



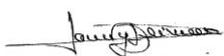
**SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN**

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
4	22/09/2014	Emissão final		
3	11/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R2 (SSRH)		
2	04/05/2014	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) – PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO
BÁSICO
MUNICÍPIO: LINDÓIA**

ELABORADO:	R.M.R.V.	APROVADO:	
VERIFICADO:	J.G.S.B.	COORDENADOR GERAL:	 Danny Dalberson de Oliveira CREA: 0600495622
Nº (CLIENTE):		DATA:	22/09/2014
Nº ENGE CORPS:	1222-SSE-19-SA-RT-0004-R4	REVISÃO:	R4
		FOLHA:	1 DE 274

**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) – PLANO MUNICIPAL
INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO**

MUNICÍPIO: LINDÓIA

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1222-SSE-19-SA-RT-0006-R4

Setembro/2014

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE LINDÓIA E SUA INSERÇÃO REGIONAL.....	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	19
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	25
3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	26
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	26
3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	30
3.3 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	32
3.4 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	44
4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	52
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS	52
4.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETADO	68
4.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS PROJETADO	94
4.4 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	102
4.5 PROJETOS EXISTENTES	103
4.6 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL	106
5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	113
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	113
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	113
5.3 OBJETIVOS E METAS	116
6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	119
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	119
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	125
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	130
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	149
7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	152
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	153
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	157
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	161
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	168
8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...	171
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	187
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO.....	187

9.2	PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA NÃO CONURBADA	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	209
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.....	268

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 do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) do Município 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 do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB). Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se os planos de saneamento para cada um dos componentes do saneamento básico, quais sejam, água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana.

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

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 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 Lindóia.

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Lindóia localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 49 km², com altitude média de 700 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°31'24" de latitude sul e 46°39'01" de longitude oeste.

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

Distante 160 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Rodovia Fernão Dias (BR-381), e, a partir do acesso para Bragança Paulista, pelas rodovias Pedro Astenori Marigliani (Capitão Bardoino) (SP-008) e Octavio de Oliveira Santos (SP-147). A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

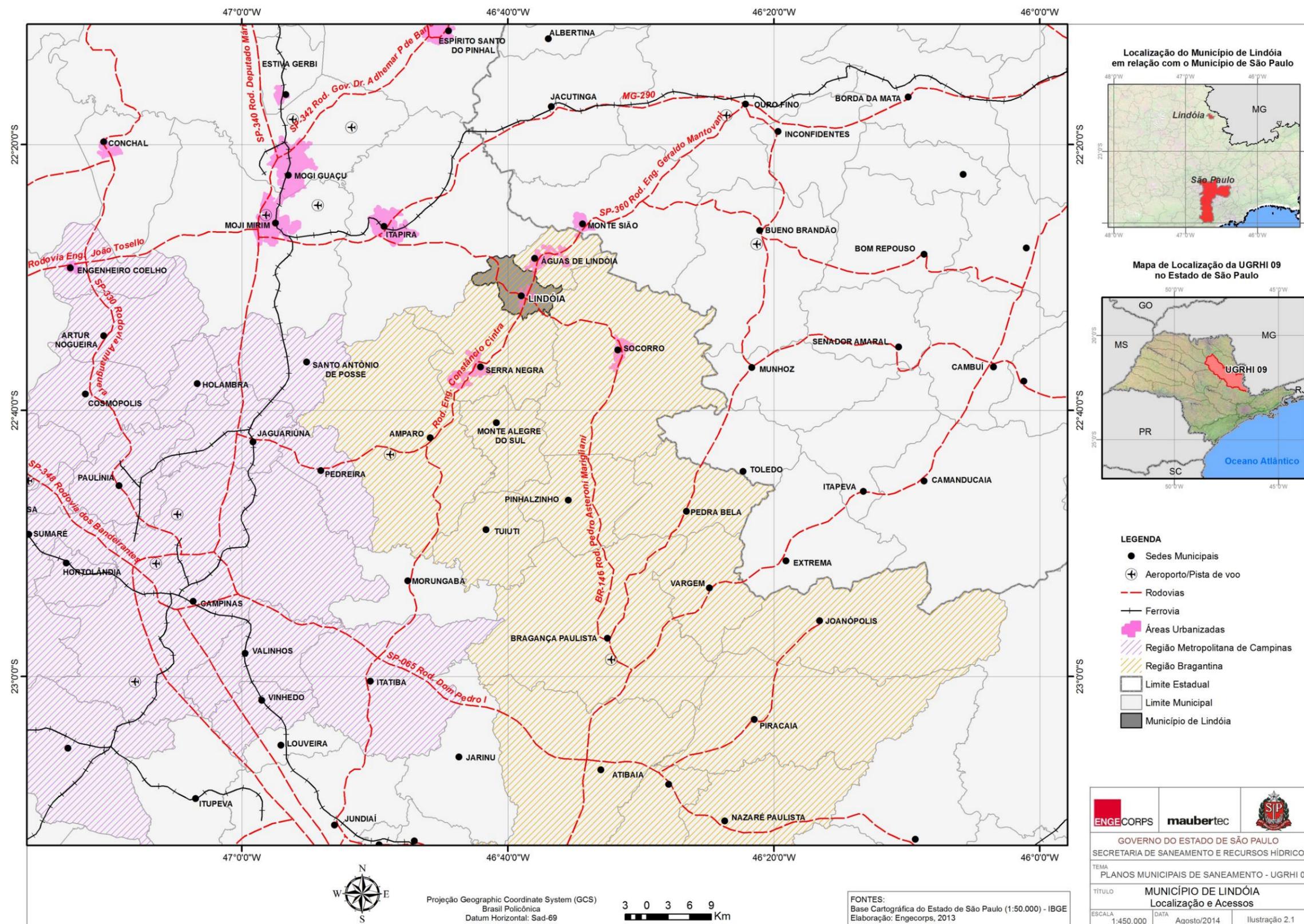


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

Historicamente, as primeiras ocupações nas terras da região surgiram em 1728. Em 1898, foi criada a Paróquia de Nossa Senhora das Brotas e no ano seguinte surge o Distrito de Paz de Lindóia. Em 1938, o distrito de Lindóia é elevado à categoria de município e estância hidromineral. Em 1954 a sede do município foi transferida para "Termas de Lindóia", passando a denominar-se município de Águas de Lindóia, o que ocasionou a volta de Lindóia a Distrito de Paz. No ano de 1964, ocorreu a emancipação político-administrativa, voltando Lindóia à condição de município.

2.1.2 Geologia

O município 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 de Lindóia é bastante heterogêneo, formado por migmatitos, granodiorito e quartzitos, todos do Embasamento Cristalino, do período Arqueano/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, tais como a susceptibilidade a processos erosivos, o comportamento e características do lençol freático e a avaliação das vazões de cheia, em função da estimativa mais precisa de tempos de concentração e processos de retardamento que são, de certo modo, dependentes das formas do relevo.

Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o município de 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), dividida entre duas feições: Serras Alongadas e Morros com Serras Restritas.

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.

Na parte ocidental do município, os Morros em Serras Restritas caracterizam-se pelas elevações com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas. O perfil de drenagem é alta densidade com padrão dendrítico a pinulado, vales fechados e planícies aluvionares interiores restritas (IPT, 1981).

2.1.4 Pedologia

A mesma heterogeneidade litológica encontrada no município de Lindóia não acontece nos 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 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 21°C, oscilando entre mínima média de 14,6°C e máxima média de 27,3°C. A precipitação média anual é de 1542 mm.

▪ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Lindóia possui uma estação pluviométrica com prefixo D3-014, 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 LINDÓIA

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Lindóia	D3-014	680 m	22°31'	46°39'	Peixe

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico D3-014, cuja série histórica compreende os anos de 1936 a 2004.

O Gráfico 2.1 possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 130 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro com destaque para junho, julho e agosto, que apresentam médias menores que 45 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 259 mm e 263 mm, respectivamente.

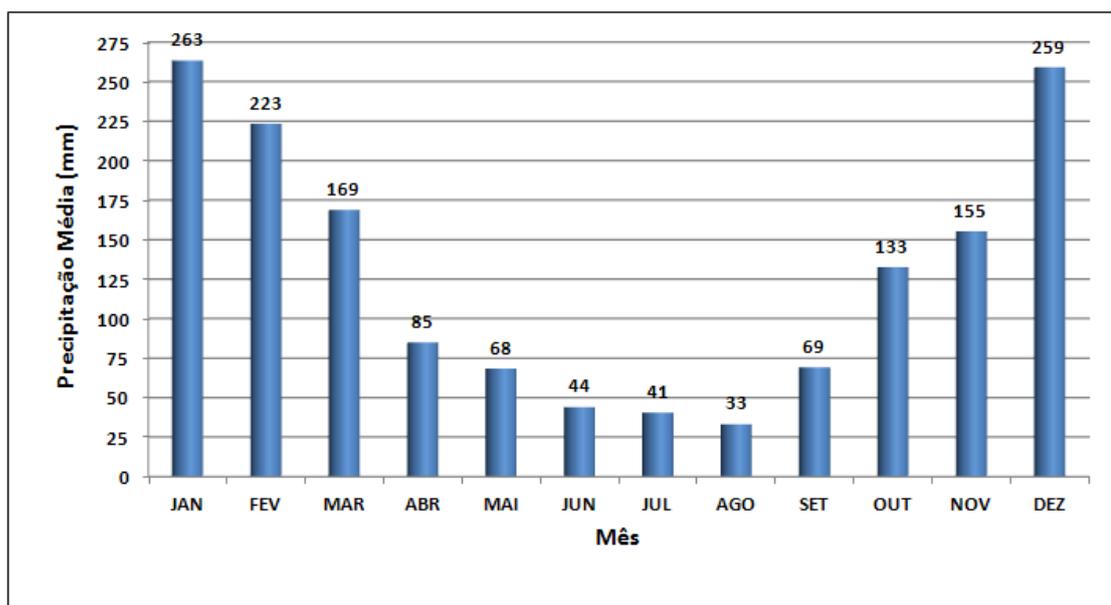


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1936 a 2004, Estação D3-014

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

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Lindóia está inserido na Sub-Bacia do Rio do Peixe, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo Rio do Peixe e Córrego do Barreiro.

Os mananciais superficiais que atendem o sistema de abastecimento de água de Lindóia são o Rio do Peixe e um afluente do mesmo, com captação na Barragem do Mosquito. Os cursos d'água em questão são enquadrados como classe 2.

A $Q_{7,10}$ do Rio do Peixe é de 4.524,0 L/s; do seu afluente, de 5,0 L/s. De acordo com o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo (2012), a média do Índice de Qualidade das Águas (IQA) para o Rio do Peixe no ponto de monitoramento próximo à captação, alcançou o valor de 47, indicando qualidade regular da água. Não existem dados disponíveis de monitoramento de qualidade da água no afluente do rio do Peixe (barragem do Mosquito).

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 e sua respectivas vazão é o Tubarão (0 a 20 m³/s).

Conforme metodologia apresentada em relatório anterior a vazão efetiva explorável subterrânea é de 21,38 L/s

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

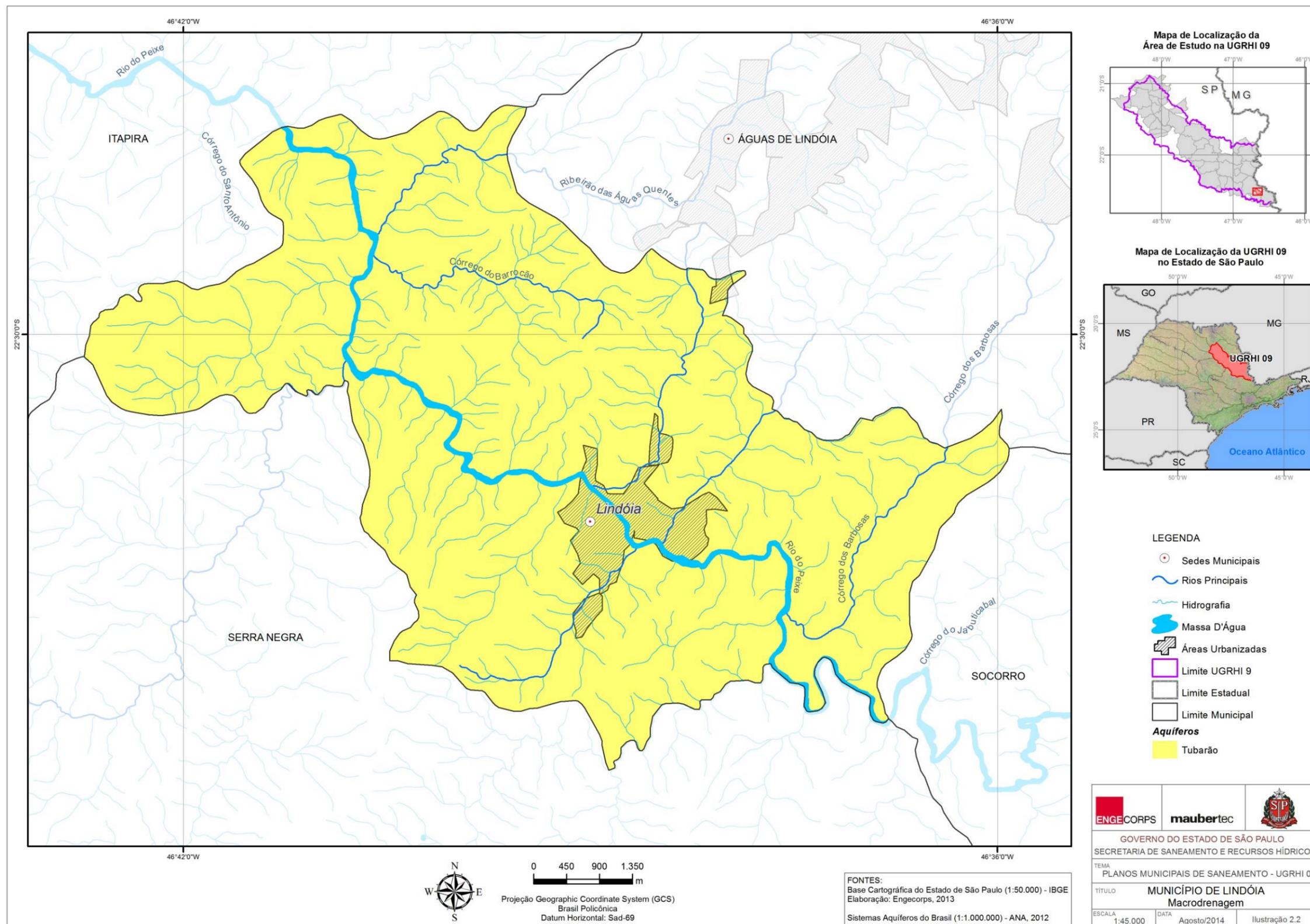


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

2.1.7 Vegetação

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

Em Lindóia, dos 4.900 ha de superfície de cobertura original, resta, apenas 302 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, correspondendo a 6,17% da superfície total municipal. O município também possui 67 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 1,66% da área 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 Lindóia é bastante reduzida.

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

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

2.1.8.1 Uso do Solo

Conforme dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, a superfície territorial do município de Lindóia é classificada em sua totalidade como Área Urbana, conforme mostrado na Figura 2.1.

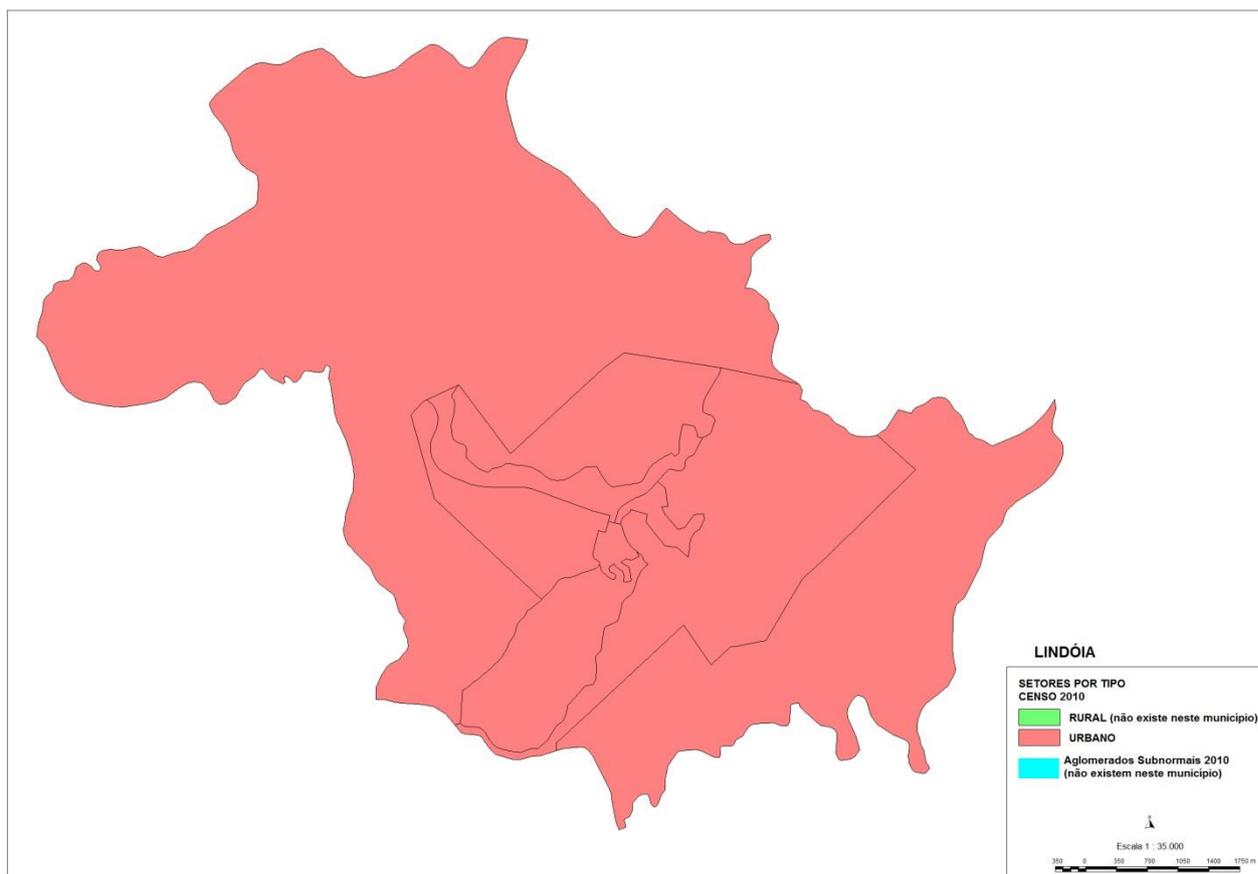


Figura 2.1 - Área do município de Lindóia, segundo o Censo 2010 do IBGE
Fonte: IBGE

2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município de Lindóia tem uma superfície territorial de 48,9 km². Segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 7.045 habitantes, atingindo densidade demográfica de 144,1 hab./km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 6.712, resultando em densidade de 137,3 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 3000 hab./km² ou 30 hab./ha se localizam no centro da área urbana do município. Nos demais setores urbanos, a densidade varia entre 200 e 3000 hab./km² ou entre 2 e 30 hab./ha.

