.662.462	1,19	1.985.630,35	6.950.417,11	8.936.047,47
2024	18.465	33,8	1.668.284	1,19	1.992.584,24	2.282.508,78	4.275.093,02
2025	18.530	33,9	1.674.127	1,19	1.999.562,49	3.448.483,78	5.448.046,27
2026	18.565	34,0	1.677.320	1,19	2.003.376,36	3.448.483,78	5.451.860,14
2027	18.601	34,0	1.680.519	1,19	2.007.197,51	1.718.083,78	3.725.281,28
2028	18.636	34,1	1.683.725	1,19	2.011.025,94	1.718.083,78	3.729.109,72
2029	18.672	34,1	1.686.936	1,19	2.014.861,68	1.718.083,78	3.732.945,46
2030	18.708	34,2	1.690.154	1,19	2.018.704,73	1.718.083,78	3.736.788,51
2031	18.743	34,3	1.693.377	1,19	2.022.555,12	1.718.083,78	3.740.638,89
2032	18.779	34,3	1.696.607	1,19	2.026.412,84	1.718.083,78	3.744.496,62
2033	18.815	34,4	1.699.843	1,19	2.030.277,93	1.718.083,78	3.748.361,71
2034	18.851	34,5	1.703.085	1,19	2.034.150,39	1.718.083,78	3.752.234,16
Totais					39.717.782,04	56.477.870,00	96.195.652,04

Nota - O volume anual faturado corresponde a 156,66% do volume consumido de água (SNIS, 2011).

7.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Água

O Quadro 7.3 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada no SNIS 2011 foi de R\$1,13/m³ 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\$ 1,26/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 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.

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 é deficitário por todo o horizonte de estudo. Os menores déficits ocorrem no período de investimento de obras emergenciais (2015 a 2016) e de longo prazo (2027 a 2034), totalizando um total de R\$ 15,2 milhões. O total do período é negativo e corresponde a R\$ 57,62 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\$ 25,57 milhões e R\$ 22,36 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	1.598.291	2.016.030,23	100.801,51	(100.801,51)	(161.887,23)	1.854.143,01	358.406,00	1.908.984,38	(413.247,37)
2016	1.607.513	2.027.662,70	101.383,13	(101.383,13)	(162.821,31)	1.864.841,38	558.406,00	1.919.999,19	(613.563,81)
2017	1.616.824	2.039.408,10	101.970,40	(101.970,40)	(163.764,47)	1.875.643,63	3.419.383,78	1.931.120,94	(3.474.861,09)
2018	1.626.226	2.051.266,44	102.563,32	(102.563,32)	(164.716,69)	1.886.549,74	5.638.683,78	1.942.349,63	(5.694.483,67)
2019	1.635.627	2.063.124,77	103.156,24	(103.156,24)	(165.668,92)	1.897.455,85	4.019.433,78	1.953.578,33	(4.075.556,25)
2020	1.645.118	2.075.096,05	103.754,80	(103.754,80)	(166.630,21)	1.908.465,83	2.956.083,78	1.964.913,96	(3.012.531,90)
2021	1.650.879	2.082.363,26	104.118,16	(104.118,16)	(167.213,77)	1.915.149,49	3.555.817,11	1.971.795,29	(3.612.462,92)
2022	1.656.660	2.089.655,91	104.482,80	(104.482,80)	(167.799,37)	1.921.856,54	6.097.092,11	1.978.700,73	(6.153.936,30)
2023	1.662.462	2.096.974,11	104.848,71	(104.848,71)	(168.387,02)	1.928.587,09	6.950.417,11	1.985.630,35	(7.007.460,37)
2024	1.668.284	2.104.317,94	105.215,90	(105.215,90)	(168.976,73)	1.935.341,21	2.282.508,78	1.992.584,24	(2.339.751,81)
2025	1.674.127	2.111.687,49	105.584,37	(105.584,37)	(169.568,51)	1.942.118,98	3.448.483,78	1.999.562,49	(3.505.927,28)
2026	1.677.320	2.115.715,22	105.785,76	(105.785,76)	(169.891,93)	1.945.823,29	3.448.483,78	2.003.376,36	(3.506.036,85)
2027	1.680.519	2.119.750,64	105.987,53	(105.987,53)	(170.215,98)	1.949.534,66	1.718.083,78	2.007.197,51	(1.775.746,62)
2028	1.683.725	2.123.793,75	106.189,69	(106.189,69)	(170.540,64)	1.953.253,11	1.718.083,78	2.011.025,94	(1.775.856,61)
2029	1.686.936	2.127.844,58	106.392,23	(106.392,23)	(170.865,92)	1.956.978,66	1.718.083,78	2.014.861,68	(1.775.966,80)
2030	1.690.154	2.131.903,13	106.595,16	(106.595,16)	(171.191,82)	1.960.711,31	1.718.083,78	2.018.704,73	(1.776.077,20)
2031	1.693.377	2.135.969,42	106.798,47	(106.798,47)	(171.518,34)	1.964.451,08	1.718.083,78	2.022.555,12	(1.776.187,82)
2032	1.696.607	2.140.043,47	107.002,17	(107.002,17)	(171.845,49)	1.968.197,98	1.718.083,78	2.026.412,84	(1.776.298,64)
2033	1.699.843	2.144.125,29	107.206,26	(107.206,26)	(172.173,26)	1.971.952,03	1.718.083,78	2.030.277,93	(1.776.409,68)
2034	1.703.085	2.148.214,89	107.410,74	(107.410,74)	(172.501,66)	1.975.713,24	1.718.083,78	2.034.150,39	(1.776.520,93)
Total	33.253.578	41.944.947,39	2.097.247,37	(2.097.247,37)	(3.368.179,28)	38.576.768,11	56.477.870,00	39.717.782,04	(57.618.883,93)
VPL 10%	14.013.775	17.676.506,16	883.825,31	(883.825,31)	(1.419.423,45)	16.257.082,72	25.096.715,33	16.737.930,62	(25.577.563,23)
VPL 12%	12.273.469	15.481.342,07	774.067,10	(774.067,10)	(1.243.151,77)	14.238.190,31	21.940.331,00	14.659.323,91	(22.361.464,60)

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.

No entanto, deve-se ressaltar que esse estudo de sustentabilidade financeira foi efetuado considerando-se que nenhuma obra, dentre aquelas previstas no PMSB-2010, tenha sido efetuada no período 2010 a 2013, como suposto nesse PMSB-2013.

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 pelo SAAE.

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

Ano	Investimento no Sistema-R\$			Investimento em Rede Coletora e Ligações-R\$	Investimento Total - R\$
	Tipo de intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	
2015	2.399.950,00			480.000,00	2.879.900,00
2016	2.266.950,00	3.253.200,00		411.400,00	5.931.600,00
2017		4.525.200,00		415.400,00	4.940.600,00
2018		3.694.600,00		419.500,00	4.114.000,00
2019				419.500,00	419.500,00
2020				2.851.800,00	2.851.800,00
2021				2.686.400,00	2.686.400,00
2022				2.686.400,00	2.686.400,00
2023 a 2034				7.276.900,00	7.276.900,00
TOTAIS	4.666.900,00	11.473.000,00		17.647.300,00	33.787.200,00

7.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Águas de Lindóia foi de R\$ 1,07/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada

medida pelo IPCA-IBGE entre dez/2010 e dez/2013 (11,63%), esse valor eleva-se a R\$ 1,19/m³.

7.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

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

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

Ano	Pop.Urb. Atend-esgoto (hab.)	Vol.Anual de Água Faturado (m ³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	17.691	1.598.291	1.541.928	1,19	1.841.664,92	2.879.900,00	4.721.564,92
2016	17.793	1.607.513	1.550.825	1,19	1.852.291,29	5.931.600,00	7.783.891,29
2017	17.896	1.616.824	1.559.808	1,19	1.863.020,84	4.940.600,00	6.803.620,84
2018	18.000	1.626.226	1.568.878	1,19	1.873.853,56	4.114.000,00	5.987.853,56
2019	18.104	1.635.627	1.577.947	1,19	1.884.686,27	419.500,00	2.304.186,27
2020	18.209	1.645.118	1.587.103	1,19	1.895.622,16	2.851.800,00	4.747.422,16
2021	18.273	1.650.879	1.592.661	1,19	1.902.260,83	2.686.400,00	4.588.660,83
2022	18.337	1.656.660	1.598.239	1,19	1.908.922,75	2.686.400,00	4.595.322,75
2023	18.401	1.662.462	1.603.836	1,19	1.915.608,00	258.100,00	2.173.708,00
2024	18.465	1.668.284	1.609.453	1,19	1.922.316,67	258.100,00	2.180.416,67
2025	18.530	1.674.127	1.615.090	1,19	1.929.048,83	262.200,00	2.191.248,83
2026	18.565	1.677.320	1.618.170	1,19	1.932.728,20	719.400,00	2.652.128,20
2027	18.601	1.680.519	1.621.257	1,19	1.936.414,60	723.400,00	2.659.814,60
2028	18.636	1.683.725	1.624.349	1,19	1.940.108,03	719.400,00	2.659.508,03
2029	18.672	1.686.936	1.627.447	1,19	1.943.808,50	723.400,00	2.667.208,50
2030	18.708	1.690.154	1.630.551	1,19	1.947.516,03	723.400,00	2.670.916,03
2031	18.743	1.693.377	1.633.661	1,19	1.951.230,63	719.400,00	2.670.630,63
2032	18.779	1.696.607	1.636.777	1,19	1.954.952,32	723.400,00	2.678.352,32
2033	18.815	1.699.843	1.639.899	1,19	1.958.681,10	723.400,00	2.682.081,10
2034	18.851	1.703.085	1.643.027	1,19	1.962.417,00	723.400,00	2.685.817,00
Totais			32.080.905		38.317.152,53	33.787.200,00	72.104.352,53

Nota - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 96,47% do volume anual de água faturado (SNIS 2011)

7.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotos

O Quadro 7.6 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos indicada no SNIS 2011 foi de R\$ 1,09/m³ faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R\$ 1,22/m³ faturado.