Nas regiões mais afastadas do centro do município, seja pelo tamanho dos lotes, como pelo baixo índice de ocupação dos mesmos, temos de maneira geral densidades abaixo de 2 hab./ha.

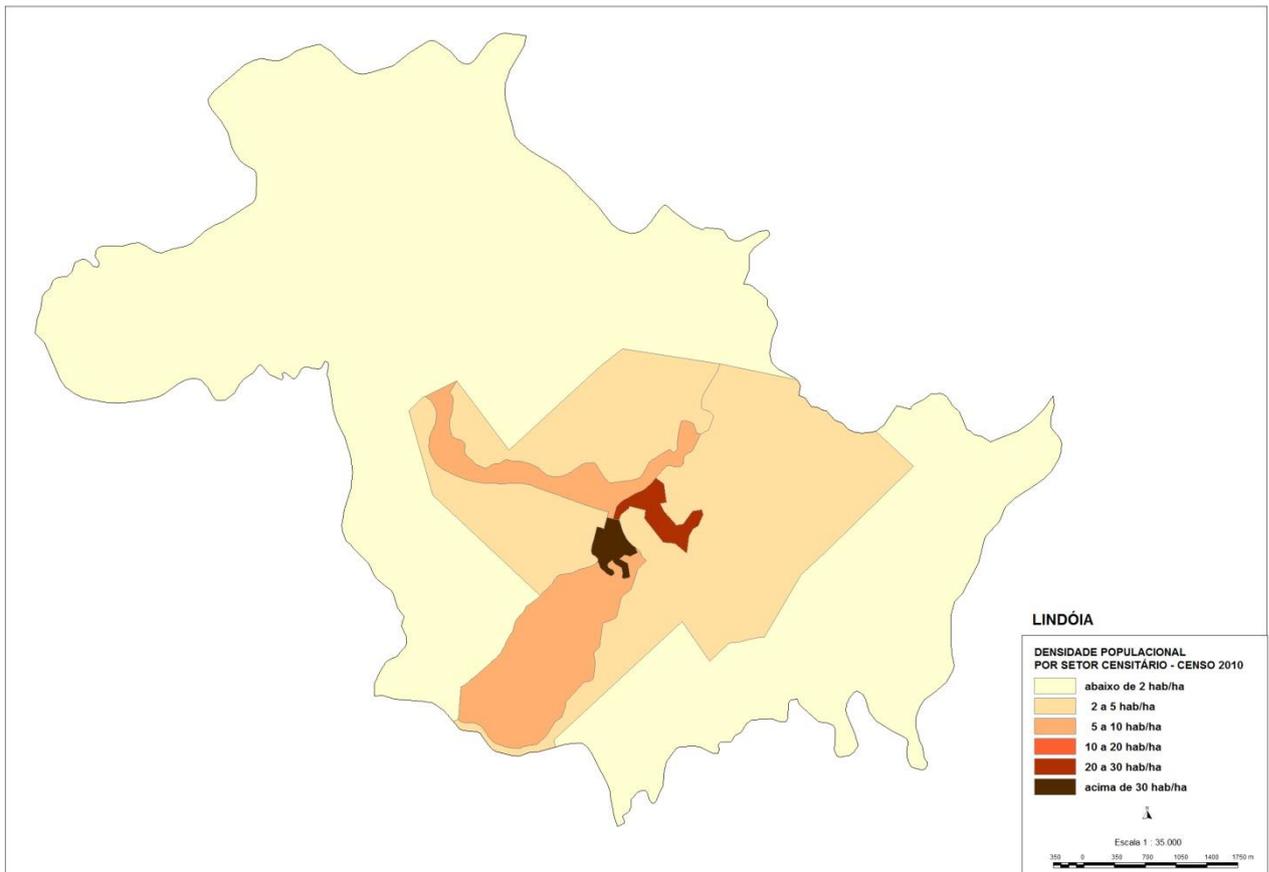


Figura 2.2 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Lindóia.

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, Lindóia pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 6.699 habitantes, representa 1,2% do total populacional da Região de Governo (RG) de Bragança Paulista, com 539.381 habitantes. Sua extensão

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.

territorial de 48,76 km² impõe uma densidade demográfica de 142,08 hab./km², superior à densidade da RG de 134,78 hab./km² e inferior ao Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Lindóia apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 1,69% ao ano (2000-2010), superior às médias da RG de 1,04% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 100%, o município 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.)
Lindóia	6.699	6.699	100,00	48,76	142,08	1,69
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*.

O município de Lindóia foi classificado com perfil de serviços da administração pública², uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido da indústria e, por fim, a agropecuária. 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 Lindóia (2010) é de R\$12.353,15 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 Lindóia no PIB do Estado é de 0,01%, 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 (%)
Lindóia	65,91	3,23	30,86	82,75	12.353,15	0,01
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 Lindóia.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Lindóia há um total de 240 unidades locais, considerando que 233 são empresas atuantes, com um total de 1.975 pessoas ocupadas sendo destas, 1.672 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 26.679 mil reais. O salário médio mensal no município é de 2,3 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Lindóia, observa-se que a maior representatividade fica por conta da indústria com 39,40%, seguido dos serviços com 36,30%, do comércio com 15,20%, da construção civil com 5,20% e, por fim, a agropecuária com 3,80%. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuário e construção civil. Em comparação com a RG, no Estado o setor da construção civil é mais relevante que o agropecuário. O Quadro 2.4 apresenta a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos.

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Lindóia	3,80	15,20	5,20	39,40	36,30
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. A agropecuária por sua vez, é o setor que apresenta valor mais baixo.

Em Lindóia, o rendimento mais relevante foi registrado no setor dos serviços. Na RG e no Estado a indústria é o setor que possui o rendimento mais relevante.

Os demais setores apresentam os mesmos níveis de relevância nas três unidades territoriais, sendo os valores são maiores no Estado e na RG, respectivamente.

Quanto ao rendimento médio total, Lindóia detém 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
Lindóia	949,69	996,70	1.119,63	1.277,25	1.557,87	1.313,76
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 Lindóia, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Lindóia a receita tributária representa 12% 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 2%, e na RG, de 6%.

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
Lindóia	19.427.201,00	2.246.784,00	12%	380.899,00	2%
RG de 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 as estruturas disponíveis à circulação e dinâmica das atividades sociais e produtivas, além da indicação a respeito do atendimento às necessidades básicas da população pelo setor público em Lindóia.

◆ Sistema Viário

O sistema viário de Lindóia é composto principalmente pelas Rodovias Otávio de Oliveira Santos (SP-147) e Engenheiro Constâncio Cintra (SP-360), além da Estrada Brn-341, dos Toledos (LID-010) e AGL-020 e LID-030.

◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Lindóia registrou em 2009 um total de 2.826 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 18.350 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 2.970 consumidores, o que representa um aumento de 5,1% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é acima do 3,3% apresentado na RG, e do Estado, de 2,5%. Em relação ao acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 19.854 MWh, houve um aumento de 8,2%, ligeiramente inferior ao registrado na RG de 8,6% e superior ao Estado, de 5,9%.

◆ Saúde

Em Lindóia, segundo dados do IBGE (2009), há 3 estabelecimentos de saúde, sendo 1 público municipal, 1 federal e 1 privado, no qual este atende também o SUS. No entanto o município não oferece o serviço de internação e, portanto, não há leitos disponíveis.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Lindóia apresentar aumento nos índices no período de 2009 a 2011. Na RG há aumento nas taxas em 2010 e queda em 2011. Já o Estado apresenta queda nos índices durante todo o período. O Quadro 2.7 apresenta os índices.

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

Unidade territorial	2009	2010	2011
Lindóia	13,33	ND	25,32
RG de Bragança Paulista	14,04	14,94	10,43
Estado de São Paulo	12,48	11,86	11,55

Fonte: Fundação SEADE.

ND – Não Disponível

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

◆ Ensino

Segundo informações do IBGE (2012), há no município 1 estabelecimento de ensino pré-escolar, que é público municipal e recebeu 154 matrículas, dispondo de 8 professores.

O ensino fundamental também é oferecido em 1 estabelecimento público municipal. Esta escola foi responsável por 910 matrículas e possui 48 profissionais.

O ensino médio é oferecido em 1 estabelecimento público estadual de Lindóia, que recebeu ao todo 153 matrículas e possui o corpo docente formado por 15 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Lindóia, com uma taxa de 5,90%, possui maior número de analfabetos do que a RG e do que o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no Quadro 2.8.

QUADRO 2.8 - TAXA DE ANALFABETISMO* – 2011

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Lindóia	5,90
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 Lindóia o índice obtido foi de 4,8 para os anos iniciais da educação escolar e 4,6 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.

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.

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. No ano de 2008 Lindóia foi classificado no grupo 4, porém em 2010 o município passou a ser classificado no grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e mas bons indicadores de longevidade e escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador longevidade. Em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza é inferior à média do Estado e nos quesitos longevidade e escolaridade os escores são superiores 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	328 ^a	355 ^a	Embora tenha somado pontos nesse escore, o indicador agregado é inferior à média estadual e o município perdeu posições nesse ranking no período.
Longevidade	574 ^a	206 ^a	Acrescentou pontos no escore de longevidade, está acima da média estadual e avançou posições nesse ranking.
Escolaridade	5 ^a	174 ^a	O município retrocedeu nesta dimensão, bem como sua posição relativa nesse ranking, embora o escore desse indicador esteja acima do nível médio estadual.

Fonte: Fundação SEADE.

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

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

No que diz respeito ao indicador meio ambiente, as características de Lindóia estão apresentados no Quadro 2.10.

QUADRO 2.10 - INDICADORES AMBIENTAIS

Tema	Conceitos	Existência
Organização para questões ambientais	Unidade de Conservação Ambiental Municipal	Sim
	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).

Cumprido salientar que 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.

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Lindóia encontram-se resumidos no Quadro 3.1 a seguir. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.A.A são as seguintes:

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

QUADRO 3.1 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – 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)	Vol. m ³
2015	6.192	6.192	100	24,4	27,4	36,5	790
2016	6.265	6.265	100	24,4	27,5	36,7	792
2018	6.412	6.412	100	24,5	27,7	37,1	797
2022	6.678	6.678	100	24,3	27,6	37,4	795
2034	7.267	7.267	100	22,2	25,7	36,4	741

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

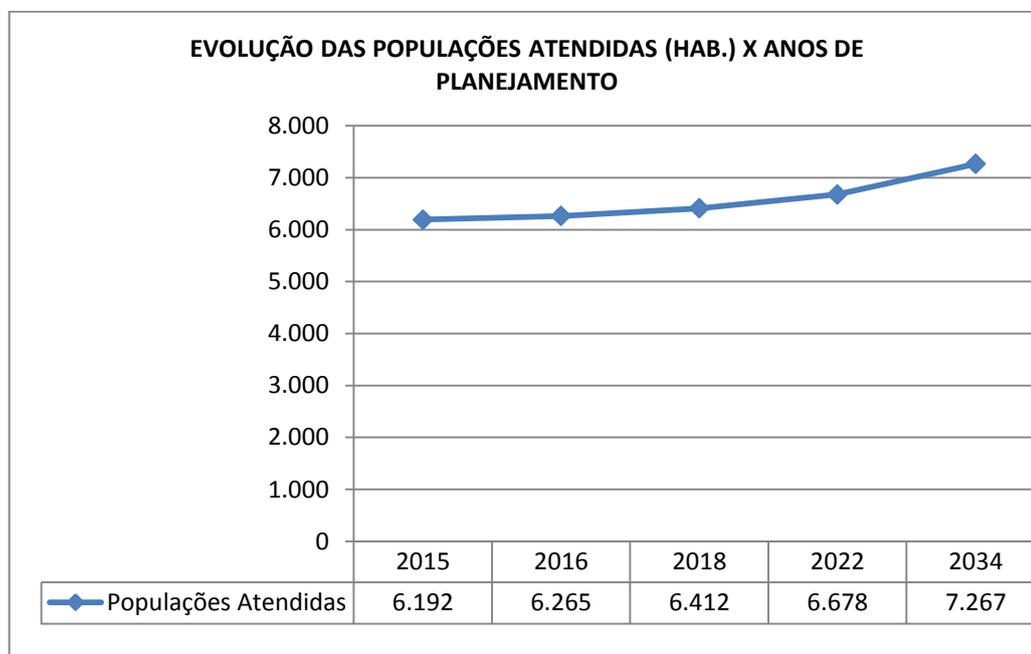


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

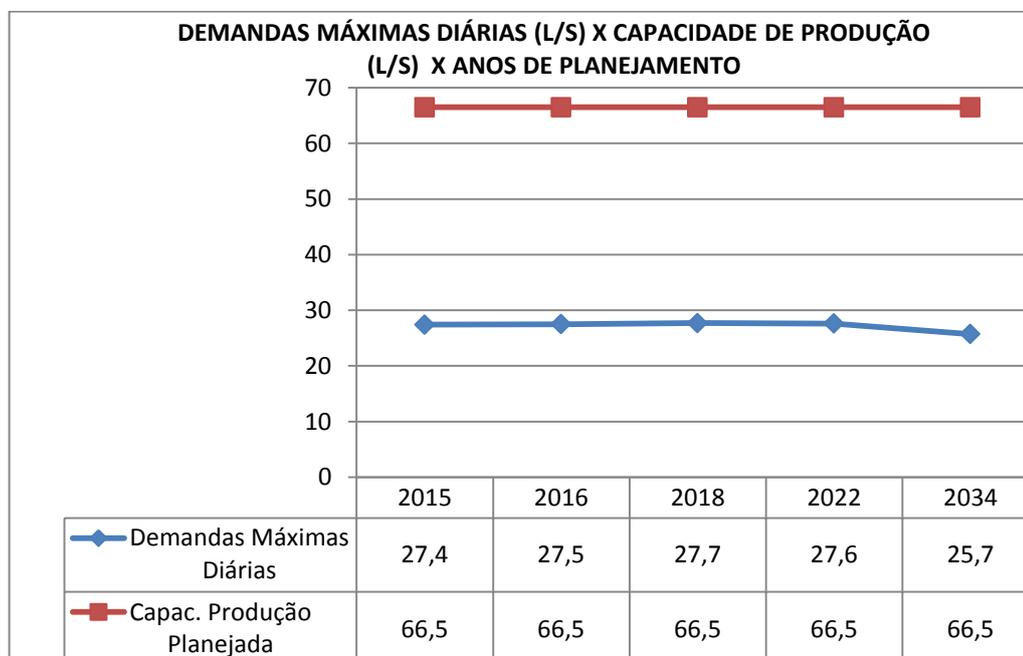


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento⁴

⁴ A capacidade total do Sistema Produtor refere-se ao somatório das capacidades nominais das ETA existentes (igual a 40 L/s), nova ETA a ser construída (25 L/s) e poços existentes (1,5 L/s);

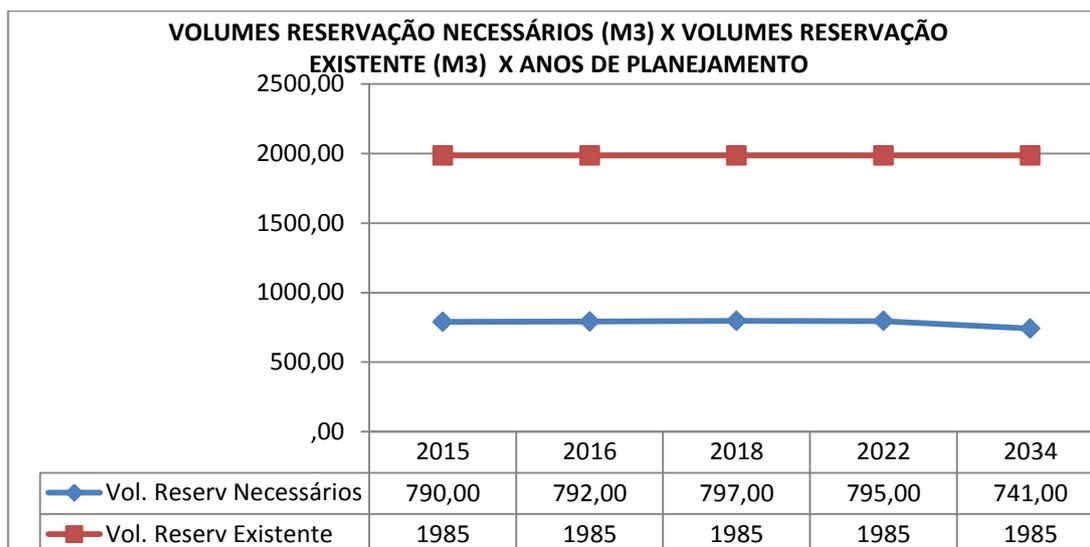


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento⁵

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

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 1.075 hab. hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 17,36%;
- ◆ as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 6,20% durante o período 2015 a 2034, como consequência, evidentemente, da adoção de um Programa de Redução de Perdas, que está recomendado nesse PMSB como um dos programas mais importantes a ser implementado.