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	1.541.928	1.876.088,56	93.804,43	(93.804,43)	(150.649,91)	1.725.438,65	2.879.900,00	1.841.664,92	(2.996.126,27)
2016	1.550.825	1.886.913,56	94.345,68	(94.345,68)	(151.519,16)	1.735.394,40	5.931.600,00	1.852.291,29	(6.048.496,89)
2017	1.559.808	1.897.843,66	94.892,18	(94.892,18)	(152.396,85)	1.745.446,82	4.940.600,00	1.863.020,84	(5.058.174,03)
2018	1.568.878	1.908.878,86	95.443,94	(95.443,94)	(153.282,97)	1.755.595,89	4.114.000,00	1.873.853,56	(4.232.257,67)
2019	1.577.947	1.919.914,06	95.995,70	(95.995,70)	(154.169,10)	1.765.744,96	419.500,00	1.884.686,27	(538.441,32)
2020	1.587.103	1.931.054,35	96.552,72	(96.552,72)	(155.063,66)	1.775.990,69	2.851.800,00	1.895.622,16	(2.971.431,47)
2021	1.592.661	1.937.817,11	96.890,86	(96.890,86)	(155.606,71)	1.782.210,39	2.686.400,00	1.902.260,83	(2.806.450,44)
2022	1.598.239	1.944.603,55	97.230,18	(97.230,18)	(156.151,67)	1.788.451,89	2.686.400,00	1.908.922,75	(2.806.870,87)
2023	1.603.836	1.951.413,76	97.570,69	(97.570,69)	(156.698,52)	1.794.715,24	258.100,00	1.915.608,00	(378.992,77)
2024	1.609.453	1.958.247,82	97.912,39	(97.912,39)	(157.247,30)	1.801.000,52	258.100,00	1.922.316,67	(379.416,15)
2025	1.615.090	1.965.105,81	98.255,29	(98.255,29)	(157.798,00)	1.807.307,82	262.200,00	1.929.048,83	(383.941,01)
2026	1.618.170	1.968.853,97	98.442,70	(98.442,70)	(158.098,97)	1.810.754,99	719.400,00	1.932.728,20	(841.373,21)
2027	1.621.257	1.972.609,27	98.630,46	(98.630,46)	(158.400,52)	1.814.208,74	723.400,00	1.936.414,60	(845.605,86)
2028	1.624.349	1.976.371,73	98.818,59	(98.818,59)	(158.702,65)	1.817.669,08	719.400,00	1.940.108,03	(841.838,95)
2029	1.627.447	1.980.141,37	99.007,07	(99.007,07)	(159.005,35)	1.821.136,02	723.400,00	1.943.808,50	(846.072,48)
2030	1.630.551	1.983.918,20	99.195,91	(99.195,91)	(159.308,63)	1.824.609,57	723.400,00	1.947.516,03	(846.306,46)
2031	1.633.661	1.987.702,23	99.385,11	(99.385,11)	(159.612,49)	1.828.089,74	719.400,00	1.951.230,63	(842.540,89)
2032	1.636.777	1.991.493,48	99.574,67	(99.574,67)	(159.916,93)	1.831.576,55	723.400,00	1.954.952,32	(846.775,76)
2033	1.639.899	1.995.291,96	99.764,60	(99.764,60)	(160.221,94)	1.835.070,02	723.400,00	1.958.681,10	(847.011,08)
2034	1.643.027	1.999.097,69	99.954,88	(99.954,88)	(160.527,54)	1.838.570,15	723.400,00	1.962.417,00	(847.246,85)
Total	32.080.905	39.033.360,99	1.951.668,05	(1.951.668,05)	(3.134.378,89)	35.898.982,10	33.787.200,00	38.317.152,53	(36.205.370,43)
VPL 10%	13.519.586	16.449.500,81	822.475,04	(822.475,04)	(1.320.894,92)	15.128.605,90	20.302.053,03	16.147.675,11	(21.321.122,24)
VPL 12%	11.840.651	14.406.712,88	720.335,64	(720.335,64)	(1.156.859,04)	13.249.853,84	18.771.333,57	14.142.369,52	(19.663.849,26)

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.

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, de curto prazo e médio prazo, assumindo valores em torno de R\$ 27,46 milhões. Após 2019, os déficits são menores, mas assumem valores que variam de R\$ 379 mil em 2019 até R\$ 847 mil em 2034. O déficit total acumulado atinge R\$ 36,20 milhões em 2034.

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

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

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

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 21,32 milhões e R\$ 19,66 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 elevado volume de investimentos necessários, principalmente nas etapas de obras de curto e médio prazo, e, também, em função da tarifa média atualmente cobrada (R\$ 1,22 m³/faturado). As despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento apresentam valores dentro da média (R\$ 1,19/m³ faturado) em relação ao valor médio normal (R\$1,00 a 1,30/m³ faturado).

7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto 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 Águas de Lindóia.

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 Disposição de RSD (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
2015	Emergencial	655.004,00	557.574,00	25.080,00	1.237.658,00
2016			562.429,00	25.080,00	587.509,00
2017	Curto Prazo		567.399,00	25.080,00	592.479,00
2018			543.011,00	25.080,00	568.091,00
2019	Médio Prazo		547.634,00	25.080,00	572.714,00
2020		144.654,00	552.488,00	25.080,00	722.222,00
2021			555.378,0	25.080,00	580.458,00
2022			558.2680,00	25.080,00	583.348,00
2023 a 2034	Longo Prazo	336.986,00	5.813.957,00	321.480,00	6.472.424,00
TOTAIS		1.136.644,00	10.258.136,00	522.120,00	11.916.901,00

7.3.2 Despesas de Operação do Sistema de Resíduos Sólidos

Os custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram obtidos através de curvas paramétricas elaboradas a partir de informações de unidades já existentes. Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas, sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

7.3.3 Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos

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

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

Ano	População Atendida (hab.)	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento para Disposição de RSD (R\$)	Investimento em Transporte de RSD (R\$)	Investimento em Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto em Operação (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	17.851	655.004,00	557.574,00	127.757,00	25.080,00	21.889,00	1.387.304,00
2016	17.954		562.429,00	128.869,00	25.080,00	22.093,00	738.471,00
2017	18.058		567.399,00	130.008,00	25.080,00	22.299,00	744.786,00
2018	18.163		543.011,00	124.420,00	25.080,00	47.891,00	740.401,00
2019	18.268		547.634,00	125.479,00	25.080,00	48.399,00	746.592,00
2020	18.374	144.654,00	552.488,00	126.591,00	25.080,00	48.711,00	897.524,00
2021	18.438		555.378,00	127.254,00	25.080,00	48.978,00	756.689,00
2022	18.503		558.268,00	127.916,00	25.080,00	49.344,00	760.607,00
2023	18.568		515.733,00	118.170,00	25.080,00	88.892,00	747.875,00
2024	18.633		518.391,00	118.779,00	25.080,00	89.460,00	751.710,00
2025	18.698	192.333,00	521.165,00	119.414,00	25.080,00	89.930,00	947.922,00
2026	18.734		522.668,00	119.759,00	27.360,00	90.168,00	759.955,00
2027	18.769		524.170,00	120.103,00	27.360,00	90.406,00	762.040,00
2028	18.805		463.836,00	106.279,00	27.360,00	144.120,00	741.595,00
2029	18.841		465.107,00	106.570,00	27.360,00	144.658,00	743.695,00
2030	18.877	144.654,00	466.494,00	106.888,00	27.360,00	144.998,00	890.394,00
2031	18.913		467.766,00	107.179,00	27.360,00	145.437,00	747.741,00
2032	18.949		469.153,00	107.497,00	27.360,00	145.876,00	749.885,00
2033	18.985		439.101,00	100.611,00	27.360,00	173.404,00	740.476,00
2034	19.021		440.373,00	100.902,00	27.360,00	173.944,00	742.579,00
TOTAL		1.136.644,00	10.258.136,00	2.350.444,00	522.120,00	1.830.897,00	16.098.241,00

7.3.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Resíduos Sólidos

Além das despesas apresentadas no subitem anterior, o sistema de resíduos sólidos também possui a capacidade de gerar receitas, através da comercialização da parcela reaproveitável dos resíduos gerados.

O valor dessas receitas, no entanto, é altamente questionável. Em primeiro lugar, deve ser considerado como as mesmas serão apropriáveis: pelo município, por cooperativas de catadores, por empresas concessionárias, etc. Em segundo lugar, o valor atual de um mercado ainda incipiente não é um bom indicador das receitas futuras. Com a criação de volume consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção destes fluxos.

Assim, as análises presentes devem ser entendidas apenas como um alerta sobre as possibilidades de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se formarão durante a vigência do Plano.

7.3.4.1 *Receitas por tipo de Unidade*

Embora a nova Política Nacional de Resíduos enfatize a diretriz de inclusão social dos catadores na gestão dos resíduos sólidos, o que praticamente induz ao repasse das receitas para os mesmos, as municipalidades precisam conhecer pelo menos sua ordem de grandeza.

Assim, dependendo da forma de organização proposta, podem optar pelo repasse total ou mesmo parcial para as cooperativas mantendo, neste segundo caso, uma reserva monetária para a manutenção e reposição de recursos naturais.

Receitas de Central de Triagem

As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas atividades da central de triagem foram obtidas junto à CEMPRE (Compromisso Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O Quadro 7.9 apresenta os valores.

QUADRO 7.9 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Papel Branco	400,00	Limpo e prensado
Outros Papéis/ Papelão	430,00	Prensado
Plástico Filme	750,00	Limpo
Plástico Rígido	1.000,00	Limpo
Embalagem PET	1.250,00	Limpo
Embalagem Longa Vida	360,00	Limpo
Sucata de Aço	300,00	Limpo
Cobre	12.373,00	Limpo
Alumínio	2.200,00	Limpo e prensado
Vidro Incolor	80,00	Limpo
Vidro Colorido	80,00	Limpo

Para a aplicação destes preços unitários, utilizam-se médias para adaptar esta relação à composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

Receitas de Usina de Compostagem

A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRE e está apresentada no Quadro 7.10.

QUADRO 7.10 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Composto Orgânico	125,00	Peneirado, sem impurezas e ensacado

Receitas de Central de Britagem

Embora os entulhos selecionados devidamente britados também apresentem valor comercial, já que podem ser aplicados como material de construção para peças não estruturais, prevê-se que sua maior utilização será mesmo nas obras de manutenção e recuperação de estradas vicinais.

Portanto, como tais materiais apresentam restrição de aplicação na construção civil que precisaria ser fiscalizada resultando em custos adicionais para a municipalidade, considerou-se que não serão vendidos para terceiros e que, portanto, não acrescerão receitas aos cofres públicos.

Assim, aplicando as receitas possíveis apresentadas aos resíduos gerados, obteve-se o valor da composição das receitas, apresentadas no Quadro 7.11.

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 1,4 milhão. 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 acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 4,5% dos custos totais do componente.

O Quadro 7.12 apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

QUADRO 7.11 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM (R\$)

Ano	Papel/ Papelão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2015	1.082,00	910,00	2.566,00	306,00	147,00	171,00	524,00	25,00	5.125,00	10.854,00
2016	1.091,00	917,00	2.587,00	308,00	148,00	172,00	528,00	25,00	5.166,00	10.942,00
2017	1.099,00	924,00	2.608,00	310,00	149,00	174,00	533,00	25,00	5.207,00	11.030,00
2018	3.324,00	2.795,00	7.885,00	939,00	451,00	526,00	1.611,00	76,00	15.746,00	33.351,00
2019	3.359,00	2.825,00	7.968,00	949,00	455,00	531,00	1.628,00	76,00	15.911,00	33.701,00
2020	3.377,00	2.839,00	8.009,00	953,00	458,00	534,00	1.636,00	77,00	15.994,00	33.877,00
2021	3.394,00	2.854,00	8.051,00	958,00	460,00	537,00	1.645,00	77,00	16.076,00	34.052,00
2022	3.420,00	2.876,00	8.113,00	966,00	464,00	541,00	1.657,00	78,00	16.200,00	34.314,00
2023	6.867,00	5.774,00	16.287,00	1.939,00	931,00	1.086,00	3.327,00	156,00	32.524,00	68.891,00
2024	6.910,00	5.811,00	16.391,00	1.951,00	937,00	1.093,00	3.348,00	157,00	32.731,00	69.329,00
2025	6.945,00	5.840,00	16.474,00	1.961,00	941,00	1.098,00	3.365,00	158,00	32.896,00	69.679,00
2026	6.963,00	5.855,00	16.515,00	1.966,00	944,00	1.101,00	3.374,00	158,00	32.979,00	69.854,00
2027	6.980,00	5.869,00	16.556,00	1.971,00	946,00	1.104,00	3.382,00	159,00	33.062,00	70.029,00
2028	11.665,00	9.809,00	27.670,00	3.294,00	1.581,00	1.845,00	5.652,00	265,00	55.254,00	117.036,00
2029	11.709,00	9.846,00	27.773,00	3.306,00	1.587,00	1.852,00	5.673,00	266,00	55.461,00	117.474,00
2030	11.735,00	9.868,00	27.835,00	3.314,00	1.591,00	1.856,00	5.686,00	267,00	55.585,00	117.736,00
2031	11.770,00	9.897,00	27.918,00	3.324,00	1.595,00	1.861,00	5.703,00	268,00	55.750,00	118.086,00
2032	11.805,00	9.926,00	28.001,00	3.333,00	1.600,00	1.867,00	5.720,00	269,00	55.916,00	118.437,00
2033	14.204,00	11.944,00	33.692,00	4.011,00	1.925,00	2.246,00	6.882,00	323,00	67.281,00	142.509,00
2034	14.248,00	11.981,00	33.796,00	4.023,00	1.931,00	2.253,00	6.904,00	324,00	67.487,00	142.947,00
Total	141.946,00	119.358,00	336.695,00	40.083,00	19.240,00	22.446,00	68.778,00	3.230,00	672.351,00	1.424.127,00
VPL 10%	41.882,00	35.217,00	99.343,00	11.827,00	5.677,00	6.623,00	20.293,00	953,00	198.380,00	420.195,00
VPL 12%	34.164,00	28.727,00	81.037,00	9.647,00	4.631,00	5.402,00	16.554,00	777,00	161.824,00	342.763,00

QUADRO 7.12 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$) – RESÍDUOS SÓLIDOS

Ano	Investimento no Sistema	Investimento em Disposição de RSD	Investimento em Transporte de RSD	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita - Despesa)
2015	655.004,00	557.574,00	127.757,00	25.080,00	21.889,00	1.387.304,00	5.427,00	(1.381.877,00)
2016		562.429,00	128.869,00	25.080,00	22.093,00	738.471,00	5.471,00	(733.000,00)
2017		567.399,00	130.008,00	25.080,00	22.299,00	744.786,00	5.515,00	(739.271,00)
2018		543.011,00	124.420,00	25.080,00	47.891,00	740.401,00	16.676,00	(723.725,00)
2019		547.634,00	125.479,00	25.080,00	48.399,00	746.592,00	16.851,00	(729.741,00)
2020	144.654,00	552.488,00	126.591,00	25.080,00	48.711,00	897.524,00	16.938,00	(880.586,00)
2021		555.378,00	127.254,00	25.080,00	48.978,00	756.689,00	17.026,00	(739.663,00)
2022		558.268,00	127.916,00	25.080,00	49.344,00	760.607,00	17.157,00	(743.450,00)
2023		515.733,00	118.170,00	25.080,00	88.892,00	747.875,00	34.446,00	(713.429,00)
2024		518.391,00	118.779,00	25.080,00	89.460,00	751.710,00	34.664,00	(717.046,00)
2025	192.333,00	521.165,00	119.414,00	25.080,00	89.930,00	947.922,00	34.839,00	(913.083,00)
2026		522.668,00	119.759,00	27.360,00	90.168,00	759.955,00	34.927,00	(725.028,00)
2027		524.170,00	120.103,00	27.360,00	90.406,00	762.040,00	35.014,00	(727.025,00)
2028		463.836,00	106.279,00	27.360,00	144.120,00	741.595,00	58.518,00	(683.077,00)
2029		465.107,00	106.570,00	27.360,00	144.658,00	743.695,00	58.737,00	(684.959,00)
2030	144.654,00	466.494,00	106.888,00	27.360,00	144.998,00	890.394,00	58.868,00	(831.526,00)
2031		467.766,00	107.179,00	27.360,00	145.437,00	747.741,00	59.043,00	(688.698,00)
2032		469.153,00	107.497,00	27.360,00	145.876,00	749.885,00	59.218,00	(690.667,00)
2033		439.101,00	100.611,00	27.360,00	173.404,00	740.476,00	71.254,00	(669.222,00)
2034		440.373,00	100.902,00	27.360,00	173.944,00	742.579,00	71.473,00	(671.105,00)
TOTAL	1.136.644,00	10.258.136,00	2.350.444,00	522.120,00	1.830.897,00	16.098.241,00	712.063,00	(15.386.178,00)
VPL 10%	776.004,00	4.535.026,00	1.039.109,00	218.122,00	565.306,00	7.133.568,00	210.098,00	(6.923.470,00)
VPL 12%	736.998,00	4.001.245,00	916.804,00	190.826,00	466.152,00	6.312.025,00	171.382,00	(6.140.643,00)

Essas possíveis receitas não excluem, no entanto, a necessidade de criação de outros mecanismos de arrecadação que possam garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos de forma isolada. Entre outros mecanismos de arrecadação, pode-se citar a criação de uma taxa de lixo por domicílio, taxa essa indicada como uma possibilidade de receita, conforme predisposições constantes na Lei Nacional de Saneamento (nº 11.445/07).

7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

7.4.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no Quadro 7.13. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo município.

No caso específico de Águas de Lindóia, os investimentos necessários estão relacionados somente as despesas de exploração (DEX), pois a propostas para o combate das inundações referem-se às medidas não-estruturais e estudos complementares.

O DEX foi adotado com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana adotados pelo SEMASA e adicionados os custos das medidas não estruturais, cujo valor apresentado foi de R\$ 25,5/domicílio/ano data base Dezembro/2010. Com a correção para Dezembro/2013, a partir do IPCA acumulado, e os acréscimos, esse valor eleva-se a R\$ 30,2.

QUADRO 7.13 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Domicílios (un.)	DEX
		(R\$)
2015	5.790	174.858,00
2016	5.840	176.368,00
2017	5.889	177.847,80
2018	5.939	179.357,80
2019	5.988	180.837,60
2020	6.038	182.347,60
2021	6.088	183.857,60
2022	6.137	185.337,40
2023	6.187	186.847,40
2024	6.236	188.327,20
2025	6.286	189.837,20
2026	6.336	191.347,20
2027	6.385	192.827,00
2028	6.435	194.337,00
2029	6.484	195.816,80
2030	6.534	197.326,80
2031	6.584	198.836,80
2032	6.633	200.316,60
2033	6.683	201.826,60
2034	6.732	203.306,40
TOTAIS		3.781.764,80

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

O Quadro 7.14 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 negativos e assumiu valores em torno de R\$1,5 milhão e R\$ 1,3 milhão, respectivamente.

QUADRO 7.14 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA– HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	DEX (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2015	174.858,00	(174.858,00)
2016	176.368,00	(176.368,00)
2017	177.847,80	(177.847,80)
2018	179.357,80	(179.357,80)
2019	180.837,60	(180.837,60)
2020	182.347,60	(182.347,60)
2021	183.857,60	(183.857,60)
2022	185.337,40	(185.337,40)
2023	186.847,40	(186.847,40)
2024	188.327,20	(188.327,20)
2025	189.837,20	(189.837,20)
2026	191.347,20	(191.347,20)
2027	192.827,00	(192.827,00)
2028	194.337,00	(194.337,00)
2029	195.816,80	(195.816,80)
2030	197.326,80	(197.326,80)
2031	198.836,80	(198.836,80)
2032	200.316,60	(200.316,60)
2033	201.826,60	(201.826,60)
2034	203.306,40	(203.306,40)
TOTAIS	3.781.764,80	(3.781.764,80)
VPL 10%	1.571.664,50	(1.571.664,50)
VPL 12%	1.373.454,59	(1.373.454,59)

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	56.477.870,00	39.717.781,04	96.195.652,04	38.576.768,11	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	33.787.200,00	38.317.152,53	72.104.352,53	35.898.982,10	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	1.136.644,00	14.961.597,00	16.098.241,00	-	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos assim, o sistema dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização das propostas, em função dos altos investimentos necessários.
Drenagem	-	3.781.764,80	3.781.764,80	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	91.401.714,00	96.778.295,37	188.180.010,37	74.475.750,21	

Nota DEX- valores brutos

A análise da sustentabilidade econômico-financeira de cada componente de forma isolada está de acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/2007, que estabelece que os serviços públicos de saneamento básico tenham essa sustentabilidade assegurada, **sempre que possível**, mediante a cobrança dos serviços da seguinte forma:

- ◆ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades;

- ♦ manejo de águas pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

No caso específico de Águas de Lindóia, 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	62%	41%	51%	Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto; as despesas de exploração são praticamente iguais, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	37%	40%	38%	Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, uma vez que há apenas uma necessidade maior de ampliação concentrada no tratamento do sistema.
Resíduos Sólidos	1%	15%	9%	Os investimentos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	0%	4%	2%	Os investimentos em intervenções para esse sistema são inexistentes, ocorrendo, também, baixos custos de exploração relativamente aos outros sistemas.
TOTAIS	100%	100%	100%	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Águas de Lindóia que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 89% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 19% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no Quadro 8.3.