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para 20% 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 38,0%(valor previsto para 2011 para o sistema global) para 20,0%(valor previsto para 2034), conforme planejado nesse PMSB 2013;
- ◆ **Situação 2** – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o mesmo valor (previsto em 2011) durante todo o período de planejamento (38,0%).

⁵ A capacidade do sistema de reservação está referida à capacidade do sistema já existente, que totaliza 1.985 m³

Na situação 2, admitiu-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas, com o índice de perdas permanecendo no patamar de 38,0% durante todo o período de planejamento.

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

QUADRO 3.2 – VAZÕES MÉDIAS ESTIMADAS CONSIDERANDO-SE AS SITUAÇÕES INDICADAS - COM REDUÇÃO DE PERDAS E SEM REDUÇÃO DE PERDAS - MOGI TOTAL - 2015 A 2034

Ano	Populações (hab)		Vazões Médias Produzidas (L/s)	
	População Urbana Total	População Urbana Atendida	Situação1 – Com Redução de Perdas	Situação 2 – Sem Redução de Perdas
2011	5.790	5.790	22,8	22,8
2015	6.192	6.192	24,4	24,4
2016	6.265	6.265	24,4	24,7
2018	6.412	6.412	24,5	25,3
2022	6.678	6.678	24,3	26,3
2034	7.267	7.267	22,2	28,6

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

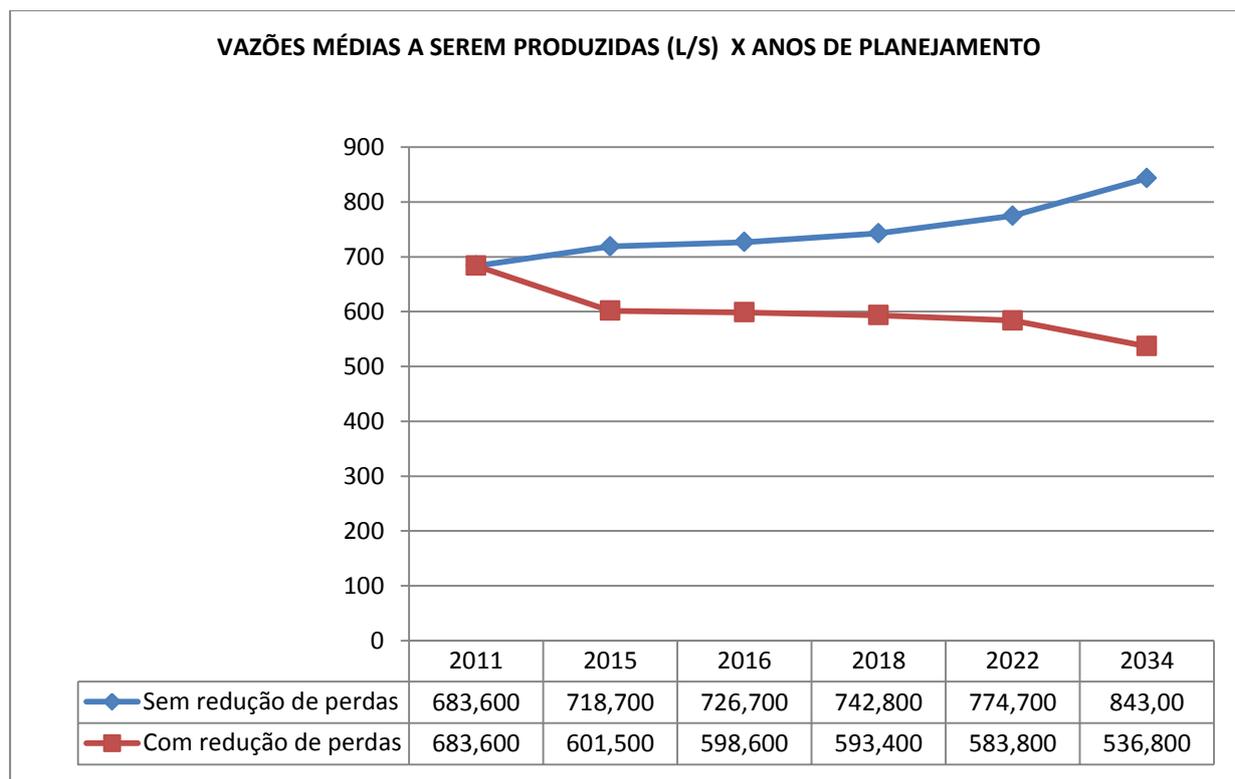


Gráfico 3.4 – Vazões Médias a serem Produzidas (L/s) x Anos de Planejamento

Verifica-se que, somente no ano 2034, a economia com a produção de água atinge $(28,6-22,2) = 6,4$ L/s ou $6,4 \times 86,4 \times 365 = 201.830,4$ m³ ou 202 milhões de litros d'água/ano, em termos arredondados.

3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários de Lindóia encontram-se resumidos no Quadro 3.3 a seguir, de forma global e separadamente para cada distrito e aglomerado. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S são as seguintes:

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

QUADRO 3.3 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – 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	6.192	4.848	78	13,4	15,1	20,3	262
2016	6.265	5.099	81	14,1	16,0	21,5	275
2018	6.412	5.617	88	15,7	17,8	24,1	303
2022	6.678	6.678	100	18,9	21,5	29,3	361
2034	7.267	7.267	100	21,9	24,7	33,2	392

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.5 a 3.7 a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas, a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento.

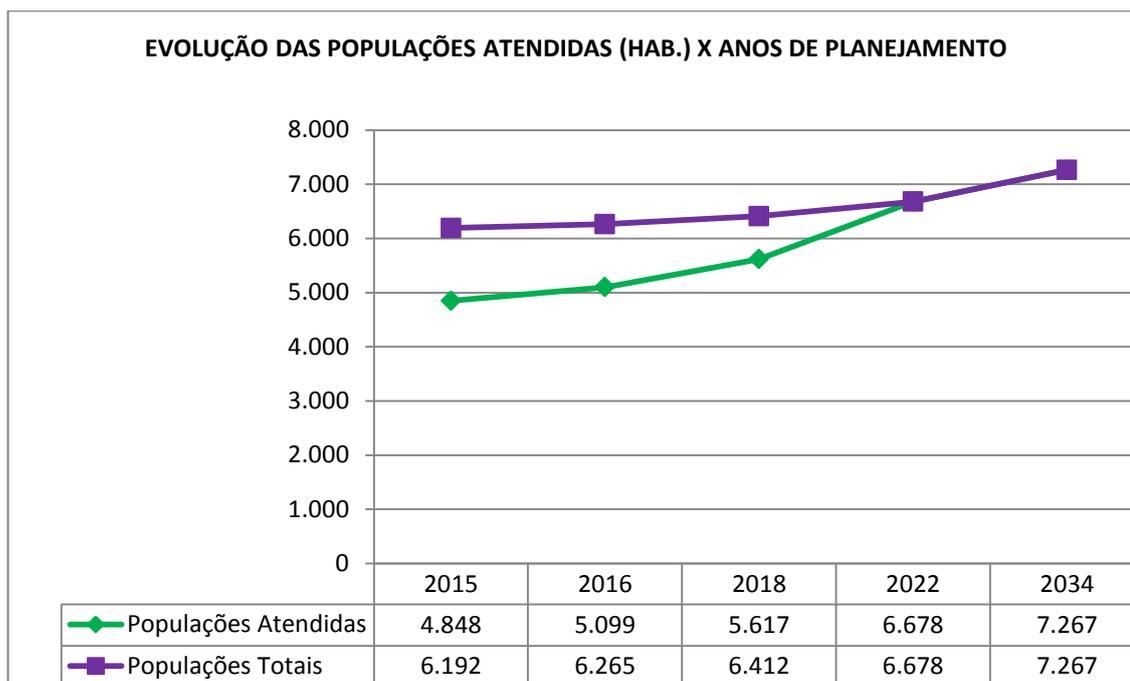


Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

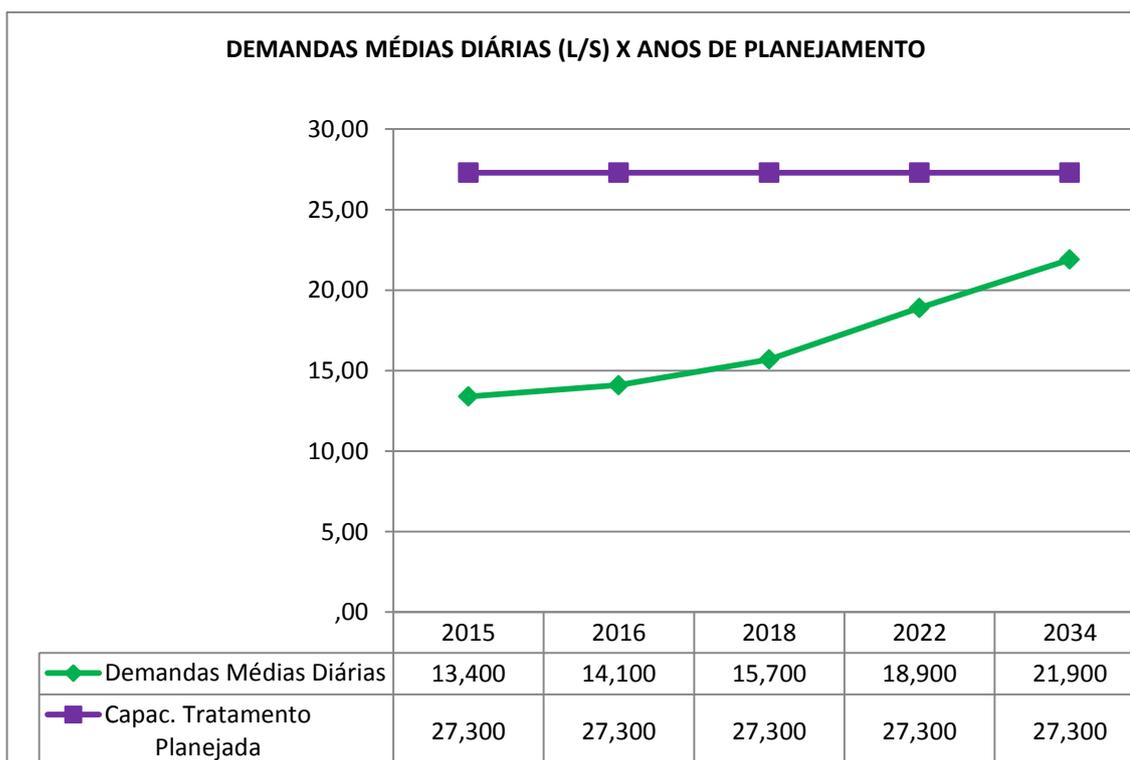


Gráfico 3.6 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento⁶

⁶ O município conta com uma estação de tratamento de esgotos, inaugurada em abril de 2012, e, no momento, paralisada por falta de mão de obra qualificada para operação da mesma. Trata-se de um sistema projetado em dois módulos para uma vazão inicial de 13,65 L/s e final de 27,30 L/s. O processo adotado é do tipo UASB (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente), seguido de Biofiltro Aerado Submerso;

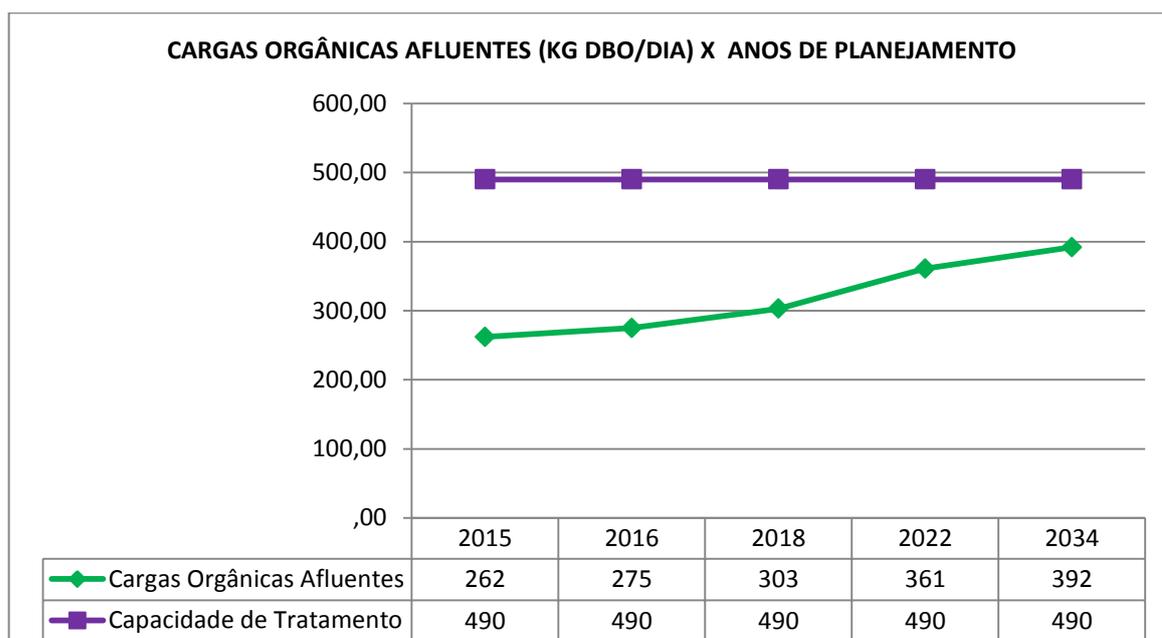


Gráfico 3.7 – Cargas Orgânicas Afluentes (kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (kg DBO/dia) x Anos de Planejamento⁷

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 (em termos de esgotamento e tratamento de todo o esgoto gerado/coletado) de 2.419 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 49,9%;
- ◆ as contribuições médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 63,4% e 49,9%, respectivamente, durante o período 2015 a 2034;
- ◆ as capacidades de tratamento, expressas em termos de vazão média ou carga orgânica, sempre são superiores às contribuições médias e cargas estimadas durante todo o período de planejamento.

3.3 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.3.1 Critérios e Parâmetros Adotados

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

⁷ A capacidade de tratamento, em termos de carga orgânica afluente, foi estabelecida com base na capacidade de tratamento em termos de vazão média, correlacionada com uma população equivalente de 9.060 hab; a essa população corresponde a capacidade nominal da ETE (27,3 L/s). Aplicando-se a carga orgânica per capita de 0,054 Kg DBO/hab.dia, obtém-se o valor de 490 Kg DBO/dia, estabelecida como capacidade nominal da ETE, em termos de carga orgânica.

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.

3.3.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

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

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

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

▪ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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

Os dados básicos de população, e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.4.

QUADRO 3.4 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	300,0	32.820	-0,503
Águas da Prata	120,0	7.628	0,899
Águas de Lindóia	480,0	17.493	1,104
Américo Brasiliense	561,0	35.620	-0,181
Araras	2.500,0	121.260	-0,452
Barrinha	270,0	29.243	-0,465
Conchal	-	25.634	-1,000
Cravinhos	600,0	32.235	0,022
Descalvado	600,0	31.339	0,067
Dumont	240,0	8.450	2,242
Engenheiro Coelho	-	16.684	-1,000
Espírito Santo do Pinhal	-	42.054	-1,000
Estiva Gerbi	-	10.249	-1,000
Guariba	450,0	36.197	-0,360
Guataporá	110,0	7.057	0,963
Itapira	1.330,3	69.226	-0,306
Jaboticabal	1.610,0	72.208	-0,213
Leme	1.300,0	93.576	-0,574
Lindóia	5,6	6.928	-0,897
Luiz Antônio	96,0	11.886	-0,235
Mogi Guaçu	3.690,0	139.476	-0,348
Mogi Mirim	1.725,0	87.349	-0,372
Monte Alto	-	47.032	-1,000
Motuca	68,1	4.359	1,561
Pirassununga	1.200,0	70.824	-0,395
Pitangueiras	750,0	35.945	0,079
Pontal	750,0	42.141	-0,156
Porto Ferreira	885,9	51.963	-0,279
Pradópolis	420,0	18.094	0,747
Rincão	135,0	10.426	0,318
Santa Cruz da Conceição	-	4.069	-1,000
Santa Cruz das Palmeiras	300,0	30.682	-0,449
Santa Lúcia	150,0	8.313	1,078
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.462	-1,000
Santo Antônio do Jardim	26,0	5.913	-0,390
São João da Boa Vista	1.650,0	84.423	-0,366
Serra Negra	570,0	26.609	0,306
Sertãozinho	3.000,0	112.645	-0,262
Socorro	1.000,0	37.127	0,369
Taquaral	150,0	2.728	10,646
Vargem Grande do Sul	-	39.716	-1,000

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos sólidos domiciliares brutos, conforme apresentado no Quadro 3.5.

QUADRO 3.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
Município: Lindóia	2013	7.045	5,74
	2014	7.164	5,89
	2015	7.285	6,04
	2016	7.370	6,14
	2017	7.456	6,25
	2018	7.544	6,36
	2019	7.632	6,48
	2020	7.722	6,59
	2021	7.789	6,68
	2022	7.857	6,76
	2023	7.925	6,85
	2024	7.994	6,94
	2025	8.064	7,03
	2026	8.117	7,10
	2027	8.169	7,17
	2028	8.223	7,24
	2029	8.276	7,31
	2030	8.330	7,38
	2031	8.384	7,46
	2032	8.439	7,53
2033	8.494	7,60	
2034	8.549	7,68	

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

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

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

QUADRO 3.6 – CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO

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

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição do município, conforme apresentado no Quadro 3.7.