QUADRO 8.3 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMSB - PERÍODO 2015-2034

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$/unidade)	Custos Unitários Estimados (R\$/unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	1,26/m ³ faturado	3,24/m ³ faturado	58,36/domicílio/mês
Esgoto	1,22/m ³ faturado	3,02/m ³ faturado	54,40/domicílio/mês
Resíduos Sólidos	-	4,60/ hab/mês	13,70/domicílio/mês
Drenagem	-	1,08/hab/mês	3,23/domicílio/mês
TOTAIS			129,69/domicílio/mês

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◆ Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 99% dos serviços de saneamento, sendo que o de resíduos representa o 1% restante do total previsto, já que não foi previsto investimentos para intervenções no sistema de drenagem;
- ◆ Os custos de água/esgotos estão bastante elevados, se comparados a outros sistemas. Merecem reavaliação dentro de um marco de referência exclusivamente municipal;
- ◆ Os custos de resíduos sólidos estão num montante razoável pela adoção de solução individual; esse valor pode diminuir caso se adote um consórcio com outros municípios com disposição em unidades regionais;
- ◆ Recomenda-se a criação de uma taxa média mensal em torno de R\$ 13,70/domicílio para a viabilização do sistema de resíduos sólidos conforme planejado;
- ◆ Os custos de drenagem estão abaixo do que a maioria dos municípios regionais, em função da não existência de investimentos para adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas;
- ◆ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;
- ◆ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água, esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

Ainda que seja recomendável a revisão de custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos para melhor adequação à nova realidade, os valores resultantes certamente deverão ser compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

Considerações do Consórcio CISBRA

O CISBRA – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas é formado por 12 municípios, a saber: Águas de Lindóia, Amparo, Itapira, Lindóia, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Pedra Bela, Pinhalzinho, Santo Antônio de Posse, Serra Negra, Socorro e Tuiuti.

Criado com o intuito de resolver problemas de saneamento comuns aos municípios participantes, atualmente o consórcio dispõe do Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para o Circuito das Águas – PRGAICA – também denominado de Plano Cidades Limpas.

Este Plano contém as principais intervenções sugeridas para a região e as estimativas de custos, que serão apresentados a seguir:

1) Ecoparque CISBRA

Uma unidade com operação regional, que tem como objetivo tratar os resíduos sólidos domiciliares, madeiras e potencialmente os resíduos de serviços de saúde. O ecoparque irá processar os RSD “indiferenciados”, separando em secos, úmidos e rejeitos. Cada parcela será apropriadamente destinada, sendo que a unidade terá capacidade para triar os materiais recicláveis para posterior venda e também realizará o processo de compostagem.

A unidade também servirá de garagem para os equipamentos itinerantes do consórcio e também terá um triturador de madeira. Além disso, há estudos de viabilidade de implantação de uma unidade de tratamento através de micro-ondas para os resíduos provenientes de serviços de saúde.

◆ Custos

Para calcular os custos, foram adotados 2 cenários: a primeira, com base no estudo da empresa Methanun, que considera o preço médio de R\$529/ tonelada ao ano. A segunda tem como base uma unidade implantada na Espanha pela empresa CESP, que aponta um investimento de R\$1.505/ tonelada anual.

Também foram considerados os investimentos relativos à instalação do tratamento mecânico e biológico dos RSD diferenciados. Segundo com base na instalação Valonor de Portugal, o custo é de R\$412/ tonelada anual. De acordo com o planejamento do consórcio, serão processadas 4.629 toneladas por ano.

Por fim, foi previsto um investimento de R\$500.000 em cada uma das 3 cooperativas de reciclagens existentes na região, totalizando R\$1.500.000. Foi considerado que o investimento será financiado em 10 anos e, assim, adotou-se acréscimo de 40% no valor total, devido aos juros.

Assim, o Quadro 8.4 apresenta a estimativa de custo.

QUADRO 8.4 – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO NO ECOPARQUE

Descrição	Quantidade (unidade)	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Custos (R\$)
Tratamento mecânico biológico – cenário 1	44.470	529,20	23.533.664,00
Tratamento mecânico biológico – cenário 2	44.470	1.505,29	66.940.199,00
Compostagem mecanizada	4.630	412,00	1.907.490,00
Investimento em cooperativas	3	500.000,00	1.500.000,00
Total cenário 1			26.941.154,00
Total cenário 1 (com juros)			37.717.615,00
Total cenário 2			70.347.689,00
Total cenário 2 (com juros)			98.486.764,00

Assim, o custo mensal per capita do CISBRA será de R\$1,10 e R\$2,90 para os cenários 1 e 2, respectivamente. Os quadros 8.5 e 8.6 apresentam os investimentos por município para cada um dos cenários.

QUADRO 8.5 – INVESTIMENTO POR MUNICÍPIO (R\$/MÊS) – CENÁRIO 1

	Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Sto. Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Invest. sem finan. (x1.000)	60,3	165,6	257,0	375,4	249,2	1.742,7	1.789,5	2.350,9	2.692,0	3.983,4	7.140,9	6.135,2
Invest. com finan.	703	1.932	2.99	4.379	2.907	20.331	20.878	27.427	31.396	46.743	83.310	71.577
Invest. per capita	0,12	0,33	0,42	0,33	0,43	1,73	1,21	1,33	1,19	1,27	1,27	1,05

QUADRO 8.6 – INVESTIMENTO POR MUNICÍPIO (R\$/MÊS) – CENÁRIO 2

	Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Sto. Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Invest. sem finan. (x1.000)	171,5	471,2	731,1	1.067,8	708,7	3.857,2	4.815,8	5.562,7	7.233,2	10.716,0	19.364,7	15.647,9
Invest. com finan.	2.001	5.496	8.529	12.457	8.268	45.001	56.184	64.899	84.387	125.020	225.921	182.559
Invest. per capita	0,35	0,93	1,19	0,95	1,23	3,83	3,26	3,15	3,20	3,41	3,43	2,67

2) Rede de Ecopontos e Áreas de Triagem e Transbordo (ATT)

A rede de ecopontos e ATT será a solução para os resíduos de construção civil e volumosos, através da entrega voluntária dos resíduos e do recebimento dos resíduos de responsabilidade privada.

Uma peneira vibratória e um triturador de resíduos alocados no Ecoparque serão deslocados para as ATTs sempre que necessário.

◆ Custos

Os custos de instalação das unidades foram estimados a partir de trabalhos já realizados pela empresa que elaborou o Plano Cidades Limpas, a I&T Gestão de Resíduos. Além dos custos de instalações, também foram considerados os custos de manejo de RCC (R\$600.000,00), uma peneira vibratória itinerante (R\$50.000,00) e um equipamento de reciclagem de madeira (R\$400.000,00).

Assim, como para o Ecoparque, também foi considerado que o investimento será financiado em 10 anos e, assim, adotou-se acréscimo de 40% no valor total, devido aos juros.

O Quadro 8.7 a seguir, apresenta a estimativa de custo.

QUADRO 8.7 – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO NA REDE DE ECOPONTOS E ATT

Descrição	Quantidade (unidade)	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Custos (R\$)
Ecoponto	25	137.000,00	3.425.000,00
Ecoponto Simplificado	17	93.000,00	1.581.000,00
Área de Triagem e Transbordo	3	114.000,00	342.000,00
Ecoponto/ATT	9	246.000,00	2.214.000,00
Subtotal			7.562.000,00
Manejo de RCC	-	600.000,00	600.000,00
Peneira vibratória itinerante	1	50.000,00	50.000,00
Equipamento itinerante de reciclagem de madeira	1	400.000,00	400.000,00
Subtotal			1.050.000,00
Total			8.612.000,00
Total (com juros)			12.056.800,00

Assim, o custo mensal per capita do CISBRA será de R\$0,40. O Quadro 8.8 apresenta o investimento por município.

QUADRO 8.8 – INVESTIMENTO POR MUNICÍPIO (R\$/MÊS)

	Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Sto. Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Invest. sem finan. (x1.000)	453,3	546,8	458,3	480,1	407,6	749,2	583,5	458,9	802,9	1.344,8	1.040,9	1.285,8
Invest. com finan.	5.288	6.379	5.347	5.601	4.756	8.741	6.807	5.353	9.368	15.689	12.144	15.002
Invest. per capita	0,92	1,08	0,75	0,43	0,71	0,74	0,39	0,26	0,36	0,43	0,18	0,22

3) Manejo de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

◆ Custos

As análises dos custos operacionais de manejo dos resíduos sólidos foram obtidas através da diferença entre os custos de coleta e tratamento e as receitas dos resíduos reaproveitados em cada município e da venda de energia elétrica gerada pelo biogás, de acordo com o planejamento. O saldo de todos os municípios resultou no custo específico por tonelada manejada, que corresponde ao valor a ser pago por cada município consorciado.

Os custos de manejo adotados no Plano Cidades Limpas foram os mesmo para os dois cenários, considerando alguns parâmetros como distâncias diferenciadas, custos de transbordo e aterramento. O Quadro 8.9 apresenta os valores.

QUADRO 8.9 – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS OPERACIONAIS EM MANEJO DE RSD, POR MÊS

Descrição	Quantidade (t)	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Custos (R\$)
Coleta seletiva RSD secos	1.802	100,00	180.235,00
Coleta seletiva RSD úmidos	634	100,00	63.399,00
Coleta convencional RSD	3.706	100,00	370.586,00
Transporte de Resíduos ao Ecoparque	5.894	8,99	52.962,00
Processamento de RSD secos	2.311	25,20	58.228,00
Compostagem de RSD úmidos Ecoponto/ATT	248	3,14	778,00
Compostagem de RSD úmidos Ecoparque	386	50,00	19.291,00
Biodigestão e compostagem RSD	2.026	78,80	159.611,00
Transbordo e disposição de rejeitos em Aterro Sanitário	1.172	130,00	152.365,00
Total			1.057.455,00

As receitas foram estimadas através de preços do mercado de sucatas secas e composto orgânico no interior do Estado de São Paulo. Além disso, o preço da energia elétrica adotado são os praticados em leilões promovidos pela ANEEL.

Assim, o saldo de valorização do Cenário 1 é de R\$1.027.421,00/mês e do Cenário 2, de R\$724.513,00/mês. O Quadro 8.10 a seguir, apresenta as receitas do sistema.

QUADRO 8.10 – VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS NO SISTEMA DE MANEJO

Descrição	Quantidade (t)	Valorização – Cenário 1 (R\$/t)	Valorização Mensal – Cenário 1 (R\$)	Valorização – Cenário 2 (R\$/t)	Valorização Mensal – Cenário 2 (R\$)
RSD secos coletados seletivamente	1.802	408,00	735.360,00	285,60	514.752,00
RSD secos coletados convencionalmente	508	285,60	145.169,00	199,92	101.619,00
RSD úmidos coletados seletivamente	634	80,00	25.360,00	60,00	19.020,00
Energia da biodigestão de RSD úmidos	2.026	28,00	56.715,00	20,00	40.510,00
Composto da biodigestão de RSD úmidos	2.026	32,00	64.817,00	24,00	48.613,00
Total		Cenário 1	1.027.421,00	Cenário 2	724.513,00

Com isso, o custo de operação no Cenário 1 será de R\$30.034 e, no Cenário 2, R\$332.942. Adotando que serão processadas 6.142 toneladas, tem-se o custo unitário de R\$4,90 para o Cenário 1 e R\$54,20 para o Cenário 2. O Quadro 8.11 apresenta o custo final para o manejo de RSD.