QUADRO 3.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC

	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
	Município: Lindóia	2013	7.045
2014		7.164	81,46
2015		7.285	84,08
2016		7.370	85,95
2017		7.456	87,86
2018		7.544	89,84
2019		7.632	91,83
2020		7.722	93,89
2021		7.789	95,45
2022		7.857	97,03
2023		7.925	98,63
2024		7.994	100,26
2025		8.064	101,92
2026		8.117	103,18
2027		8.169	104,46
2028		8.223	105,75
2029		8.276	107,06
2030		8.330	108,39
2031		8.384	109,73
2032		8.439	111,08
2033	8.494	112,46	
2034	8.549	113,85	

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

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

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

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

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

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

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

QUADRO 3.8 – CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	5,00	32.820	1,454
Águas da Prata	0,05	7.628	-0,624
Águas de Lindóia	0,10	17.493	-0,841
Américo Brasiliense	1,67	35.620	-0,295
Araras	15,00	121.260	-0,361
Barrinha	0,40	29.243	-0,756
Conchal	-	25.634	0,016
Cravinhos	1,10	32.235	-0,442
Descalvado	4,00	31.339	1,140
Dumont	-	8.450	0,013
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,015
Espírito Santo do Pinhal	1,20	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	1,20	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guataporá	0,30	7.057	1,610
Itapira	-	69.226	0,019
Jaboticabal	9,42	72.208	0,057
Leme	-	93.576	0,019
Lindóia	0,15	6.928	0,351
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 3.9.

QUADRO 3.9 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
	Município: Lindóia	2013	7.045
2014		7.164	0,16
2015		7.285	0,17
2016		7.370	0,17
2017		7.456	0,17
2018		7.544	0,18
2019		7.632	0,18
2020		7.722	0,19
2021		7.789	0,19
2022		7.857	0,19
2023		7.925	0,20
2024		7.994	0,20
2025		8.064	0,20
2026		8.117	0,20
2027		8.169	0,21
2028		8.223	0,21
2029		8.276	0,21
2030		8.330	0,21
2031		8.384	0,22
2032		8.439	0,22
2033	8.494	0,22	
2034	8.549	0,23	

▪ **Reaproveitamento de Resíduos**

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

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

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

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

Estes componentes vêm apresentando participação variável durante os anos, particularmente devido à evolução das embalagens, conforme pode ser observado no Quadro 3.10.

QUADRO 3.10 – EVOLUÇÃO DA GRAVIMETRIA DOS RSD NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Tipo de RSD	Componentes	1927 (%)	1957 (%)	1969 (%)	1976 (%)	1991 (%)	2010 (%)
Lixo Seco	Papel/Papelão	13,40%	16,70%	29,20%	21,40%	13,87%	10,60%
	Plástico Duro/Filme	-	-	1,90%	5,00%	11,47%	13,60%
	Metal Ferroso	1,70%	2,23%	7,80%	3,90%	2,83%	1,40%
	Metal Não Ferroso		-	-	0,10%	0,69%	0,40%
	Vidros	0,90%	1,40%	2,60%	1,70%	1,69%	1,70%
	Trapos/Couro/Borracha	1,50%	2,70%	3,80%	2,90%	4,39%	2,60%
	Subtotal	17,50%	20,33%	45,30%	35,00%	34,94%	30,30%
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 3.11.

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

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

Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, depois de triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil

como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-buracos em estradas de terra, dentre outros.

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

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

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

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

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

Extraindo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos da construção civil e de demolição brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros de inertes, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.12.

3.3.3 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 3.11.

QUADRO 3.11 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Município: Lindóia	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
	2013	7.045	5,74
2014	7.164	5,74	
2015	7.285	5,89	
2016	7.370	5,99	
2017	7.456	6,10	
2018	7.544	5,89	
2019	7.632	5,99	
2020	7.722	6,10	
2021	7.789	6,18	
2022	7.857	6,26	
2023	7.925	5,82	
2024	7.994	5,90	
2025	8.064	5,98	
2026	8.117	6,04	
2027	8.169	6,10	
2028	8.223	5,43	
2029	8.276	5,48	
2030	8.330	5,54	
2031	8.384	5,59	
2032	8.439	5,65	
2033	8.494	5,32	
2034	8.549	5,37	

Observando-se este quadro, pode-se notar que as metas aumentam gradativamente a cada cinco anos, até que seja atingido o limite previsto de 30% de reaproveitamento dos materiais contidos no lixo domiciliar a partir de 2033.

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

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

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.12.

QUADRO 3.12 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Município: Lindóia	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
	2013	7.045	78,92
2014	7.164	79,42	
2015	7.285	81,98	
2016	7.370	83,80	
2017	7.456	85,66	
2018	7.544	83,10	
2019	7.632	84,94	
2020	7.722	86,85	
2021	7.789	88,29	
2022	7.857	89,75	
2023	7.925	83,84	
2024	7.994	85,22	
2025	8.064	86,64	
2026	8.117	87,71	
2027	8.169	88,79	
2028	8.223	79,31	
2029	8.276	80,30	
2030	8.330	81,29	
2031	8.384	82,29	
2032	8.439	83,31	
2033	8.494	78,72	
2034	8.549	79,69	

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

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

3.4 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

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

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

A equação utilizada no método é a seguinte:

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

onde:

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

Já o parâmetro CN depende do tipo, e das condições de uso e ocupação do solo, como mostram os quadros 3.13 e 3.14.

QUADRO 3.13 - 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 3.14 - 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 & Tucci⁸ (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)⁹ apresentaram uma compilação de dados de taxa de impermeabilização para municípios brasileiros de médio porte, nos quais a principal característica detectada foi a influência da população flutuante, concluindo que a relação domicílios/ha é mais apropriada do que a relação habitantes/ha pois permite captar tanto o efeito da verticalização demonstrado por Campana e Tucci como também efeito dos domicílios ocasionais, que não se refletem na população, como mostra a Figura 3.1.

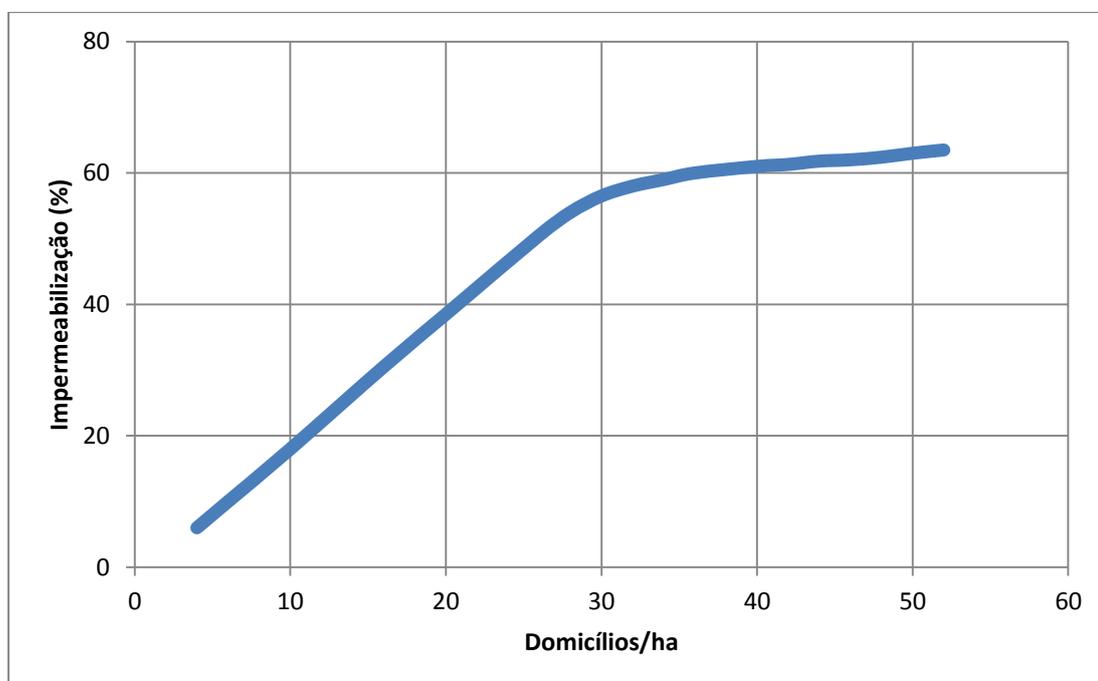


Figura 3.1 - Taxa de Impermeabilização de Campana e Tucci segundo a relação domicílios/ha - Pinto & Martins (2008) (adaptado)

O Quadro 3.15 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização atual para o município de Lindóia.

⁸ Campanha, N.A. & Tucci, C.E.M. – Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas. ABRH, 1992.

⁹ Pinto, L.L.C.A & Martins, J.R.S. VARIABILIDADE DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO URBANO. Congresso Latino-americano de Hidráulica, 2008.

QUADRO 3.15 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ATUAL

Ano	Domicílios		Área Urbana Atual	Densidade Urbana	Taxa de Impermeabilização Atual
	Total	Urbano	(ha)	(domicílios/ha)	(%)
2013	2.322	2.322	203	11,44	21,06

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 3.16 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização futura.

QUADRO 3.16 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO FUTURA

Ano	População		Domicílios		Taxa de Ocupação Urbana	Taxa de Impermeabilização Futura
	Total	Urbana	Total	Urbanos	(hab./domicílio)	(%)
2013	7.045	7.045	2.322	2.322	3,03	27,45
2034	8.549	8.549	3.053	3.053	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.

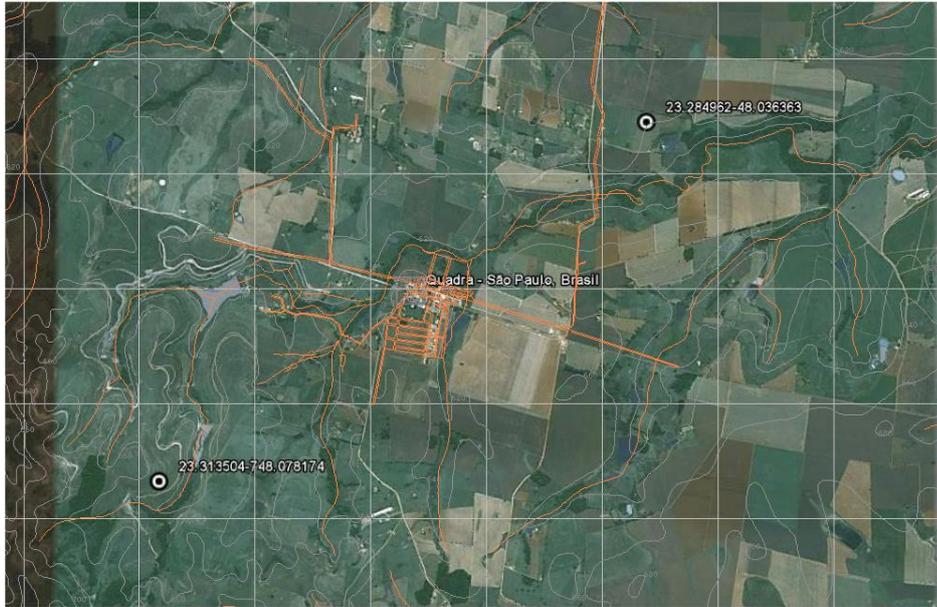


Figura 3.2 - Exemplo de dados básicos utilizados no Modelo CAbc

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 a seguir nas figuras 3.3 e 3.4.

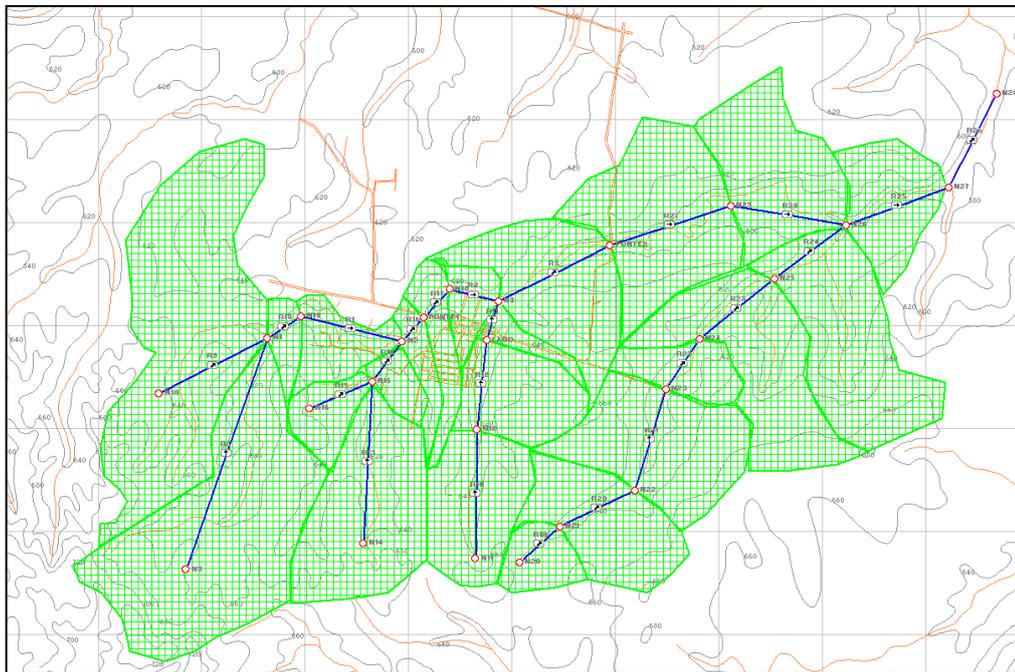


Figura 3.3 - Exemplo de discretização em sub bacias e traçado da rede de fluxo – Exemplo do Município de QUADRA/SP

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

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

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

onde:

- ◇ T_c – tempo de concentração em horas;
- ◇ A – área da bacia hidrográfica em 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 Bragança Paulista 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.

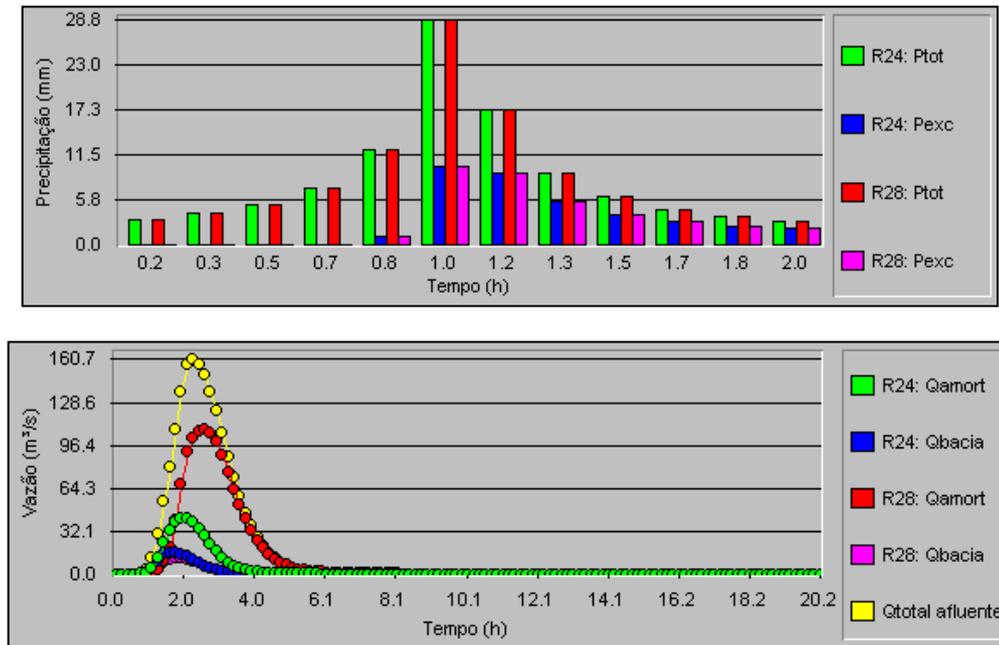


Figura 3.5 - Exemplo de separação do escoamento superficial, geração e composição dos hidrogramas

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 o presente caso foi uma duração de 4 horas.

Segundo o GEL o ponto crítico referente ao problema de macrodrenagem e sua vazão máxima resultante do modelo hidrológico são:

- ♦ Vertedor da última represa de um conjunto de 5 represas sucessivas $Q_{m\acute{a}x.} = 26,7 \text{ m}^3/\text{s}$;

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

4.1.1 Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água

4.1.1.1 Características Gerais

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

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água..... 85% (Prefeitura/2013);
- ◆ Índice de Hidrometração 85% (Prefeitura/2013);
- ◆ Extensão da Rede de Água40,17 km (Prefeitura/2013);
- ◆ Volume Anual Produzido Total do Município (m³) 875.124 (Prefeitura/2013);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição..... 38% (Prefeitura/2013);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 2.033 (Prefeitura/2013);
- ◆ Vazão de Captação (mananciais superficiais)80,56 L/s (Prefeitura/2013);
- ◆ Vazão Extraída dos Poços (mananciais subterrâneos).....1,56 L/s (Prefeitura/2013);
- ◆ Capacidade Nominal da ETA.....25,0 L/s (Prefeitura/2013);
- ◆ Vazão Média Tratada na ETA36,0 L/s (Prefeitura/2013);
- ◆ Volume Total de Reservação SEDE 1.985 m³ (Prefeitura/2013).

O Sistema de Abastecimento de Água de Lindóia, operado pela própria prefeitura, através da Diretoria de Meio Ambiente e Agricultura, é atendido principalmente por mananciais de superfície por meio de uma barragem de nível e duas elevatórias laterais no Rio do Peixe. O sistema também é atendido por manancial subterrâneo, através de 04 (quatro) poços profundos, conforme descrito adiante.