QUADRO 8.11 – INVESTIMENTO POR MUNICÍPIO (R\$/MÊS)

	Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Quant (t)	52	128	137	200	151	200	480	436	569	896	1.644	1.250
Custo – Cen. 1	254	626	672	978	738	978	2.347	2.132	2.780	4.379	8.037	6.112
Custo – Cen. 2	2.819	6.938	7.448	10.841	8.180	10.841	26.019	23.634	30.821	48.547	89.098	67.757

Dessa forma, o custo per capita mensal da operação para o consórcio é de R\$0,18 no Cenário 1 e R\$1,24 no Cenário 2 e, assim, o Quadro 8.12 apresenta os custos per capita para cada cenário.

QUADRO 8.12 – INVESTIMENTO OPERACIONAL PER CAPITA (R\$)

	Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Cen. 1	0,04	0,11	0,09	0,07	0,11	0,08	0,14	0,10	0,11	0,12	0,12	0,09
Cen. 2	0,49	0,17	1,04	0,83	1,22	0,92	1,51	1,15	1,17	1,32	1,35	0,99

4) Custos Operacionais dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e Volumosos

◆ Custos

O Plano prevê a implantação de 2 ecopontos, localizados em pontos estratégicos do consórcio. Os custos operacionais foram estimados a partir de indicadores de custos elaborados pela I&T Gestão de Resíduos, com base em unidades já implantadas. O Quadro 8.13 apresenta os dados.

QUADRO 8.13 – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS OPERACIONAIS EM RCC E RESÍDUOS VOLUMOSOS, POR MÊS

Descrição	Quantidade (t)	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Custos (R\$)
Operacional Eco ponto	42	6.552,38	275.200,00
Transporte Eco ponto-ATT (t)	2.113	3,79	7.999,00
Limpeza corretiva (t)	528	28,71	15.163,00
Equipe de limpeza corretiva	285.557	0,11	30.272,00
Triagem de resíduos (m ³)	5.449	10,56	57.543,00
Peneiração trituráveis RCC (m ³)	3.712	1,00	3.712,00
Trituração RCC (m ³)	1.856	18,50	34.338,00
Transporte ATT-Ecoparque (t)	869	19,62	17.046,00
Trituração madeira (m ³)	1.551	6,83	10.596,00
Total			451.869,00

Os RCCs e resíduos volumosos também podem gerar receitas, a partir da venda do material processado. O Quadro 8.14 a seguir, apresenta as possíveis receitas.

QUADRO 8.14 – ESTIMATIVA DE RECEITAS DE RCC E RESÍDUOS VOLUMOSOS

Descrição	Quantidade (t)	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Custos (R\$)
Madeira (m ³)	1.551	24,00	37.234,00
Trituráveis (m ³)	3.712	64,50	239.440,00
RSD Secos (t)	209	285,60	59.737,00
Recepção de Resíduos Grandes Geradores (m ³)	5.281	10,00	52.813,00
Total			389.233,00

Dessa forma, a diferença entre os investimentos e as receitas é de R\$62.646, conforme apresentado nas tabelas acima. O custo per capita é de R\$0,20. O Quadro 8.15 apresenta os custos para cada município do consórcio.

QUADRO 8.15 – INVESTIMENTO POR MUNICÍPIO (R\$/MÊS)

	Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Ton. recebida	160	164	198	363	186	326	479	572	731	1.017,00	1.825	1.900
Custo	-9.945	-15.301	7.724	-3.691	-1.394	-17.663	-189	8.301	-5.551	-27.663	17.690	483
Custo per capita	-1,72	2,58	-1,08	-0,28	-0,21	-1,50	-0,01	0,40	-0,21	-0,75	0,27	0,01

5) Gestão do CISBRA

Para a consolidação do CISBRA foram previstos 60 funcionários alocados em 11 departamentos do consórcio. Além desse corpo técnico, também foram previstos 12 funcionários encarregados de implantar o PRGAICA nos municípios e pelas operações do sistema.

◆ Custos

A folha de pagamento desses 72 funcionários e os encargos trabalhistas implicarão no custo total de R\$ 326.366, o que representa um custo per capita de R\$ 1,14. Assim, o Quadro 8.16 apresenta esse custo.

QUADRO 8.16 – INVESTIMENTO POR MUNICÍPIO (R\$/MÊS)

Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
6.605	6.767	8.166	14.956	7.656	13.431	19.723	23.576	30.133	41.889	75.183	78.280

6) Custo Mensal Total

A partir dos quadros apresentados, é possível estimar os custos mensais do PRGAICA, por município. Para o Cenário 1 o custo estimado para o consórcio é de R\$ 833.833,72, equivalente a R\$ 2,92 per capita. Já no Cenário 2, mais conservador, o investimento requerido é de R\$ 1.643.150,45, com custo per capita de R\$ 5,75. Os quadros 8.17 e 8.18 apresentam os custos por municípios para os cenários 1 e 2, respectivamente.

QUADRO 8.17 – INVESTIMENTO TOTAL POR MUNICÍPIO (R\$/MÊS) – CENÁRIO 1

	Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Custo total	22.796	31.005	24.907	29.606	17.451	61.144	49.944	50.187	79.228	136.093	160.984	170.489
Custo per capita	3,94	5,24	3,49	2,26	2,60	5,20	2,89	2,43	3,01	3,71	2,45	2,49

QUADRO 8.18 – INVESTIMENTO TOTAL POR MUNICÍPIO (R\$/MÊS) – CENÁRIO 2

	Pedra Bela	Tuiuti	Monte Alegre do Sul	Pinhalzinho	Lindóia	Morungaba	Águas de Lindóia	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Custo total	26.657	40.882	37.214	47.547	30.254	95.677	108.922	109.160	160.261	258.808	384.656	343.115
Custo per capita	4,61	6,90	5,21	3,63	4,52	8,14	6,31	5,29	6,08	7,06	5,85	5,01

7) Considerações Finais

De acordo com o Plano Cidades Limpas, no cenário mais conservador, o município de Águas de Lindóia requer um investimento de R\$108.922/ mês, o que corresponde a R\$6,31/mês per capita.

Para elucidar as diferenças entre os investimentos necessários para adoção da solução individual e da solução consorciada, serão comparados os valores do custo mensal por domicílio entre ambas as soluções.

Considerando que cada domicílio tenha em média 3 habitantes, a despesa total seria de R\$18,93/domicílio/mês para a solução consorciada. Em contrapartida, a despesa total da solução municipal é de R\$13,70/domicílio/mês, conforme já apresentado no Quadro 8.3. Assim, em uma primeira análise, a solução consorciada custa um pouco a mais que a solução individual.

No entanto, cabe ressaltar que no Plano do CISBRA há maior quantidade de unidades planejadas, como a implantação de biodigestores para o reaproveitamento do biogás, ecopontos e custos administrativos. Também deve-se atentar que o valor se refere ao cenário mais conservador. Assim, serão necessários estudos mais detalhados para a avaliação dos benefícios e vantagens de cada solução e, conseqüentemente, revisar o Plano, de acordo com as informações mais atualizadas.

Além disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê a facilidade de captar recursos a fundo perdido para consórcios.

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 Águas de Lindóia, a perda média na distribuição está em torno de 53%, valor 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 Águas de Lindóia, 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 Águas de Lindóia, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 53% (valor estabelecido para 2011) para 30% em 2034, isto é, uma redução de 23% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa, conforme se pode verificar no quadro de estimativa de demandas apresentada em relatórios anteriores.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 9, os procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do município e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

▪ **AÇÕES GERAIS**

- ◇ elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
- ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

▪ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS (FÍSICAS)**

- ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;
- ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;

- ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *boosters*, para redução de pressões no período noturno.
- **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES (NÃO FÍSICAS)**
 - ◇ planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados, embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;
 - ◇ seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;
 - ◇ substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo médio mensal entre o valor mínimo (10 m³) 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.

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.

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 Águas de Lindóia, após a implantação das ETEs nas bacias dos córregos águas Quentes e Monte Sião, e da complementação do tratamento na bacia do Córrego do Barreiro, os esgotos do Distrito Sede Total serão encaminhados para estação de nível de tratamento secundário e somarão vazões médias diárias totais de cerca de 50,6 L/s (vazão média de final de plano).

Isso significa que existirá a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de cerca de 90% 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.

9.1.4 Programa Município Verde Azul

Dentre os programas de interesse de que o Município de Águas de Lindóia 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 Águas de Lindóia em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ ano 2010 – nota 50,5 – classificação – 366º lugar;
- ◆ ano 2011 – nota 57,5 – classificação – 274º 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 Águas de Lindóia, 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 Águas de Lindóia 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 155 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 171 hab., o que demonstra uma elevação pouco acentuada.

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) 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>PMSB</u> – Planos Municipais de Saneamento Básico Programa para apoiar os municípios do Estado de São Paulo, visando atender a Lei Federal 11.445/2007 e o Decreto Estadual 52.895/08.	Prefeituras Municipais.- abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Prefeituras Municipais. - comunidades de baixa renda, cujo atendimento no município seja pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede) Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construções 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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA</u> Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionada com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	-
	<u>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</u> Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.

Continua...

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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, reuso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHIs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que

estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação, hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii) contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

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

PROGRAMAS DO FEHIDRO

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

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

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

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

- ◇ estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- ◇ idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;

- ◇ elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- ◇ tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- ◇ estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- ◇ coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"¹⁹, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp, com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “mini-estação” de tratamento de esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

A seguir serão apresentados os resultados já obtidos com a implementação do Programa:

◆ Período de 2011

Foram assinados 20 convênios, atendendo 20 municípios, totalizando um valor de R\$ 5,4 milhões e visando beneficiar 41 comunidades, com 3.602 ligações, para uma população de 13.089 habitantes.

¹⁹ 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 2012

Foram assinados 34 convênios, atendendo 34 municípios, totalizando um valor de R\$ 16,1 milhões e visando beneficiar 167 comunidades, com 10.727 ligações, para uma população de 37.235 habitantes.

◆ Período de 2013

Foram assinados 12 convênios, atendendo 12 municípios, e um convênio com a Itesp para construção de poços para 31 assentamentos, totalizando um valor de R\$ 11,5 milhões e visando beneficiar 63 comunidades, com 1.513 ligações e 32 poços, para uma população de 16.071 habitantes, distribuídas em 4.679 famílias.

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 UGRHs: 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 a seguir:

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 macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos pelos PMSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico, que segue.

MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSBs

Objetivos Específicos e Respektivos 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

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das Prefeituras Municipais	• a elaboração dos projetos executivos	• a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		• a instalação de equipamentos	• a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	• a prestação adequada e contínua dos serviços	• a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ 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"> • a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços • a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados • a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos 	<p>a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ cobertura do serviço de água; ○ qualidade da água distribuída; ○ controle de perdas de água; ○ cobertura de coleta de esgotos; ○ cobertura do tratamento de esgotos; ○ qualidade do esgoto tratado. <p>a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ interrupções no tratamento e no fornecimento de água; ○ interrupções do tratamento de esgotos; ○ índice de perdas de faturamento de água; ○ despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); ○ índice de hidrometração; ○ extensão de rede de água por ligação; ○ extensão de rede de esgotos por ligação; ○ grau de endividamento da empresa.

A respeito dos quadros, cabe destacar que:

- ◆ os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;
- ◆ os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;

- ♦ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, devem ser encarados como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 9, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;
- ♦ estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 9, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se os quadros 11.3 e 11.4, relativos aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

QUADRO 11.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DOS PMSBs

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMs.	• projetos de execução	• aprovação dos projetos pelas PMs e pela SSRH
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	• implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		• aquisição e instalação de equipamentos	• a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas

QUADRO 11.4 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DOS PMSBs

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> projetos de execução 	<ul style="list-style-type: none"> Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		<ul style="list-style-type: none"> licenciamento ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> licença prévia e de instalação
		<ul style="list-style-type: none"> adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem 	<ul style="list-style-type: none"> indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	<ul style="list-style-type: none"> redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias 	<ul style="list-style-type: none"> Microdrenagem: <ul style="list-style-type: none"> padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.

Continua...

Continuação.

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
			<ul style="list-style-type: none"> • Macrodrenagem: <ul style="list-style-type: none"> ○ existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; ○ monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; ○ número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; ○ 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 rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional, tendo como boas referências:

- ◆ o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- ◆ o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo, de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos hídricos e ao meio ambiente.

Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura 11.1.

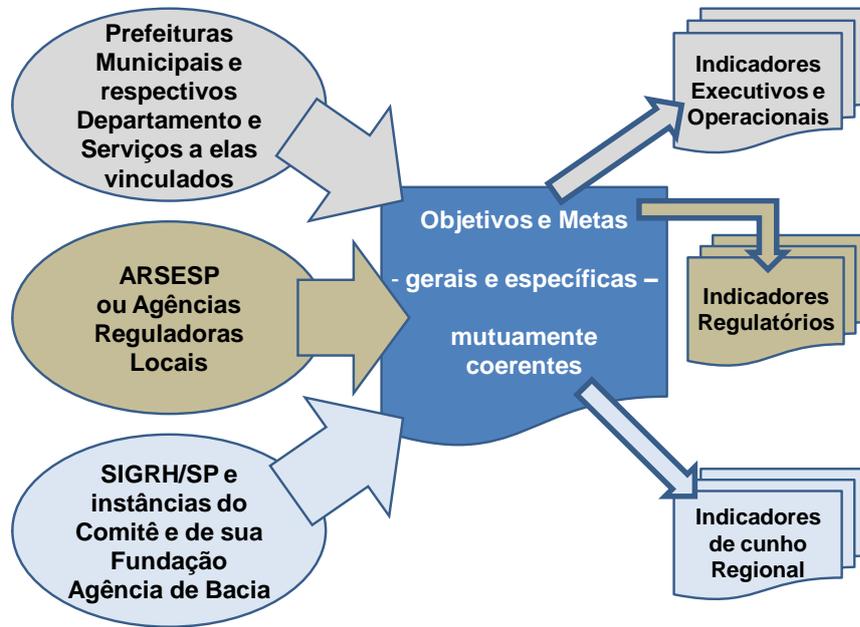


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

12. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

12.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

De modo coerente com as propostas que foram dispostas anteriormente, torna-se evidente a importância de que os municípios passem a assumir encargos de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, sobretudo, para conferir maior prioridade às suas atribuições constitucionais como titulares desses serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Sem chegar ao nível de detalhes para cada município, deverão ser previstas, então, diretrizes gerais para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Na etapa de planejamento, a primeira a ser cumprida, a diretriz é que as prefeituras municipais definam seus interesses, objetivos e metas relacionadas às características de cada cidade e de seus distritos, para fins do desenvolvimento dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSBs), tal como está ocorrendo no contexto dos trabalhos em curso.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13. INDICADORES DE DESEMPENHO

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

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

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

▪ **Indicadores Primários²⁰**

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.

²⁰ 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 m³ 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
1-INDICADORES PRIMÁRIOS					
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)
2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS					
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.)
3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS					
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
4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO					
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, que também é componente do ISAm, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

O índice é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada instalação de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado.

Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas e adequadas, conforme o Quadro 13.2:

QUADRO 13.2 - ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES

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

O IQR é calculado com base nos critérios apresentados no Quadro 13.3:

QUADRO 13.3 - CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DO IQR

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

Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQR final será a média dos IQRs das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada uma delas.

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

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{min})}{(n_{max} - n_{min})}$$

onde:

- ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◇ O nmín e o nmáx são fixados conforme Quadro 13.4:

QUADRO 13.4 - FIXAÇÃO DONMÍN E O NMÁX

Faixa da População	nmín	Isr	nmáx	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	n ≥ 1	100
20.001 a 50.000 hab.			n ≥ 2	
De 50.001 a 200.000 hab			n ≥ 3	
Maior que 200.000 hab			n ≥ 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 critérios apresentados no Quadro 13.5:

QUADRO 13.5 - VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica /sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 \times IQS$$

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 critérios apresentados no Quadro 13.6:

QUADRO 13.6 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

13.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

13.3.1 Objetivos

Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-

se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores.

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações e etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até mesmo valores superiores.

Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento e etc.

Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os aspectos apresentados no Quadro 13.7, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

QUADRO 13.7 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Microdrenagem	Macro drenagem
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem

Este indicador pode, a princípio, ser admitido como 'seco', isto é, a existência ou prática do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a qualidade do instrumento institucional adotado.

Porte/Cobertura do Serviço (C)

Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na área urbana.

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas e etc.

Eficiência do Sistema (S)

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço. O Quadro 13.8 apresenta indicadores relacionados à eficiência de gestão.

QUADRO 13.8 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

Microdrenagem	Macro drenagem
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/dessassoreados 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"> Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água Qualidade inadequada da água dos mananciais Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil Comunicação à Polícia Deslocamento de frota grande de caminhões tanque Controle da água disponível em reservatórios Reparo das instalações danificadas Implementação do PAE Cloro Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência Comunicação à população / instituições / autoridades Comunicação à Polícia Deslocamento de frota de caminhões tanque Reparo das instalações danificadas Transferência de água entre setores de abastecimento

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"> Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação à concessionária de energia elétrica Comunicação aos órgãos de controle ambiental Comunicação à Polícia Instalação de equipamentos reserva Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação à concessionária de energia elétrica Comunicação aos órgãos de controle ambiental Comunicação à Polícia Instalação de equipamentos reserva Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> Desmoronamentos de taludes / paredes de canais Erosões de fundos de vale Rompimento de travessias 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação aos órgãos de controle ambiental Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto Obstruções em coletores de esgoto 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação à vigilância sanitária Execução dos trabalhos de limpeza Reparo das instalações danificadas

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"> greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	<ul style="list-style-type: none"> greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Entupimento dos dispositivos de drenagem
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	<ul style="list-style-type: none"> greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores. O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas, que atingem inclusive espécimes saudáveis. 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. 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.
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	<ul style="list-style-type: none"> greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	<ul style="list-style-type: none"> greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial 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. 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. 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.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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.
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 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. 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. 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. 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.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)		<ul style="list-style-type: none"> 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. 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.
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	<ul style="list-style-type: none"> 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”. Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”. 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. 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 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. 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. 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. 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.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI (continuação)	<ul style="list-style-type: none"> 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. Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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.
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.

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 Águas de Lindóia celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

14.3.2 Planos de Ações Emergenciais

Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as recomendações apresentadas nesse Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a execução das ações.

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- ◆ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- ◆ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- ◆ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- ◆ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amadores, clube de jipeiros, Rotary Clube etc.);
- ◆ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando de bombeiros etc.).

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO

15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A seguir estão elaboradas as minutas dos instrumentos legais (uma lei e um decreto) de institucionalização dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico dos municípios localizados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu – UGRHI 9, de acordo com a divisão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecida no Anexo I da Lei nº 9.034/1994.

A Lei nº 11.445/2007 não define o instrumento legal pelo qual os Planos Municipais de Saneamento Básico devem ser institucionalizados, ou seja, não determina expressamente se os planos devem ser objeto de decretos ou de leis municipais. Buscou-se então definir o instrumento legal de institucionalização dos planos a partir da Lei Orgânica de cada Município (LOM), verificando-se que há três padrões vigentes: 1. o primeiro, determinando que o plano deve ser instituído por decreto municipal; 2. o segundo, estabelecendo que o mesmo deve ser instituído por lei municipal; e 3. ainda há casos em que a LOM silencia, ou não é clara a esse respeito.

Foram, então, elaborados dois tipos de minutas de institucionalização para os Planos Municipais de Saneamento Básico: um em conformidade com os padrões de um decreto, e outro em conformidade com os padrões de uma lei. A redação dos dois modelos é praticamente idêntica, alterando-se principalmente as questões referentes à sua técnica.

A alteração mais significativa entre a lei e o decreto refere-se ao fato de que na lei há dispositivos instituindo um sistema de sanções e penalidades por infrações cometidas. Ocorre que, segundo o art. 5º, II da CF/88, ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei. Portanto, só à lei cabe estabelecer um sistema de sanções e penalidades, razão pela qual omitiram-se esses dispositivos da minuta de decreto. Cabe salientar que o decreto poderia regulamentar o sistema de sanções e penalidades se previstos em uma lei. Porém, considerando que não há previsão para essa sistemática na lei, não pode o decreto instituí-lo isoladamente. Além disso, obedecendo à técnica legislativa, a minuta de lei não contém consideranda.