Alguns loteamentos e casas instaladas ao longo da rodovia não possuem atendimento pela rede de água, totalizando cerca de 300 imóveis. Estes são abastecidos por minas. A Figura 4.1 apresenta estas áreas.



Figura 4.1 – Áreas Não Atendidas pela Rede de Água

Fonte: Imagens do Google Earth, 2013.

Todos os mananciais superficiais utilizados 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 uma Estação de Tratamento de Água, e 13 (treze) reservatórios responsáveis por armazenar a água tratada para posterior distribuição.

Segundo informação obtida com o GEL, na área rural não existe cobertura de abastecimento de água. Nestas áreas prevalecem os domicílios dispersos, sem aglomerados mais adensados, e estes são abastecidos através de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

A Ilustração 6.1, a ser apresentada mais adiante no capítulo 6, mostra as principais unidades identificadas do sistema de abastecimento de água existente.

4.1.1.1 *Mananciais de Abastecimento*

4.1.1.1.1 Mananciais Superficiais

O Sistema de Abastecimento de Água de Lindóia depende de dois mananciais para suprir a demanda de água atual, são eles: o Rio do Peixe e a Barragem do Mosquito. Ambos pertencentes à Bacia do Rio Mogi Guaçu, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos-UGRHI-9.

No Rio do Peixe a captação é efetuada em dois pontos distintos, através de duas Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB 1 e EEAB 2). Ambas abastecem a única Estação de Tratamento de Água existente no município.

Já no outro manancial, trata-se de uma barragem de nível, denominada Barragem do Mosquito. Neste caso a água segue por gravidade em tubulação até a entrada na ETA.

A barragem do mosquito, por estar mais afastada da cidade e em área protegida, apresenta melhor qualidade, com turbidez muito baixa. Porém, sua vazão fica muito reduzida na época da estiagem, exigindo maior operação dos bombeamentos do Rio do Peixe. Este, por sua vez, apresenta maiores valores de turbidez, sobrecarregando a ETA. Além disso, as duas EEABs do Rio do Peixe estão localizadas na zona urbana da cidade, o que eleva os riscos de contaminação do manancial de abastecimento.

De acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/76, os mananciais estão enquadrados como Classe 2.

Segundo o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais (CETESB, 2012), o Rio do Peixe possui um ponto de amostragem de água em sua extensão, instalado no território do município de Socorro, a cerca de 12 km a montante da captação de água bruta. Neste posto de monitoramento, código PEXE 02150, o IQA médio anual em 2012 foi de 47, classificado como água de qualidade 'Regular'.

4.1.1.1.2 Mananciais Subterrâneos

Como complemento ao sistema de produção, quatro poços profundos complementam o sistema, sem receber o devido tratamento antes de partir para a rede de distribuição. Um quinto poço está em construção, e deverá abastecer duas escolas municipais.

4.1.1.2 *Captação de Água Bruta*

4.1.1.2.1 Captação de Água Bruta em Mananciais Superficiais

A seguir estão descritos os sistemas de captação de água bruta em águas superficiais.

a) Rio do Peixe

São dois pontos de captação (EEAB 1 e EEAB 2), efetuadas diretamente no Rio do Peixe, na margem esquerda do manancial. Em cada ponto uma EEAB foi instalada, responsáveis por bombear água do rio à ETA.

Não existe poço de sucção para a EEAB 1, sendo que as tubulações de sucção estão alocadas diretamente na margem do Rio do Peixe. Já para a EEAB 2, implantada em 2008, o tipo de tomada é através de canal de cerca de 15 metros, o qual conduz água bruta ao poço de sucção da elevatória. As Fotos 4.1 e 4.2 ilustram a captação.



Foto 4.1 – Tubulações de Sucção da EEAB 1 – Rio do Peixe



Foto 4.2 - Rio do Peixe ao Fundo, Canal de Água Bruta e Casa de Bomba da EEAB 2

Na ocasião da implantação, o local onde está instalada a EEAB 1 era menos urbanizado, porém, a cidade tendeu a crescer naquele sentido, tornando o Rio do Peixe, naquele ponto, susceptível a contaminação. Com o intuito de evitar problemas com a qualidade do manancial, a EEAB 2 foi instalada em outro ponto no mesmo rio, a cerca de 400 metros a montante da EEAB 1. Não são feitas análises bacteriológicas da água bruta.

Apenas a captação efetuada no ponto da EEAB 2 foi outorgada, porém, está vencida desde agosto de 2009. A outorga foi concedida pela Agência Nacional de Águas (ANA) através da Resolução Nº 421 de agosto de 2004, para um prazo de 5 anos, com vazão de 20,80 L/s, período de 16h/dia, 365 dias por ano. As coordenadas geográficas da captação são 22°31'37" de latitude sul e 46°38'29" de longitude oeste. A vazão captada atual é de 36,00 L/s.

b) Barragem do Mosquito

A captação é efetuada diretamente na lateral de uma barragem construída no curso do manancial, apresentadas nas Fotos 5.3, 5.4 e 5.5. Por gravidade a água bruta é conduzida em tubulação à ETA da cidade. Vale salientar que esta água, na ocasião da visita técnica, por apresentar melhor qualidade, não está passando pelo tratamento, apenas recebendo a aplicação de cloro e flúor. Segundo o encarregado da ETA a água do manancial apresenta turbidez média de 5 UT.



Foto 4.3 – Vista da Localização da Barragem do Mosquito – Área protegida



Foto 4.4 – Barragem do Mosquito



Foto 4.5 – Barragem do Mosquito

4.1.1.2.2 Captação de Água Bruta em Mananciais Subterrâneos

Além das captações em mananciais superficiais, outros 04 (quatro) poços profundos fazem parte do sistema de abastecimento de água. Um quinto poço este sendo construído e deve complementar o sistema, abastecendo duas escolas municipais. Já foi perfurado, para ser colocado à disposição falta apenas a instalação da bomba e interligação da rede.

No Quadro 4.1 estão apresentados alguns dados destes poços.

QUADRO 4.1 – INFORMAÇÕES DOS POÇOS PROFUNDOS

Denominação	Capacidade Nominal da Bomba (L/s) *	Diâmetro do Poço (mm)	Profundidade (m) *	Tempo de Operação (horas/dia)	Característica da Água	Outorga
Poço P-01	0,50	150	153	24	Doce	Possui
Poço P-02	0,50	150	ND	24	Doce	Não Possui
Poço P-03	0,28	150	220	24	Doce	Possui
Poço P-04	0,28	150	ND	24	Doce	Não Possui
Poço P-05	-	150	ND	-	Doce	Não Possui

* São valores aproximados, pois não há medidor de vazão e não possuem dados precisos da perfuração;

** ND – Não Descrito.

O poço P-01, apresentado na Foto 4.6, denominado “João Toledo”, abastece o reservatório apoiado de 100 m³ Vilage das Fontes, através da Adutora de Água Bruta 4 (AAB 4).



Foto 4.6 – Poço Profundo P-01 (João Toledo)

Observa-se que, no momento da visita, o poço se apresentava com um vazamento em sua tubulação de recalque. Apesar do problema, técnicos chegaram para sanar o problema na mesma hora.

O poço P-02 (Foto 4.7) abastece um reservatório elevado através da AAB 5. Ambos estão localizados na área da prefeitura.



Foto 4.7 – Poço Profundo P-02 (Prefeitura Municipal)

Os poços P-03 (Fotos 4.8 e 4.9) e P-04 (Fotos 4.10 e 4.11), localizados na Rua Benedito Alves (Jardim da Laje), em dois pontos distintos, são responsáveis pelo abastecimento do bairro Jardim da Laje. Ambos recalcam suas águas a um reservatório apoiado, através das adutoras AAB 6 e AAB 7.



Foto 4.8 – Poço Profundo P-03 (Jd. da Laje)



Foto 4.9 – Poço Profundo P-03 (Jd. da Laje)



Foto 4.10 – Poço Profundo P-04 (Jd. da Laje)



Foto 4.11 – Poço Profundo P-04 (Jd. da Laje)

As adutoras que conduzem a água dos poços aos reservatórios estão descritas no Quadro 4.2 a seguir.

QUADRO 4.2 - INFORMAÇÕES DAS ADUTORAS DOS POÇOS PROFUNDOS

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada *	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
AAB 4	Poço P-01	RAP 06	PVC	32	ND
AAB 5	Poço P-02	REL 11	PVC	32	ND
AAB 6	Poço P-03	RAP 13	PVC	32	ND
AAB 7	Poço P-04	RAP 13	PVC	32	ND

* RAP – Reservatório Apoiado; REL – Reservatório Elevado.

Para o poço P-01 foi concedida pelo DAEE, em 2003, a licença de operação. Denominado na licença como “Poço Local 001” (DAEE 251-2510019), trata-se de captação no Aquífero Cristalino, com vazão de 3,5 m³/h (0,97 L/s), 20 horas por dia. O poço está localizado na Rua João Toledo, nas coordenadas UTM (km) 7507,80 Norte e 330,50 Leste, Meridiano Central 45. O prazo de vencimento da licença era de 2 (dois) anos, a contar da data de publicação (25 de julho de 2003), ou seja, está vencida desde 2005.

Segundo o GEL, dos outros poços apenas o P-03 (Jardim da Laje 1) possui outorga, mas não foram obtidas informações desta.

Elevação e Adução de Água Bruta

Para condução da água captada no Rio do Peixe ao sistema de tratamento, 02 (duas) estações elevatórias de água bruta, distantes de cerca de 400 metros uma da outra, foram instaladas nas margens do manancial. São elas: a EEAB 1 e a EEAB 2.

Deve-se ressaltar que não existe, para a partida de nenhuma das EEABs, automação, parada e escorva.

a) Estação Elevatória de Água Bruta 1 – EEAB 1 (Rio do Peixe)

Conforme descrito anteriormente, a EEAB 1 (Foto 4.12) é responsável por recalcar a água bruta do Rio do Peixe à ETA. Localizada na margem esquerda do manancial, trata-se de elevatória de poço seco, dotada de bombas de eixo horizontal e prédio para abrigo dos equipamentos. A sucção é feita diretamente no manancial.

Apenas um conjunto motobomba (Foto 4.13) está instalado na elevatória, porém um segundo motor (Foto 4.14) está na casa de bombas para o caso de parada do outro. Sendo assim, um motor fica em operação e o outro fica de reserva. Os motores têm potência de 50 CV, marca WEG, e rotação 1.775 rpm. A vazão nominal da bomba, marca KSB, é de 25 L/s, assim como a efetiva de operação. A altura manométrica total é de 66 mca. O conjunto possui cerca de 13 anos, e está em bom estado de conservação.

Hoje, a EEAB 1 opera como complemento à captação da barragem do Mosquito durante os períodos de parada da EEAB 2. O tempo de funcionamento médio diário é de 3 horas, em geral, das 17:00 horas às 20:00 horas.



Foto 4.12 – Casa de Bombas da EEAB 1 – Rio do Peixe



Foto 4.13 – Conjunto Motobomba Instalado da EEAB 1 – Rio do Peixe



Foto 4.14 – Motor Reserva da EEAB 1 – Rio do Peixe

A adutora de água bruta (AAB 1) responsável pelo recalque à ETA é em ferro fundido, diâmetro 150 mm, extensão aproximada de 960 m. A adutora opera com uma velocidade máxima atual de 1,35 m/s.

b) Estação Elevatória de Água Bruta 2 – EEAB 2 (Rio do Peixe)

Assim como a EEAB 1, a EEAB 2 (Foto 15) também é responsável por recalcar a água bruta do Rio do Peixe à ETA. Localizada a 400 metros a montante da primeira elevatória, também na margem esquerda do manancial, trata-se de elevatória de poço seco, dotada de bomba de eixo horizontal e prédio para abrigo dos equipamentos. A água bruta segue por um canal construído em terreno natural até o poço de sucção da EEAB.

A elevatória conta com apenas um conjunto motobomba, apresentado na Foto 4.16. Sendo assim, não existe um conjunto reserva para o caso de necessidade de parada do bombeamento. O motor tem potência de 75 CV, marca WEG, e rotação 1.775 rpm. A vazão nominal da bomba, marca KSB, é de 36 L/s, assim como a efetiva de operação. A altura manométrica total é de 65 mca. O conjunto possui 5 anos, e está em bom estado de conservação.

Vale salientar que no projeto foi previsto um 2º conjunto motobomba para a EEAB, para funcionar como rodizio e reserva, porém não foi instalado.

O tempo de funcionamento médio diário é de 10 horas, em geral, das 07:00 horas às 17:00 horas.



Foto 4.15 – Casa de Bomba – Rio do Peixe – EEAB 2



Foto 4.16 – Conj. Motobomba – EEAB 2

A adutora de água bruta (AAB 2) responsável pelo recalque à ETA é em PVC DeFoFo, diâmetro 150 mm, extensão aproximada de 1.200 m. A adutora opera com uma velocidade máxima atual de 1,94 m/s.

c) Barragem do Mosquito – Captação de Água Bruta por Gravidade

Uma terceira captação é realizada na Barragem do Mosquito, através de uma barragem de nível construída no curso do manancial. Da lateral desta, uma tubulação segue por gravidade até a entrada da ETA.

Antes de entrar no canal de água bruta da ETA, uma ramificação foi instalada na AAB 3, dotada de registro. Esta ramificação foi feita com o objetivo de encaminhar a água deste manancial diretamente para o tanque de contato, quando a mesma apresentar baixa turbidez.

Durante 6 meses do ano a vazão de operação média é de 18 L/s, porém, durante períodos de estiagem, a vazão se reduz para 10 L/s, tornando necessário o acionamento da EEAB 1. Esta captação funciona 24 horas por dia.

A adutora de água bruta (AAB 3) responsável pela adução até a ETA é em cimento-amianto, diâmetro 125 mm, extensão aproximada de 3.200 metros. A adutora opera com uma velocidade máxima atual de 1,40 m/s. A ramificação que sai do trecho final da AAB 3 e segue até o tanque de contato é em PVC de 150 mm, extensão de cerca de 20 metros.

Tratamento e Disposição Final do Lodo

Localizada na Rua José de Freitas, a ETA é do tipo convencional, com capacidade nominal de 25 L/s, e dotada de laboratório de controle de qualidade da água. Possui as seguintes unidades principais:

- ◆ Canal de chegada da água bruta; calha Parshall, medição de vazão e mistura rápida; 2 conjuntos de câmaras de floculação em paralelo, dotadas de agitadores de eixo vertical; 2 decantadores; 4 filtros; tanque de contato, onde se faz a dosagem de cloro e flúor; e laboratório para realização de análises.

O tempo e vazão média de funcionamento são de 24 horas/dia e 36 L/s, respectivamente. As Fotos 4.17 a 4.23 apresentam as unidades da ETA.

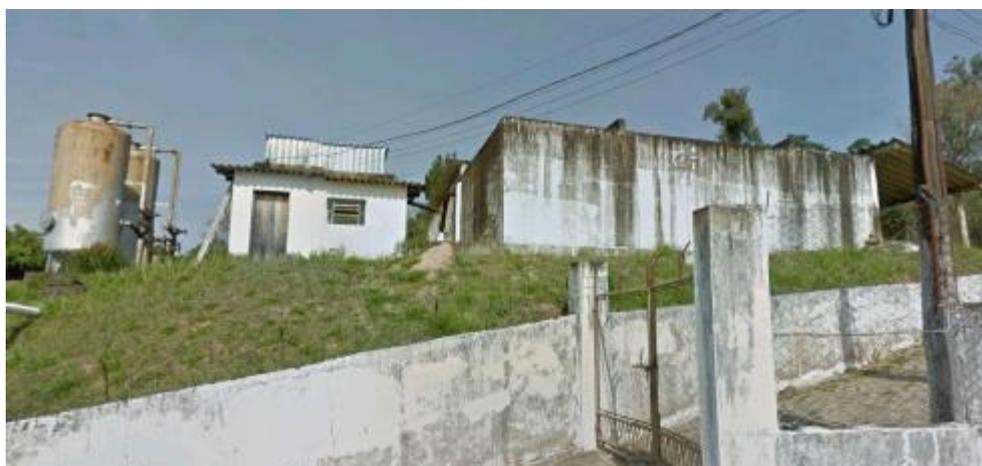


Foto 4.17 – ETA – Visão Geral – Entrada

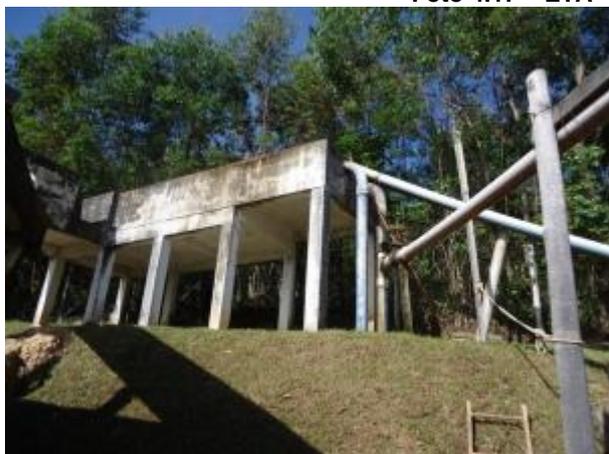


Foto 4.18 – ETA – Chegada da Água Bruta e Ramificação da AAB 3 (Barragem do Mosquito)



Foto 4.19 – ETA – Canal de Chegada da Água Bruta e Calha Parshall ao Fundo



Foto 4.20 – ETA – Visão Geral



Foto 4.21 – ETA – Floculadores



Foto 4.22 – ETA – Decantadores e Filtros



Foto 4.23 – ETA – Tanque de Contato

Como descrito anteriormente, a água da Barragem do Mosquito possui qualidade satisfatória, com baixa turbidez quase todo o ano. Aliado a este fato, a ETA possui capacidade inferior à vazão demandada pela população, e, como medida para melhorar a eficiência da estação, uma ramificação foi feita na adutora AAB3 um pouco antes da entrada no canal de chegada da água bruta, conduzindo a mesma diretamente ao tanque de contato, suprimindo-se as etapas de floculação, decantação e filtração. Portanto, a água captada neste manancial não é submetida ao tratamento como um todo o ano inteiro, recebendo apenas a aplicação de cloro e flúor.