O objetivo das minutas foi a indicação do caminho para execução do plano e o alcance das metas fixadas, como forma de melhorar as condições de saúde, do meio ambiente e da qualidade de vida da população, além da necessidade de implantação efetiva do mesmo. Para isso, o texto contém diretrizes específicas para a implantação do plano no âmbito municipal, considerando o Plano Regional de Saneamento Básico da respectiva UGRHI, bem como o Plano de Bacia Hidrográfica. Além disso, há dispositivos tratando, entre outros:

- ♦ do conjunto de serviços abrangidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico;

- ◆ do horizonte do planejamento, bem como dos prazos e procedimentos para sua revisão;
- ◆ dos seus princípios e objetivos;
- ◆ dos seus instrumentos;
- ◆ das responsabilidades dos diversos agentes envolvidos com os serviços de saneamento básico, tais como titulares, prestadores, usuários, reguladores, no que toca à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Está abrangida a hipótese de a entidade municipal ser a prestadora dos serviços, caso em que ela também deverá obedecer aos dispositivos do instrumento legal em questão. É importante salientar que embora a entidade municipal tenha sido criada por lei, na qual estão estabelecidas suas competências, nada impede juridicamente que a prefeitura celebre um contrato de gestão com essa entidade, para o estabelecimento de procedimentos e fixação de metas a serem atingidas; e
- ◆ das sanções e penalidades aplicáveis em caso de descumprimento dos dispositivos acima referidos pelos prestadores dos serviços de saneamento básico. As referidas sanções e penalidades deverão ser aplicadas pelos entes reguladores dos serviços de saneamento básico, sejam esses entes independentes, como por exemplo a ARSESP, ou integrantes da administração municipal. Conforme acima mencionado, esses dispositivos estão presentes somente na minuta de lei, tendo em vista a impossibilidade do decreto determinar sanções e penalidades, nos termos do art. 5º, II, da CF/88.

15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [_____], DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [_____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, parte integrante desta Lei, o Município de [_____] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- ◆ o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [_____], instituído pelo Decreto [_____]; e
- ◆ o Plano da Bacia Hidrográfica [_____].

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- ◆ abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- ◆ esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
- ◆ drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 4 (quatro) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o caput deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [_____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [____], ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes aos serviços.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em conformidade com a Lei nº 11.445/2007, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [____]:

- ◆ a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- ◆ a sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;
- ◆ a criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- ◆ a promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e
- ◆ a viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- ◆ integralidade dos serviços de saneamento básico;
- ◆ disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;
- ◆ preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- ◆ adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- ◆ articulação com outras políticas públicas;
- ◆ eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- ◆ utilização de tecnologias apropriadas;
- ◆ transparência das ações;
- ◆ Controle social;

- ◆ Segurança, qualidade e regularidade;
- ◆ Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos nesta Lei.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo Municipal, na medida em que forem criados, inclusive com a especificação dos recursos orçamentários a serem aplicados.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os demais órgãos e entidades da Administração Pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 3º. Os contratos mencionados no caput não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizada a delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I desta Lei, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- ◆ prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- ◆ prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- ◆ cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- ◆ permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- ◆ zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- ◆ captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos desta Lei, considera-se serviço adequado aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- ◆ receber serviço adequado;
- ◆ receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ◆ levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- ◆ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- ◆ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

V. DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 13. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei e seus instrumentos, cometidas pelos prestadores de serviços, acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, pelo ente regulador, observados, sempre, os princípios da ampla defesa e do contraditório:

- ◆ advertência, com prazo para regularização; e
- ◆ multa simples ou diária.

Art. 14. A advertência poderá ser aplicada mediante a lavratura de auto de infração, para as infrações administrativas de menor lesividade, garantidos a ampla defesa e o contraditório.

§ 1º. Sem prejuízo do disposto no caput, se o ente regulador constatar a existência de irregularidades a serem sanadas, lavrará o auto de infração com a indicação da respectiva sanção de advertência, ocasião em que estabelecerá prazo para que o infrator sane tais irregularidades.

§ 2º. Sanadas as irregularidades no prazo concedido, o ente regulador certificará o ocorrido nos autos e dará seguimento ao processo.

§ 3º. Caso o autuado, por negligência ou dolo, deixe de sanar as irregularidades, o ente regulador certificará o ocorrido e aplicará a sanção de multa relativa à infração praticada, independentemente da advertência.

§ 4º. A advertência não excluirá a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 15. Para a aplicação da penalidade da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.

§1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. A multa será graduada entre R\$ [_____] e R\$ [_____].

§ 3º. O valor da multa será recolhido em nome e benefício do Fundo Municipal de [_____] , instituído pela Lei [_____] e suas alterações.

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas as seguintes situações agravantes:

- ◆ reincidência; ou
- ◆ quando da infração resultar, entre outros:
 - a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;
 - b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou
 - c) em risco iminente à saúde pública.

VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [_____] , na forma da Lei Municipal [_____].

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [_____] , Estado de São Paulo, [_____] de 2014.

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 DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consume gás de efeito estufa em aterro sanitário.** Disponível em <<http://www.usp.br/agen/?p=106679>>. Acesso em out. 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. 2005. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil.** Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 134 p.
- ALMEIDA, F.F.M.. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**, v. 41, p. 169-263.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento dos RSS na cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/58863580474576bc849ed43fbc4c6735/COMLURB_RJ.pdf?MOD=AJPERES>. 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.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.213 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 5 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 12 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1991. 8 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 18 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica.** 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica.** 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 724 p. v. 2.

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>. 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>. 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>. 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>. 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>. 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>. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: nov. 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 04 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=563>>. Acesso em: nov. 2013.

BWM BLUE WATER MANAGEMENT. **Plano de Saneamento; Abastecimento de Águas Potável e Esgotamento Sanitário; Volume I: Caracterização do Município**. Mogi Guaçu, v. 1. 52 p, 2009.

BWM BLUE WATER MANAGEMENT. **Plano de Saneamento; Abastecimento de Águas Potável e Esgotamento Sanitário; Volume II: Abastecimento de Águas Potável**. Mogi Guaçu, v. 2. 78 p, 2009.

BWM BLUE WATER MANAGEMENT. **Plano de Saneamento; Abastecimento de Águas Potável e Esgotamento Sanitário; Volume III: Esgotamento Sanitário**. Mogi Guaçu, v. 3. 48 p, 2009.

BWM BLUE WATER MANAGEMENT. **Plano de Saneamento; Abastecimento de Águas Potável e Esgotamento Sanitário; Volume IV: Áreas Isoladas**. Mogi Guaçu, v. 4. 53 p, 2009.

BWM BLUE WATER MANAGEMENT. **Plano de Saneamento; Abastecimento de Águas Potável e Esgotamento Sanitário; Volume V: Avaliação do Modelo de Implantação**. Mogi Guaçu, v. 5. 44 p, 2009.

CAMPOS, J.R. et al. **Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo**. Rio de Janeiro: ABES – Projeto PROSAB. 1999. 464 p.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Composto Urbano**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/ft_composto.php>. Acesso em set. 2013.

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

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

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

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

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

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.

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

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

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

<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/MOGI%20GUACU/2012/MOGI%20GUA%C3%87U%20IQR%202012.pdf>. Acesso em out. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2002**. São Paulo: CETESB, 2003. v. 1: 279p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 537p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 370 p.

COBRAPE. **Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista**. São Paulo: DAEE, 2009. 72 p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Guia prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas**. São Paulo: DAEE, 2005. 116p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2013.

ENGENCORPS – Engenharia S.A. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, 2011.

FACULDADE MUNICIPAL PROF. FRANCO MONTORO/ GEOSYSTEC PLANEJAMENTO E CONSULTORIA. **CBH Mogi: Plano da bacia Hidrográfica 2008-2011**. [São Paulo]. 2008. 170 p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeções Populacionais**. Mogi Guaçu. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: jul. 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Temas; População e Estatísticas Vitais; Perfil Municipal**. Disponível em:

<http://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=5>. 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 BRASIL CIDADE. **Plano Diretor de Drenagem do Município de Mogi Guaçu**. Mogi Guaçu: Secretaria de Obras e Viação, 2011. 253 p.

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>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades; São Paulo; Mogi Guaçu, 2009**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=353070&search=sao-paulo|mogi-guacu>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades; São Paulo; Mogi Guaçu, 2012**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=353070&search=sao-paulo|mogi-guacu>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981. 1 mapa. Escala 1:250.000.

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.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4. Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2005. 932 p.

KELLNER, E.; PIRES, E.C. **Lagoas de Estabilização – Projeto e Operação** Rio de Janeiro: ABES,1998. 244 p.

LIAZI, A.; MANCUSO, M. A., CAMPOS, J. E. & ROCHA, G. A. 2007. **XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. São Paulo. Anais.17 p.

METCALF& EDDY; AECOM. **Wastewater Engineering – Treatment and Reuse**. McGRAW-HILL, 2013. 2048 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PMSS – Guias Práticos – Técnicas de Operação em Sistemas de Abastecimento de Água**. São Paulo: Ministério das Cidades, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Logística Reversa**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. 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>. Acesso em: jun. 2013.

MOGI GUAÇU. Lei Complementar nº 968, 5 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) de Mogi Guaçu e dá outras providências. **Diário Oficial [da] Prefeitura de Mogi Guaçu**, Mogi Guaçu, Câmara Municipal, [dez.?] 2008. Disponível em: <<http://www.digitechsystemas.com.br/mogiguacu/Default.aspx>>. Acesso em: jul. 2013.

MOGI GUAÇU. Lei Complementar nº 1.176, 23 de dezembro de 2011. Dispõe sobre alteração do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Mogi Guaçu e dá outras providências. **Diário Oficial [da] Prefeitura de Mogi Guaçu**, Mogi Guaçu, Câmara Municipal, [dez.?] 2011. Disponível em:

<http://www.mogiguacu.sp.gov.br/v2/sec_planejamento/arquivos/11762011_alteracao_plano_diretor.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Legenda Expandida**. Campinas: Embrapa Solos/IAC, 1999. 1 mapa. Escala: 1:500.000.

PAVAN, M.C.O e PARENTE, V. **Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e ambiental**. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432_Pavan_Oliveira.pdf>. Acesso em out. 2013.

PHILIPPI JR, A.GALVÃO JR, A.C. **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**. Barueri: Manole, 2012

SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de Custos de Empreendimentos**. Maio/2013;

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

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>>. Acesso em: jul. 2013.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. São Paulo: Casa Civil, 1976. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Decreto%20n%C2%BA%2010.755%20de%2022%20de%20novembro%20de%201977.pdf>>. Acesso em: maio. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>. Acesso em out. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 57.479, de 01 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 02 nov. 2011. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2011/decreto-57479-01.11.2011.html>>. Acesso em: nov. 2013.

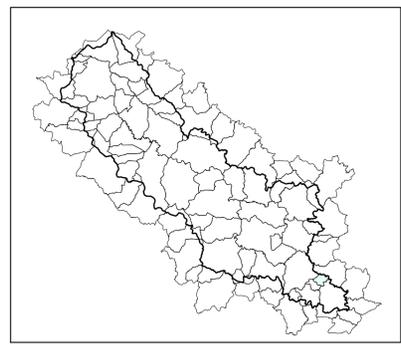
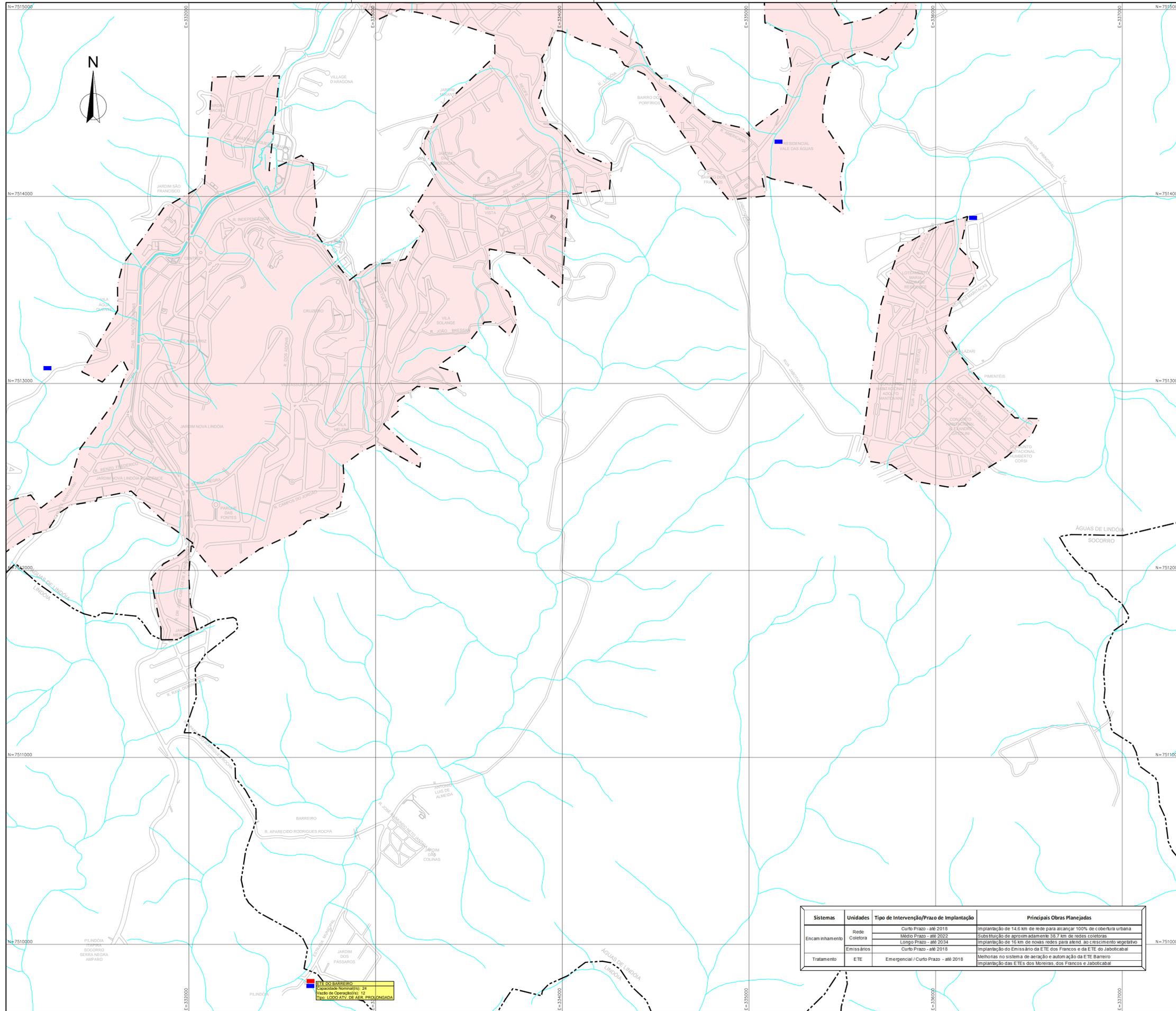
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Projeto Mogi-Pardo; Carta geológica Compilada e Simplificada**. São Paulo: CPRM, 1998. 83p; Anexo II. 1 mapa. Escala: 1:500.000. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/gestao/mogi_guacu_pardo/geoquimica/anexo2.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jul. 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.>> Acesso em: jul. 2013.

TSUTIYA, M.T.; SOBRINHO, P.A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. São Paulo: USP, 2000. 547 p.

TUCCI, C. E.M.. **Modelos Hidrológicos**. Segunda Edição Revista e Ampliada. Editora: UFRGS, 2005. 680 p.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



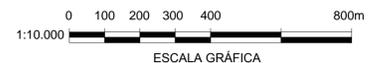
ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREA DE ATENDIMENTO
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS PROJETADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROJETADA
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO PROJETADO
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE PROJETADA
- LIMITE DE BACIA DE ESGOTAMENTO

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Encaminhamento	Rede Coletora	Curto Prazo - até 2016	Implantação de 14,6 km de rede para alcançar 100% de cobertura urbana
		Medio Prazo - até 2022	Substituição de aproximadamente 38,7 km de redes coletoras
	Emissários	Longo Prazo - até 2034	Implantação de 15 km de novas redes para atender ao crescimento vegetativo
Tratamento	ETE	Curto Prazo - até 2016	Implantação do Emissário da ETE dos Francos e da ETE do Jaboticabal
		Emergencial / Curto Prazo - até 2016	Melhorias no sistema de aeração e automação da ETE Barreiro Implantação das ETEs dos Moreiras, dos Francos e Jaboticabal

ETE DO BARREIRO
Capacidade Nominal(s): 24
Vazão de Operação(s): 12
Tqo. LQDD ATV. DE AER. PROLONGADA

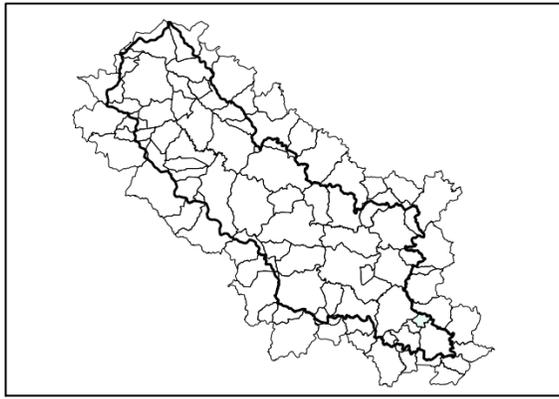
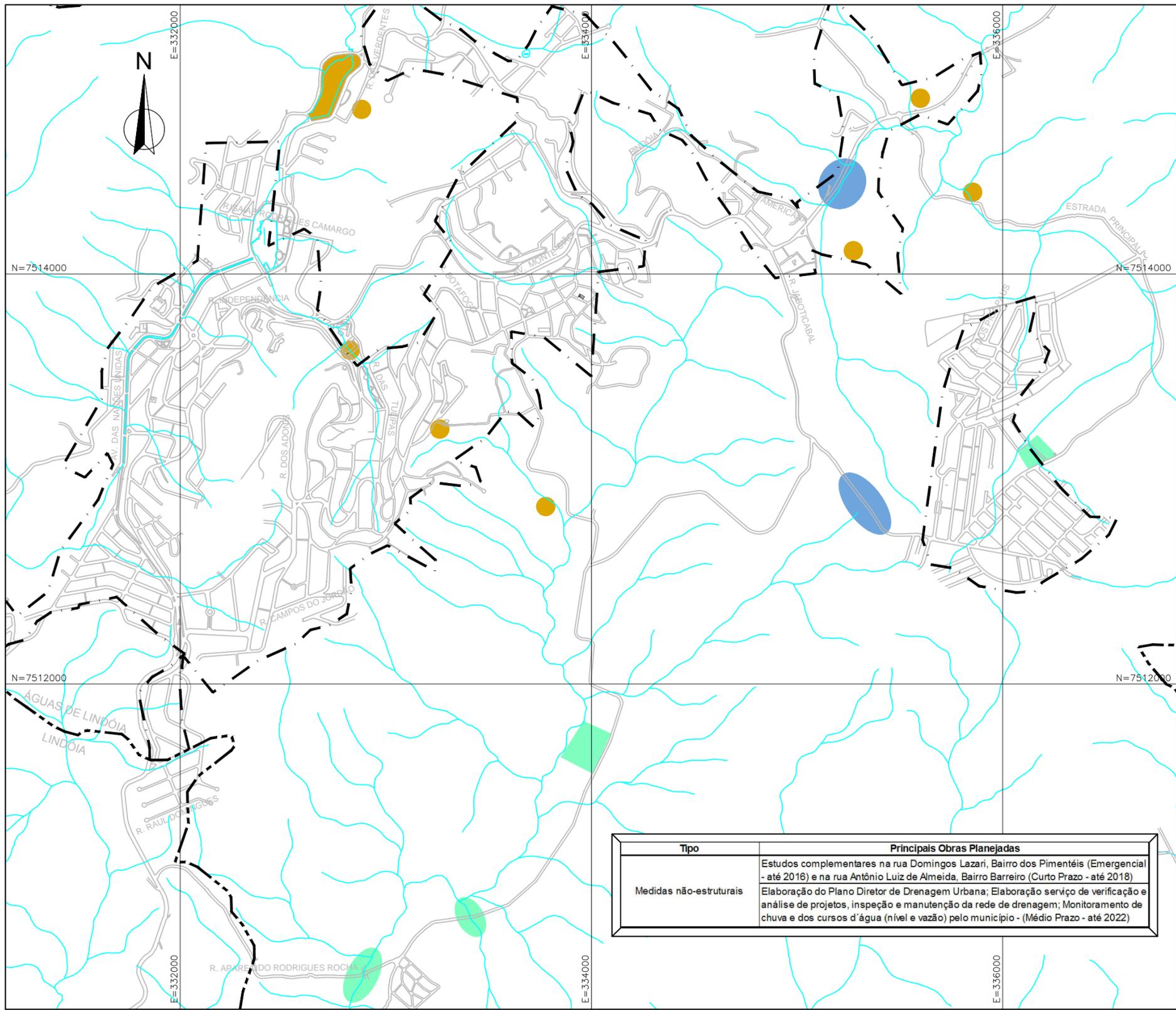


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH9

TÍTULO: ÁGUAS DE LINDÓIA
Sistema de Esgotamento Sanitário
Soluções Propostas

ESCALA: 1:10.000 DATA: Junho / 2014 ILUSTRAÇÃO 6.2



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
- ALAGAMENTO
- INUNDAÇÃO
- ASSOREAMENTO / EROSÃO

Tipo	Principais Obras Planejadas
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na rua Domingos Lazari, Bairro dos Pimentéis (Emergencial - até 2016) e na rua Antônio Luiz de Almeida, Bairro Barreiro (Curto Prazo - até 2018)
	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana; Elaboração serviço de verificação e análise de projetos, inspeção e manutenção da rede de drenagem; Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (nível e vazão) pelo município - (Médio Prazo - até 2022)



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO		
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH9		
TÍTULO ÁGUAS DE LINDÓIA Sistema de Drenagem Urbana Soluções Propostas		
ESCALA 1:20.000	DATA Junho / 2014	ILUSTRAÇÃO 6.3