Apenas nos períodos chuvosos, quando a turbidez do manancial se eleva, fecha-se o registro da ramificação e abre-se o registro que permite o encaminhamento da água bruta para o tratamento convencional. Porém, quando isto é feito, a ETA passa a trabalhar com vazão de até 54 L/s (36 L/s da EEAB 2 e 18 L/s da Barragem do Mosquito), tornando o tratamento ineficaz.

A ETA foi construída com apenas uma câmara de floculação, porém foi adaptada com a inclusão de uma placa divisora, dividindo a câmara em duas unidades. Segundo o encarregado de operação da ETA, apesar de sua capacidade nominal de projeto ser de 25 L/s, a ETA trabalha com até 40 L/s sem prejudicar a eficiência de tratamento.

Apenas análises de cor, turbidez, pH e cloro residual são realizadas no laboratório.

A ETA não possui unidade de tratamento dos resíduos gerados, nem sistema de recirculação das águas dos filtros. O lodo dos decantadores e floculadores e a água de lavagem dos filtros são descartados no Rio do Peixe, em um ponto a jusante das captações.

Reservação

O sistema de reservação possui 13 reservatórios de água tratada construídos, totalizando um volume acumulado de 1.985 m³. No Quadro 4.3 estão apresentadas algumas informações dos reservatórios existentes, ilustrados nas Fotos 4.24 a 4.30.

QUADRO 4.3 - DADOS DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Referência	Tipo	Material	Volume de Reservação (m ³)	Forma
R-01	ETA	Apoiado	Concreto	360	Retangular
R-02		Apoiado	Concreto	360	Retangular
R-03		Enterrado	Concreto	180	Retangular
R-04	Índio de Ouro	Apoiado	Aço	100	Cilíndrico
R-05		Apoiado	Aço	50	Cilíndrico
R-06	EEAT 2	Enterrado	Concreto	25	Retangular
R-07	EEAT 1 - ETA	Apoiado	Concreto	30	Retangular
R-08	Mosquito	Apoiado	Concreto	50	Cilíndrico
R-09	Village das Fontes	Apoiado	Aço	100	Cilíndrico
R-10	Village das Fontes	Apoiado	Aço	150	Cilíndrico
R-11	Prefeitura 1	Elevado	Concreto	80	Cilíndrico
R-12	Prefeitura 2	Enterrado	Concreto	400	Retangular
R-13	Jardim da Lage	Apoiado	Aço	100	Cilíndrico



Foto 4.24 – Centro de Reservação da ETA – R-01 e R-02



Foto 4.25 – Centro de Reservação da ETA – R-03 e R-07



Foto 4.26 – Centro de Reservação Índio de Ouro – R-04 e R-05



Foto 4.27 – Reservatório Village das Fontes - R-10



Foto 4.28 – Reservatório Village das Fontes - R-09



Foto 4.30 – Reservatório Jardim da Laje - R-13



Foto 4.29 – Centro de Reservação Prefeitura - R-11 e R-12

Destes treze reservatórios, três unidades funcionam como reservatórios de compensação, funcionando como reservatórios-pulmão e poços de sucção das estações elevatórias de água tratada. É o caso do R-06, R-07 e R-12, que servem a EEAT 2, a EEAT 1 e a EEAT 3, respectivamente.

O estado de conservação dos reservatórios é bom. Apenas os reservatórios São Carlos (R-18 e R-19) estão em mau estado de conservação, sendo que o segundo está desativado por este motivo.

Elevação e Adução de Água Tratada

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

- ◆ EEAT 1 – ETA → Reservatório do Mosquito – situada na área da ETA, recalca água tratada da ETA para o reservatório de água tratada do Mosquito (R-08). As Fotos 4.31 e 4.32 apresentam a casa de bombas e os conjuntos motobombas;



Foto 4.31 – Casa de Bombas da EEAT 1



Foto 4.32 – Conjuntos Motobombas da EEAT 1

- ◆ EEAT 2 – R-06 → C. R. Índio de Ouro – situada na Av. Guaianazes, próximo à esquina com a Av. Xavantes, recalca água tratada a partir do reservatório enterrado R-06 para o centro de reserva Índio de Ouro (R-04 e R-05). A casa de bombas está apresentada na Foto 4.33;



Foto 4.33 – Casa de Bombas da EEAT 2

- ◆ EEAT 3 – Reservatório Enterrado da Prefeitura → Reservatórios Índio de Ouro – situada na área da Prefeitura Municipal, recalca para o centro de reservação Índio de Ouro (R-04 e R-05).

Essas elevatórias são do tipo poço seco, com bombas de eixo horizontal. Suas principais características estão apresentadas no Quadro 4.4.

QUADRO 4.4 - TIPO/ Nº DE CONJUNTOS MOTOBOMBAS/POTÊNCIAS NOMINAIS/VAZÕES NOMINAIS

Tipo	Situação Operacional	Potência Motor (cv)	Altura Manométrica Total (mca)	Marca/Modelo Bomba	Vazão de Operação (L/s)
EEAT 1	1+1R	30	59	KSB	2,8
		15		KSB	3,3
EEAT 2	2+0R	25	70	KSB	12,5
		15		KSB	3,3
EEAT 3	1+1R	10	ND	KSB	ND
		7,5		KSB	ND

* ND – Não Descrito.

As adutoras principais de água tratada (AAT) interligam as EEATs com os reservatórios de distribuição da cidade.

- ◆ Adutoras de Água Tratada
 - ◇ Denominação das Adutoras
 - AAT 1 – Recalque – adutora que interliga a EEAT 1 com o reservatório do Mosquito (R-08);
 - AAT 2 – Recalque – adutora que interliga a EEAT 2 com o centro de reservação Índio de Ouro (R-04 e R-05);
 - AAT 3 – Recalque – adutora que interliga a EEAT 2 com o centro de reservação Índio de Ouro (R-04 e R-05);
 - AAT 4 – Recalque – adutora que interliga a EEAT 3 com o centro de reservação Índio de Ouro (R-04 e R-05).
 - ◇ Dados Técnicos das Adutoras (Quadro 4.5).

QUADRO 4.5 - INFORMAÇÕES DAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m) *
AAT 1	EEAT 1	R-08	PVC	50	730
AAT 2	EEAT 2	R-04 e R-05	PVC	50	340
AAT 3	EEAT 2	R-04 e R-05	PVC	75	340
AAT 4	EEAT 3	R-04 e R-05	PVC	ND	1.100

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

** ND – Não Descrito.

De uma maneira geral as adutoras encontram-se em bom estado de conservação.

Rede de Distribuição

Segundo o GEL, a extensão total da malha de rede de distribuição do Município de Lindóia é de, aproximadamente, 40 km com predominância de tubos de PVC e Ferro Fundido. Segundo o GEL, a rede de distribuição é muito antiga, e apresenta problemas de vazamentos constantemente.

Cerca de 300 domicílios não são atendidos pela rede da sede, e são abastecidos hoje por minas, sem tratamento.

4.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETADO

Para melhoria da atual situação do Sistema de Abastecimento de Água de Lindóia, foi elaborado um projeto para a construção de outra Estação de Tratamento de Água com capacidade para 25 L/s. O projeto contemplou ainda a reforma da ETA existente e construção de um leito de secagem.

Através de recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 1), o projeto da nova ETA teve sua obra iniciada, mas está parada desde agosto de 2012. O motivo da paralisação não foi explanado. Vale salientar que a parte construída está abandonada, deixando o material exposto e de certa forma comprometido.

Como dito, o projeto contemplou a construção de uma nova ETA, com mesmas características e dimensões da existente. São dois flocladores, dois decantadores e quatro filtros. A água tratada deverá ser reunida à água tratada da ETA existente para receber a desinfecção e ser encaminhada aos reservatórios e rede de distribuição.

Além da ETA, previu-se ainda a construção de leitos de secagem para desidratação do lodo dos decantadores e da água de lavagem dos filtros. São dois leitos com 12 metros de comprimento por 2,30 metros de largura, com declividade de 1,0%. As camadas dos leitos, da parte inferior para superior são as seguintes: 40 cm de pedra britada nº 3; 20 cm de pedra britada nº 1; 15 cm de areia grossa; e tijolo maciço comum.

A reforma da ETA existente não se referiu apenas ao tratamento, mas também aos reservatórios, ao escritório, laboratório, depósitos e jardins. Do projeto, apenas a construção da nova ETA foi iniciada. As Fotos 4.34 e 4.35 mostram a atual situação da obra paralisada.



Foto 4.34 - ETA Existente e ETA em Construção



Foto 4.35 - Obra Paralisada da Nova ETA

Segundo o GEL as obras devem ser retomadas em breve, mas não existe uma previsão mais precisa.

4.2.1.1 Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

Mananciais de Suprimento

O Sistema de Abastecimento de Água de Lindóia é atendido por manancial superficial e subterrâneo. Os mananciais superficiais são o Rio do Peixe e um afluente do próprio com captação na Barragem do Mosquito. Também é utilizado o manancial subterrâneo cuja exploração é realizada através de 4 poços profundos.

Mananciais Superficiais

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:

Afluente do Rio do Peixe

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

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

Dados de entrada:

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

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22 22 °	31 31 °
Longitude:	46 46 °	39 39 °

Resultados

Precipitação anual média (mm):	
Região hidrológica:	
Região hidrológica (parâmetro C):	
Latitude:	22° 31' 53"
Longitude:	46° 39' 42"
Norte (m):	7507393,359
Este (m):	329085,502

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	0,020
---	-------

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)	0,047	0,039	0,033	0,028	0,025	0,022	0,018	0,015	0,013	0,012	0,011	0,010	0,009	0,008	0,007	0,004

Resultado 3: Volume de regularização

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

Vazão firme "Qf" (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume ($10^6 m^3$)	0,030	0,035	0,038	0,041	0,048	0,053
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Resultado 4: Q_{7,T}

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: Q_{7,T} (m^3/s):

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

Rio do Peixe

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

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

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km^2):	
Longitude do Meridiano Central:	45 45 °

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22	22	31	31
Longitude:	46	46	38	38

Resultados

Precipitação anual média (mm):	
Região hidrológica:	
Região hidrológica (parâmetro C):	
Latitude:	22° 31' 35"
Longitude:	46° 38' 27"
Norte (m):	7507960,171
Este (m):	331219,364

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	18,576
---	--------

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)	44,509	36,837	30,911	26,787	23,313	20,824	17,146	14,657	12,613	10,997	10,161	9,400	8,712	7,802	6,743	4,143

Resultado 3: Volume de regularização

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

Vazão firme "Qf" (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	28,067	32,964	36,304	38,753	45,185	50,560
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Resultado 4: Q7,T

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	4,520	4,316	4,192	4,106	3,903	3,752

As vazões de referência para outorga estão apresentadas no Quadro 4.6.

QUADRO 4.6 - VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km^2)	$Q_{7,10}$ (L/s)
Afluente do Rio do Peixe	1,15	5,00
Rio do Peixe	1.075,98	4.524,00

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

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

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

Onde:

- ◇ S = saldo disponível para outorga, em L/s;
- ◇ $k_1 = 0,50$ (segundo Lei Estadual nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994);

- ◇ $Q_{ref} = Q_{7,10}$ = vazão de referência para orientar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, em L/s;
- ◇ Q_C = vazão total consumida na área de drenagem em que a captação superficial está inserida, em L/s;
- ◇ Q_{reg} = vazão regularizada, em L/s.

O Quadro 4.7 apresenta as vazões de usos outorgados na área de drenagem. Essas informações compõem os dados de entrada para o cálculo do saldo de vazão disponível no local de captação.

QUADRO 4.7 - VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM

Análise na Bacia de Captação	Sector de Uso	Manancial	Usos Outorgados na Área de Drenagem da Captação (L/s)
Consumo na Área de Drenagem (Qc)	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Animal	Afluente do Rio do Peixe	0,00
		Rio do Peixe	373,73

Fonte: Atlas Abastecimento Urbano de Água, (2009)

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

QUADRO 4.8 - SALDO DISPONÍVEL PARA OUTORGA NO PONTO DE CAPTAÇÃO

Manancial	Qref (L/s)	k1.Qref (L/s)	QC (L/s)	S (L/s)
Afluente Rio do Peixe	5,00	2,50	0,00	2,50
Rio do Peixe	4.524,00	2.262,00	373,73	1.888,27

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

De acordo com as vazões de captação informadas, podem ser obtidas as porcentagens de atendimento de cada manancial para a sede do município, conforme apresentado no Quadro 4.9.

QUADRO 4.9 - PORCENTAGEM DE ATENDIMENTO DOS MANANCIAIS

Manancial	Q captação (L/s)	% de atendimento
Afluente Rio do Peixe	18,00	22,34
Rio do Peixe	61,00	75,72
04 Poços	1,56	1,94

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Aplicando-se estas porcentagens à demanda máxima diária estimada para a área urbana atendida pelo sistema público, têm-se as seguintes demandas relacionadas a cada manancial:

QUADRO 4.10 - DEMANDA POR MANANCIAL

Manancial	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	2013	2034
Afluente Rio do Peixe	5,92	5,74
Rio do Peixe	20,07	19,46
04 Poços	0,51	0,50
Total	26,5	29,5

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Analisando o ponto de captação no afluente do Rio do Peixe (Barragem do Mosquito), verifica-se que, devido ao fato de o local de captação ser próximo à nascente, a disponibilidade é baixa, com saldo de 2,5 L/s, o qual não garante as demandas, atual de 5,92 L/s em 2013 e futura de 5,74 L/s em 2034.

O ponto de captação no Rio do Peixe apresenta um saldo de 1.888,27 L/s, o que garante o atendimento da demanda atual (2013) de 20,07 L/s e futura (2034) de 19,46 L/s, referente a este manancial.

De acordo com a Lei Estadual nº 997 de 31 de maio de 1976, o Rio do Peixe, bem como todos os cursos d'água locais, estão enquadrados na classe 2. Essa lei dispõe sobre a prevenção e o controle de poluição do meio ambiente, cuja regulamentação foi efetuada através do Decreto Estadual 8468 de 8 de setembro de 1976. As águas de classe 2 são destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho).

De acordo com os dados publicados no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo, CETESB - Cia Ambiental do Estado de São Paulo – ano 2012, os resultados do IQA são os seguintes, conforme apresentado no Quadro 4.11, para o ponto de monitoramento PEXE 02150, instalado no Município de Socorro, cerca de 12 km a montante da captação de água bruta de Lindóia:

QUADRO 4.11 - RESULTADOS DO IQA – ANO 2012 – UGRHI 9 - RIO DO PEIXE

Ponto de Monitoramento	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
PEXE02150		48		44		51		51		50		37	47

Classificação

ÓTIMA (79<IQA≤100)	BOA (51<IQA≤79)	REGULAR (36<IQA≤51)	RUIM (19<IQA≤36)	PÉSSIMA (IQA≤19)
------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------

Pode-se verificar que o IQA resultou em valor médio de 47 no ano de 2012, indicando qualidade regular do Rio do Peixe no ponto de monitoramento. No entanto, deve-se frisar que, em 2009, esse indicador apresentava resultados melhores, com boa qualidade em alguns meses do ano. No entanto, a média final registrou, também, qualidade apenas regular, com valor de 51, mas superior àquela verificada em 2012.

Deve-se ressaltar que, para o cálculo do IQA, são consideradas nove variáveis entendidas como relevantes para a avaliação da qualidade das águas (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes,

nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez), variáveis essas que indicam o lançamento de efluentes sanitários no corpo d'água.¹⁰

Nos pontos da captação atual no Rio do Peixe (a uma distância de cerca de 12 km do ponto de monitoramento), não são efetuadas análises de água. Portanto, a avaliação nesses pontos fica prejudicada. Deve-se ressaltar que, na captação onde está instalada a EEAB 1, há maior vulnerabilidade à degradação do manancial, porque houve crescimento da mancha urbana em direção a esse ponto. A implantação de outra captação nesse rio mais a montante (a 400 m do ponto 1) foi decorrente da necessidade de evitar maiores problemas com a qualidade do manancial.

Quanto à captação na Barragem do Mosquito, há maior proteção, já que ela está mais afastada da área urbana, em área protegida. A água apresenta melhor qualidade, com baixa turbidez, mas, nas épocas de estiagem, a vazão fica muito reduzida, exigindo maior operação de bombeamento do Rio do Peixe, que apresenta valores bem maiores de turbidez, provocando sobrecarga na ETA. Por apresentar melhor qualidade, a água captada na Barragem do Mosquito somente é encaminhada à ETA em época de ocorrência de maiores níveis de turbidez; em outras épocas, quando a turbidez se situa em torno de 5uT, a água captada é desviada do processo normal convencional de tratamento (eliminando-se as etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração), sendo encaminhada diretamente às etapas finais, quais sejam, aplicação de cloro e ácido fluossilícico.

Outra situação que deverá ser regularizada em relação aos mananciais superficiais de abastecimento do Município de Lindóia refere-se às outorgas. Apenas a captação do ponto 2 (EEAB 2) foi outorgada pela ANA, mas está vencida desde agosto/2009.

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.

¹⁰ O IAP (Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento), que é um índice mais abrangente, pois, além das variáveis consideradas no IQA, são consideradas as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, provenientes, principalmente, de fontes difusas, não é monitorado no ponto PEXE02150.

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 4.2).

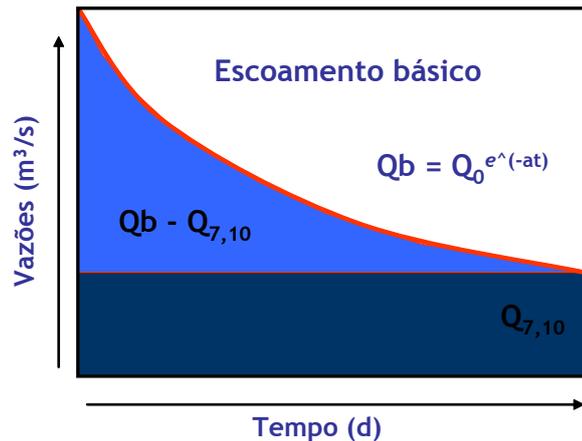


Figura 4.2 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas (Q_{7,10}) e Reservas Ativas (Q_b-Q_{7,10})

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:

$$VE = (0,5 * Ra) \quad (2)$$

Onde:

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

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

$$Q_c = QDU + Usos \text{ Out} \quad (3)$$

Sendo:

- ◇ Q_c: 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 Lindóia, foi calculada através da seguinte equação:

$$VEE = \{ (VE - Q_c) \} \quad (4)$$

Com base na equação (4), obteve-se a vazão explotável efetiva, correspondente ao saldo disponível de água subterrânea na área do município, apresentada no Quadro 4.12 abaixo.

QUADRO 4.12 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (L/s)	VE (L/s)	Qc (L/s)	VEE (L/s)
Lindóia	71,85	35,92	14,54	21,38

Fonte: Atlas Abastecimento de Água, (2009)

A vazão explotável efetiva para o Município de Lindóia atende às demandas atuais e futuras, que apresentam os valores de 0,51 L/s para o ano de 2013 e de 0,50 L/s para o ano de 2034, associadas aos 04 poços existentes.

Ressalta-se que não existem informações disponíveis a respeito da qualidade da água captada. Deve-se realçar que não há nenhum tratamento das águas desses poços antes de encaminhamento aos reservatórios de distribuição. Em relação às outorgas, o poço P-01 possui uma licença de operação concedida pelo DAEE, já vencida desde o ano de 2005. O poço P-03 possui outorga, mas, até a presente data, não foram fornecidas a informações relativas à mesma.

Sistema Produtor

A capacidade atual do Sistema Produtor, considerando a área atendida pelo sistema público, com base nas informações do ano de 2013 da Prefeitura Municipal, através da Diretoria do Meio Ambiente e Agricultura, é a seguinte:

- ◆ Vazão de captação dos mananciais superficiais – 80,56 L/s;
- ◆ Vazão extraída dos poços – 1,56 L/s;
- ◆ Vazão total de produção – 82,12 L/s.

Essa capacidade de produção está muito 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 27,9 L/s. Evidentemente, as demandas,

apontadas 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 38% até 20%, como valor idealizado para o ano de 2034.

Considerando o quadro de demandas estabelecido ao longo do horizonte de planejamento, verifica-se que a demanda máxima diária assume o valor máximo de 27,9 L/s no ano de 2020, o que pode ser perfeitamente suportado pelo sistema atual. Conforme informações da Prefeitura, operadora do sistema, apesar de a ETA, órgão central do sistema produtor, possuir capacidade nominal de apenas 25 L/s, a vazão de tratamento atual atinge 36 L/s, sem que haja prejuízo para a qualidade da água tratada.

É de se esperar, então, que o sistema produtor como um todo (captações, elevatórias e adutoras de água bruta, ETA, poços, etc.) possa ser integralmente aproveitado, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do sistema. Deve-se ressaltar que na ETA não existe um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, nem de tratamento dos despejos de lodo dos floculadores e decantadores, sendo esses resíduos descartados no Rio do Peixe, em um ponto a jusante das captações.

Sistemas de Reservação

A capacidade atual do Sistema de Reservação, constituído de 13 reservatórios, é de 1.985 m³. A maior capacidade de reservação está situada na ETA, com existência de quatro reservatórios de concreto, retangulares, com volumes de 360, 360, 180 e 30 m³. Os demais reservatórios situam-se nas outras nove áreas de abastecimento, em que se encontra dividido o sistema de distribuição de água.

O volume de reservação máximo necessário para o Distrito-Sede é de 803 m³ (ano 2020). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

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

Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

Existem três estações elevatórias de água tratada no sistema de adução aos reservatórios, todas de baixa vazão de operação e de baixa potência. São dotadas de bomba horizontal. São elevatórias que, através de linhas adutoras, recalcam para os reservatórios de distribuição. As elevatórias EEAT 1 e 3 são dotadas de conjuntos motobombas reservas. Já a EEAT 2 não possui conjunto reserva, trabalhando diretamente com dois conjuntos, com vazões diferenciadas (12,5 L/s e 3,3 L/s). A EEAT 1

trabalha com uma vazão em torno de 3,0 L/s. Para a EEAT 3, não há informação em relação à vazão de operação.

Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 40 km, com predominância de tubos de PVC e ferro fundido. Segundo informações do GEL (Grupo Executivo Local), a rede é muito antiga e apresenta muitos vazamentos.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como informado pela Prefeitura, apresenta valor em torno de 38%, que pode ser considerado elevado. Portanto, com esse elevado índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam 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 micromedicação.

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Lindóia encontram-se resumidos a seguir.

Sistema Produtor

- ◆ captação, EEAB 1 e AAB 1 – manancial não protegido, sem informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; inexistência de canal de tomada e poço de sucção na EEAB 1; inexistência de conjunto motobomba reserva, existindo apenas um motor reserva no caso de parada e manutenção do motor principal; inexistência de automação; adutora de água bruta sem maiores problemas, operando com velocidade adequada ($v=1,35$ m/s); trata-se de um subsistema funcionando como reserva, no caso de diminuição da vazão na captação da Barragem do Mosquito ou quando da parada da EEAB 2;
- ◆ captação, EEAB 2 e AAB 2 – manancial não protegido, sem informações a respeito da qualidade da água bruta, com base em análises rotineiras; inexistência de conjunto motobomba reserva; inexistência de automação; adutora de água bruta sem maiores problemas, operando com velocidade um pouco elevada ($v=1,94$ m/s);
- ◆ captação na Barragem do Mosquito e AAB 3 – manancial protegido, sem informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; vazão de captação normal durante 6 meses de 18 L/s e, em períodos de estiagem, a vazão cai para 10 L/s, quando se aciona, então, a captação/EEAB 1; adutora de água bruta em cimento amianto, material considerado inadequado; a velocidade nessa adutora é de 1,40 m/s, valor que pode ser considerado adequado;

- ◆ ETA¹¹ – do tipo convencional, com capacidade nominal de 25 L/s, inferior à vazão tratada atual (36 L/s); no entanto, a informação é a de que a mesma pode trabalhar com vazão de até 40 L/s, sem prejuízo na qualidade da água tratada; não possui sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros nem sistemas de tratamento do lodo, sendo esses resíduos descartados no Rio do Peixe, em um ponto a jusante das captações;
- ◆ poços profundos – atualmente em número de quatro, com baixas vazões (em torno de 0,5 L/s), sem informações da qualidade da água bruta e sem adição de cloro e flúor, antes da distribuição.

Sistema de Reservação / Elevação de Água Tratada

- ◆ volume de reservação total – suficiente durante todo o período de planejamento;
- ◆ reservação setorial – há necessidade de identificação dos déficits setoriais, para rearranjo do sistema de distribuição e implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- ◆ elevação e adução de água tratada – a EEAT 2 trabalha com duas bombas de vazão diferenciada, sem existência de conjunto reserva; para a EEAT 3, não existe informação sobre a vazão de operação; a partir da identificação dos déficits setoriais, podem-se propor adequações/ampliações nos sistemas de reservação/elevação/adução de água tratada.

Sistema de Distribuição

- ◆ rede antiga e apresentando muitos vazamentos;

Há necessidade de se efetuar nova setorização na rede, com estabelecimento de setores de medição, concomitantemente à implementação de um Programa de Redução de Perdas, que esteja relacionado com a substituição de redes, troca de hidrômetros e ramais e com implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento.

4.2.1.2 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.

¹¹ Foi prevista a construção de nova ETA, com capacidade de 25 L/s, com unidades semelhantes àquelas da ETA existente, com financiamento pelo PAC 1; as obras estão paralisadas desde agosto de 2012; o projeto contemplou, ainda, a reforma da ETA existente, para as unidades de processo e outras unidades, como reservatórios, laboratório, depósitos, etc., além da construção de leitos de secagem para desidratação do lodo da ETA.

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 Exportado¹²

População Total Atendido 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)

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 4.13, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2011, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades.

¹² Notas: 1 – Por definição, o volume de água consumido não deve ser confundido com o volume de água faturado; o volume consumido compreende o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com o hidrômetro parado e o volume de água tratada exportado;

2 – O volume de água micromedido compreende o volume anual medido pelos hidrômetros instalados nos ramais prediais.

QUADRO 4.13 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SNIS 2011
ÁREA URBANA DE LINDÓIA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₀₉ – Índice de Hidrometração	%	99,9
IN ₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	21,6
IN ₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	158,9*
IN ₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %	%	90,0*
IN ₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %	%	83,1
IN ₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição	%	16,9*
IN ₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	111,5*
IN ₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água	%	90,0*

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

- ◆ o índice de hidrometração (**IN₀₀₉** = 99,9%) é elevado, mas não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma mais precisa possível;
- ◆ a extensão de rede por ligação (**IN₀₂₀** = 21,6 m/ligação) é um pouco elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ◆ o consumo de água per capita (**IN₀₂₂** = 158,9 L/hab.dia) não está coerente com o valor resultante das informações da Prefeitura relativo ao ano 2013, que resulta em um per capita de 211 L/hab.dia, valor, aliás, adotado para a previsão de demandas;
- ◆ o índice de atendimento urbano de água (**IN₀₂₃** = 90,0%) está em desacordo com o valor informado pela Prefeitura(100%); deve-se ressaltar que esse índice de atendimento informado pela Prefeitura(100%) considera apenas a área atendida pelo sistema público, não incluindo as áreas situadas no entorno da área mais central de Lindóia, que também são consideradas áreas urbanas;.
- ◆ o índice de faturamento de água é elevado (**IN₀₂₈** = 83,1%) e não é coerente com o alto índice de perdas na distribuição informado pela Prefeitura (38%); deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;
- ◆ o índice de perdas na distribuição é muito baixo (**IN₀₄₉** = 16,9%) e não está coerente com o valor informado pela Prefeitura (38%); deve-se salientar que esse índice informado pelo SNIS-2011 não é comum para sistemas de abastecimento de água no Brasil e certamente está incorreto;

- ♦ o índice de atendimento total de água não é elevado ($IN_{055} = 90,0\%$) e está em desacordo com o valor informado pela Prefeitura (85,0%); de qualquer forma, esse índice de atendimento pode ser considerado baixo, em função do não abastecimento pela rede pública a populações situadas no entorno da área mais central de Lindóia.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água apresenta informações conflitantes entre as informações do SNIS 2011 e as informações da Prefeitura (ano 2013), principalmente aquelas indicadas com o sinal de asterisco no quadro acima, o que não permite uma avaliação mais precisa dos indicadores principais do sistema de abastecimento de água.

4.2.2 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários

4.2.2.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Esgotos Sanitários

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

- ♦ População total – (IBGE 2010)..... 6.712 hab;
- ♦ Quantidade de ligações ativas de esgoto..... 1.143 un.;
- ♦ Extensão de rede de esgoto 20,79 km;
- ♦ Volume anual coletado total no município..... 392.055 m³;
- ♦ Volume anual tratado total do município 392.055 m³.
- ♦ Índice de atendimento urbano de esgoto 56%;
- ♦ Índice de tratamento de esgotos 100%;

Operado pela prefeitura, através da Diretoria de Meio Ambiente e Agricultura, o sistema de esgotos sanitários do Município de Lindóia conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), responsável pelo tratamento de 100% do esgoto coletado na Sede (área urbana mais central). Na ocasião da visita, entre fevereiro e março de 2013, a ETE não se encontrava em operação, por falta de manutenção, sendo que os esgotos estavam sendo lançados “*in natura*” no Rio do Peixe.

Em relação à área urbana do entorno da área mais central, as soluções são individualizadas, predominando o tratamento em fossas sépticas individuais.

A Ilustração 6.2, a ser apresentada no capítulo 6, mostra as principais unidades identificadas do sistema de esgotamento sanitário existente.

4.2.2.2 *Descrição Resumida do Sistema de Esgotos Sanitários*

Sistema de Esgotamento

A rede coletora abrange hoje cerca de 56% da zona urbana do município, envolvendo principalmente a parte central da cidade, nos arredores do Rio do Peixe. Para tratamento destes esgotos, uma ETE compõe o sistema, e está localizada na Estrada dos Toledos, na margem direita do Rio do Peixe.

Dois interceptores são responsáveis por conduzir os esgotos coletados até as estações elevatórias existentes. Ambos margeiam o Rio do Peixe, um pela margem direita (Interceptor 1) e outro pela esquerda (Interceptor 2). A seguir, estão apresentadas as principais características de cada um.

I. Interceptor 1 (Margem Direita do Rio do Peixe)

Este interceptor tem seu início na Avenida Comendador Pedro Fachini, próximo à esquina com a Avenida Guaianazes e segue margeando o Rio do Peixe até ir de encontro à estação elevatória de esgotos (EEE 1), localizada na Estrada dos Toledos, próximo à esquina com a Rua José Gigli.

No seu trajeto, intercepta esgotos coletados em diversas localidades nos Bairros Tijuco Preto e Olaria. São elas: Loteamento Encosta do Lago; Parque Índio de Ouro; Jardim Estância Lindóia; 24 de Outubro; Loteamento Cristo Redentor; e Conjunto Habitacional São Judas Tadeu (POP I).

Todo em manilhas de barro vidrado de 300 mm, ele percorre cerca de 2.200 metros antes de alcançar a EEE 1. O estado de conservação do interceptor é ruim, apresenta vazamentos constantemente. Em 2010 uma enchente no Rio do Peixe provocou o rompimento do mesmo em alguns pontos, piorando a situação da tubulação. A troca é feita de acordo com as necessidades de manutenção, e, quando ocorre, os tubos de manilhas são substituídos por tubos de PVC.

II. Interceptor 2 (Margem Esquerda do Rio do Peixe)

Do lado oposto do Interceptor 1, o Interceptor 2 tem seu início na Rodovia Octávio de Oliveira Santos (Rod. Lindóia-Socorro), próximo à rotatória de entrada da cidade. Deste ponto, segue margeando o Rio do Peixe até ir de encontro à estação elevatória de esgotos (EEE 2), já próxima à ETE.

Responsável por interceptar os esgotos coletados no Loteamento Village das Fontes e no Conjunto Habitacional CDHU, o interceptor 2 também é em manilhas de barro vidrado, diâmetro de 300 mm, com extensão de cerca de 2.500m. Também mal conservado, e avariado na enchente em 2010, apresenta vazamentos constantes. Assim como para o interceptor 1, a troca é feita de acordo com as necessidades de manutenção, com a substituição dos tubos de manilhas são por tubos de PVC.

Após a chegada dos interceptores às EEEs, os esgotos coletados são recalcados até um PV, de onde seguem por gravidade através de um emissário (Emissário Final) em manilhas de barro de 300 mm de diâmetro. Esse emissário segue na margem do Rio do Peixe por aproximadamente 155 metros, antes de entrar no poço de sucção da EEE 3, elevatória final. Da EEE 3, os esgotos são recalcados ao tratamento preliminar da ETE.

Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Para concluir a condução dos esgotos provenientes da rede de coleta à ETE de Lindóia, cinco estações elevatórias foram implantadas. As características de cada uma estão apresentadas a seguir:

I. Estação Elevatória de Esgotos 1 (EEE 1)

A EEE 1, apresentada na Foto 4.36, dimensionada para uma vazão de 16,7 L/s, recebe os esgotos coletados pelo interceptor 1 e os recalca até um poço de visita (PV) na Estrada dos Toledos, próximo à ETE. Dois conjuntos motobombas submersíveis estão instalados, que funcionam alternadamente. A linha de recalque (LR 1) segue margeando o Rio do Peixe até o PV.

No Quadro 4.14 estão apresentadas algumas informações da EEE 1 e da LR 1:

QUADRO 4.14 - INFORMAÇÕES DA EEE 1 E LR 1

Dados da EEE 1			Dados da LR 1		
Número de Conjuntos Motobombas (Operação +Reserva)	Vazão (L/s)	Potência (CV)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m) *
1+1	16,7	2,0	PVC	100	800

* São valores aproximados, pois não há cadastro das linhas de recalque.



Foto 4.36 - EEE 1

II. Estação Elevatória de Esgotos 2 (EEE 2)

A EEE 2, localizada na margem esquerda do Rio do Peixe, recebe os esgotos coletados pelo interceptor 2 e os recalca, através de duas linhas de recalque (LR 2 e LR 3), ao mesmo PV de lançamento da EEE 1. Dois conjuntos motobombas submersíveis estão instalados, que funcionam alternadamente. Como a ETE está no lado oposto do rio em relação à EEE 2, uma treliça foi instalada sobre o curso d'água para promover a travessia das linhas de recalque (LR 2 e LR 3). O PV de lançamento dessas LRs está logo no final da travessia, onde também são encaminhados os esgotos recalcados pela EEE 1.

No Quadro 4.15 estão apresentadas algumas informações da elevatória EEE 2 e das LRs 2 e 3, apresentadas nas Fotos 4.37 a 4.39 em seguida:

QUADRO 4.15 - INFORMAÇÕES DA EEE 2, LR 2 E LR 3

Dados da EEE 2			Dados da LR 2			Dados da LR 3		
Número de Conj. Motobomba (Operação+Reserva)	Vazão (L/s)	Potência (CV)	Materia l	Diâmetr o (mm)	Extensã o (m) *	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m) *
1+1	16,7	2,0	PVC	100	37	PVC	100	37

* São valores aproximados, pois não há cadastro das linhas de recalque.



Foto 4.37 - Travessia das Linhas de Recalque da EEE 2 – Treliça sobre o Rio do Peixe



Foto 4.38 - Vista da ETE Sobre a Travessia da EEE 2



Foto 4.39 - EEE 2

III. Estação Elevatória de Esgotos 3 (EEE 3)

Já na área da ETE, todo o esgoto coletado na cidade chega ao poço de sucção da EEE 3 para ser recalcado, através da linha de recalque (LR 4), ao início do tratamento. Diferentemente das outras duas EEEs, esta elevatória é do tipo poço seco, de eixo horizontal. Dotada de casa para abrigo dos equipamentos, dois conjuntos motobombas estão instalados, com funcionamento alternado. As Fotos 4.40 e 4.41 apresentam a casa de bombas e os conjuntos motobombas, respectivamente.

No Quadro 4.16 estão apresentadas algumas informações da EEE 3 e da LR 4:

QUADRO 4.16 - INFORMAÇÕES DA EEE 3 E LR 4

Dados da EEE 3			Dados da LR 4		
Número de Conjuntos Motobombas (Operação +Reserva)	Vazão (L/s)	Potência (CV)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m) *
1+1	30,6	10	PVC	150	66,5

* São valores aproximados, pois não há cadastro das linhas de recalque.



Foto 4.40 - Casa de Bombas da EEE 3



Foto 4.41 - Conjuntos Motobomba da EEE 3

IV. Estações Elevatórias de Esgotos 4 e 5 (EEE 4 e EEE 5)

Estas duas EEEs (Foto 4.42) já fazem parte do sistema de tratamento, pois são responsáveis por recalcar os esgotos provenientes do tratamento preliminar aos reatores da ETE. Trata-se de elevatórias do tipo poço seco, de eixo vertical. As duas EEEs são idênticas, instaladas na mesma casa de bombas. Como cada uma possui dois conjuntos motobombas, de operação alternada, totalizando 4 conjuntos estão instalados nessa casa. Apesar de serem consideradas duas EEEs, apenas um poço de sucção (Foto 4.43) compõe o sistema, servindo para as duas EEEs.

No Quadro 4.17 estão apresentadas algumas informações da EEE 3, EEE 4, LR 5 e LR 6:

QUADRO 4.17 - INFORMAÇÕES DAS EES 4 E 5 E DAS LRS 5 E 6

Dados da EEE 3 e EEE 4				Dados da LR 5 e LR 6		
Número de Conjuntos Motobomba (Op+Res)	Vazão (L/s)	Potência (cv)	Altura Manométrica (mca)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m) *
1+1	6,94	3	14	PVC-PBS	100	48

* São valores aproximados, pois não há cadastro das linhas de recalque.

Como a ETE possui dois conjuntos de reatores, cada EEE abastece um conjunto, através de sua própria linha de recalque.

Para acúmulo dos esgotos provenientes das unidades de tratamento preliminar, um tanque-pulmão foi construído, com o objetivo de abastecer o poço de sucção das duas EEEs. Este tanque está apresentado na Foto 4.44.



Foto 4.42 - Casa de Bombas da EEE 4 e EEE 5



Foto 4.44 - Tanque Pulmão para a EEE 4 e EEE 5



Foto 4.43 - Poço de Sucção da EEE 4 e EEE 5

Tratamento de Esgotos

A ETE foi inaugurada em abril de 2012 através do Programa Água Limpa, e tem capacidade nominal total de 13,65 L/s. Foi projetada para receber todo o esgoto da cidade, porém a rede de esgotos ainda não está totalmente construída na sede do município. É composta pelas seguintes unidades:

- ◆ Depósito/Escritório;
- ◆ Gradeamento;
- ◆ Desarenador;
- ◆ Medidor de vazão (Calha Parshall) na entrada da ETE;
- ◆ Tanque Pulmão;
- ◆ Estações Elevatórias EEE 4 e EEE 5;
- ◆ 2 (dois) Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente (UASB);
- ◆ 2 (dois) Biofiltros Aerados Submersos (BAS);
- ◆ 1 (um) tanque de lavagem;
- ◆ 1 (um) Tanque de Contato para Desinfecção;
- ◆ Medidor de vazão (Calha Parshall) na saída da ETE;
- ◆ 2 (dois) Leitos de Secagem;
- ◆ Emissário Final;
- ◆ Casas dos Sopradores e para Abrigo do Gerador de Emergência.

O projeto previu a instalação de quatro conjuntos de reatores (UASB+BAS), sendo dois deles instalados no início de plano. Cada conjunto tem capacidade para tratar 6,825 L/s, portanto, a capacidade inicial de tratamento é de 13,65 L/s, considerando a vazão média. Ao final do plano, após instalados os outros dois conjuntos de reatores, a capacidade será de 27,30 L/s.

Após a chegada à EEE 3, os esgotos são encaminhados ao tratamento preliminar, composto por um gradeamento de barras paralelas para remoção de sólidos grosseiros seguido de uma caixa desarenadora, cuja finalidade é reter sólidos de menor diâmetro. Na saída da caixa de areia, foi instalada uma calha Parshall para medição da vazão afluenta.

Após passar pelas etapas anteriores, o esgoto segue para as EEEs 4 e 5, que alimentam os reatores anaeróbios de forma contínua. Acoplado ao poço das elevatórias, existe um tanque pulmão que regulariza os picos de vazão nos horários de maior consumo. Todo o esgoto bruto, ao chegar às elevatórias, alimenta também o tanque pulmão, uma vez que possuem ligações pelo fundo, tornando-se vasos comunicantes.

O tratamento biológico é realizado através da associação do tratamento anaeróbio e posterior polimento aeróbio, através de reatores anaeróbios de fluxo ascendente (UASB) e biofiltros aerados submersos (BAS).

A sequência UASB-BAS, caso operado de forma correta, possibilita índices de remoção de matéria orgânica poluidora expressa em DBO próximos de 90%. No Quadro 4.18 estão apresentadas as eficiências esperadas para este tipo de sistema:

QUADRO 4.18 - EFICIÊNCIA DO SISTEMA

Reator	Parâmetro	Eficiência
UASB	DQO	>65%
	DBO5	>65%
	SS	>65%
BAS	DQO	>67%
	DBO5	>71%
	SS	>71%
UASB + BAS	DQO	>85%
	DBO5	>90%
	SS	>90%

O ar no BAS é injetado com o auxílio de sopradores de ar, instalados em uma casa ao lado do reator. Após passar pelos conjuntos UASB-BAS, os efluentes se unem em uma caixa, denominada de tanque de lavagem. A função deste tanque é acumular os esgotos tratados para posteriormente serem usados na lavagem do BAS, para evitar obstruções internas, economizando água potável. Quando cheio, os esgotos vertem para o tanque de contato, sendo desinfetado com a adição de hipoclorito de sódio.

Para desidratação do lodo gerado no sistema, principalmente proveniente dos reatores anaeróbios, foram instalados dois leitos de secagem. O lodo dos reatores BAS são recirculados, voltando para o tanque pulmão para entrada dos reatores UASB. A desidratação do lodo gerado nos reatores UASB será feita através de dois leitos de secagem já construídos, porém, devido o pouco tempo de operação da ETE, ainda não houve retirada de lodo. As dimensões e características das principais unidades da ETE estão apresentadas no Quadro 4.19 a seguir.

QUADRO 4.19 - DADOS GERAIS DAS UNIDADES QUE COMPÕE A ETE PROJETADA

Unidades de Tratamento	Dados	Calculado	Previsão de Uso
Grade	Largura	31,00 cm	Calculado para final de plano
	Profundidade	35,00 cm	
	Número de Barras	9 unidades	
	Espaçamento Entre Barras	25,00 mm	
Caixa de Areia	Comprimento	7,91 m	Calculado para final de plano
	Largura	0,44 m	
	Profundidade do Depósito	0,30 m	
Calha Parshall	Largura da Garganta (W)	3 polegadas	Calculado para final de plano
Estação Elevatória (EEE 4 e EEE 5)	Vazão Total	100 m³/h	Calculado para final de plano
	Altura de Recalque	14,00 m	
	Número de Motobombas	4	
	Vazão Por Motobomba	25 m³/h	
Tanque de Lavagem	Vazão	122,30 m³/h	Calculado para final de plano
	Altura de Recalque	14,00 m	
Reator Anaeróbio (UASB)	Quantidade	4	Calculado para 1ª fase (2 módulos)
	Altura	7,00 m	
	Diâmetro	7,64 m	
Biofiltro Aerado Submerso (BAS)	Quantidade	4	Calculado para 2ª fase (2 módulos)
	Altura	3,60 m	
	Diâmetro	5,72 m	
Tanque de Lavagem do BAS	Profundidade	2,00 m	Calculado para final de plano
	Diâmetro	3,60 m	
Tanque de Contato (Desinfecção – Hipoclorito de Sódio)	Comprimento	7,05 m	Calculado para final de plano
	Largura	5,30 m	
	Profundidade Útil	2,00 m	
Leitos de Secagem	Comprimento de Cada Câmara	17,80 m	Calculado para final de plano
	Largura de Cada Câmara	2,20 m	
	Altura da Parede	1,40 m	
	Quantidade de Câmaras	2	
Tanque Pulmão	Comprimento	12 m	Calculado para final de plano
	Largura	12 m	
	Profundidade	3 m	

O corpo receptor do efluente tratado é o Rio do Peixe, enquadrado na classe 2. Segundo o GEL, o município possui outorga para lançamento, mas não foram encontrados dados a respeito.

O emissário final do efluente tratado é em tubo de concreto de 400 mm, com extensão aproximada de 40,0 metros.

Vale salientar que nem todas as unidades foram construídas como previsto no projeto. Como exemplo o tanque de lavagem construído é retangular, e não circular como proposto, os reatores e o tanque pulmão não estão cobertos como previsto no projeto, entre outros. Estas alterações podem influir no processo e na eficiência de tratamento.

As fotos 4.45 a 4.49 a seguir ilustram as principais unidades da ETE.



Foto 4.45 - Entrada do Tratamento Preliminar - Gradeamento



Foto 4.46 - Tratamento Preliminar – Caixa de Areia

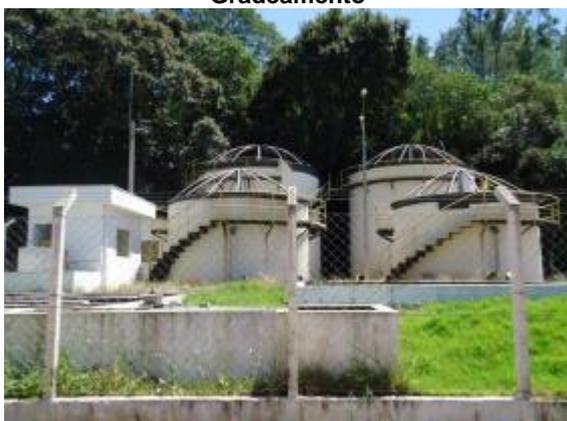


Foto 4.47 - Vista dos Dois Conjuntos de Reatores UASB e BAS



Foto 4.48 - Tanque de Lavagem, Tanque de Contato e Calha Parshall de Saída



Foto 4.49 - Leitos de Secagem

Na ocasião da visita técnica a ETE estava parada por falta de manutenção. Segundo o GEL e o operador da estação, está sem atividade desde janeiro de 2013, e os esgotos coletados estão sendo lançados “*in natura*” no Rio do Peixe. Verificou-se que a casa de abrigo do gerador de emergência estava vazia. Aparentemente o equipamento foi furtado.

Entre outros problemas, a falta de profissionais qualificados foi apontada como uma das dificuldades para se operar a ETE. Divididos em três turnos, três encarregados são responsáveis pela operação da estação, porém apenas um deles foi devidamente treinado. Os três também são responsáveis pela segurança da ETE.

Como dito, o tanque pulmão, os reatores UASB e os BAS estão descobertos, o que pode levar à exalação de maus odores. Aliado a isso, a área adjacente à ETE é uma reserva, e muitas folhas e galhos têm caído dentro destas unidades, provocando entupimentos e atrapalhando os processos de tratamento. O projeto contemplava cobertura para as três unidades. Para a queima do biogás produzido, foi previsto no projeto um queimador tipo “Flare”, mas o mesmo não foi instalado e a coleta não está sendo feita.

Não existem análises do efluente bruto ou tratado, não havendo, portanto, uma base de dados que avalie a eficiência da estação. Segundo projeto da ETE, este tipo de sistema atende aos padrões de emissão definidos pela legislação vigente no Estado de São Paulo, ou seja, concentração de DBO_5 menor que 60 mg/l ou eficiência no grau de remoção de carga orgânica superior a 80%.

Para análise do corpo d’água receptor foi realizado o estudo de autodepuração do Rio do Peixe, anexo ao projeto. A Vazão $Q_{7.10}$ do Rio do Peixe, retirada do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu de 2003, é de 4,4 m³/s.

De acordo com os cálculos realizados para avaliação da DBO a jusante do ponto de lançamento, foi obtido o valor de 2,28 mg/L, inferior à máxima permitida pelo Decreto 8468/76 para rios de classe 2, que é de 5,0 mg/L. A concentração de oxigênio dissolvido na mistura do efluente tratado com o Rio do Peixe foi de 6,95 mg/L, atendendo ao mesmo decreto, que estipula uma concentração mínima de 5,0 mg/L para rios dessa classe.

4.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS PROJETADO

Como o município já dispõe de um sistema de tratamento de esgotos, que abrange toda a área urbana mais central, as deficiências ficam por conta da coleta, com apenas 56% da área de projeto. Para resolver este problema, foi elaborado um projeto com alguns emissários de esgoto nas margens do Córrego Monjolo Velho, afluente do Rio do Peixe. Estes emissários deverão atender aos bairros Itamarati, Olaria, Loteamento Rio do Peixe e parte da região central da cidade. Já existe verba da FEHIDRO para obra, que deve ser licitada em breve.

O emissário projetado (EMP 1), todo em diâmetro de 300 mm, terá início próximo à Mineradora Mantovani Lindóia Vida, de onde segue pela margem direita do córrego por 211,78 metros em tubo cerâmico. Deste ponto segue por mais 133,32 metros em tubos de PVC de mesmo diâmetro. Seguindo por mais 54,34 metros em tubos de cerâmica o EMP 1 chega a um PV, de onde tem início uma travessia sobre o córrego em tubos de ferro fundido de 300 mm por 10,56 metros até ir de encontro ao EMP 2, na outra margem do mesmo córrego.

O outro emissário projetado (EMP 2), paralelo ao EMP 1, tem seu início em um ponto no bairro Itamarati e segue por 208,42 metros até o ponto de chegada do EMP 1. Do PV de encontro dos dois emissários, o EMP 2 segue por 1.256,60 metros até ir de encontro ao interceptor existente na margem direita do Rio do Peixe (Interceptor 1). A maior parte do

EMP 2 é em tubos de cerâmica de 300 mm, porém, em alguns trechos, principalmente em travessias sob pontes, foi projetado com tubos de PVC de 300 mm.

Paralelo ao EMP 2, um terceiro emissário (EMP 3) segue por 251,65 metros pela margem direita do córrego, em tubos de PVC de 150 mm, até ir de encontro ao mesmo interceptor (interceptor 1) existente, na margem direita do Rio do Peixe. A declividade adotada foi de 0,01 m/m, para todos os emissários. Após atingir o interceptor existente, os esgotos seguem à EEE 1.

4.3.1 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotos Sanitários

Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O sistema de coleta e encaminhamento do Distrito-Sede é composto de rede coletora (cerca de 20,8 km)¹³, por dois interceptores margeando o Rio do Peixe (cerca de 4.700m), cinco estações elevatórias e uma ETE. O índice de coleta de esgotos é de 56% (referido à população total do município), atendendo principalmente à área central do Distrito-Sede. Todo o esgoto coletado é encaminhado a uma ETE, onde se realiza o tratamento.

Além do baixo índice de coleta de esgotos, existem vários problemas no sistema, como por exemplo, nos dois interceptores (construídos em MBV, diâmetro de 300 mm), que apresentam estado de conservação ruim, com vazamentos constantes. Na medida das necessidades, substituem-se os trechos com vazamentos por tubulação em PVC.

As estações elevatórias e os respectivos emissários por recalque não apresentam maiores problemas, mas são unidades não dotadas de geradores de emergência, o que pode provocar o extravasamento de esgotos nos corpos receptores. As extensões das linhas de recalque (em PVC) não foram informadas. São elevatórias de baixa potência, com conjuntos submersíveis, com exceção da EEE 3, situada na área da ETE, dotada de bomba horizontal de poço seco.

Para que seja aumentada a porcentagem de esgoto coletado, estão previstas obras no sistema de coleta, basicamente com implantação de emissários nas margens do Córrego Monjolo Velho, afluente do Rio do Peixe. Os bairros a serem atendidos são Itamarati, Olaria, Loteamento Rio do Peixe e parte da região central da cidade. Existe verba do FEHIDRO para a obra, que deverá ser brevemente licitada.

Algumas ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados, restringindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas, pois o aumento do índice de coleta deve interferir em todo o sistema de encaminhamento, principalmente nas elevatórias e emissários por recalque.

¹³ De acordo com o Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, a extensão de rede de esgoto (E04a) indica o comprimento total da malha, incluindo redes de coleta, coletores e interceptores, excluindo ramais prediais e emissários por recalque.

Sistemas de Tratamento

O Distrito-Sede (área urbana mais central) conta com uma estação de tratamento de esgotos, inaugurada em abril de 2012, e, no momento, paralisada por falta de mão de obra qualificada para operação da mesma. Trata-se de um sistema projetado em dois módulos para uma vazão inicial de 13,65 L/s e final de 27,30 L/s. O processo adotado é do tipo UASB (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente), seguido de Biofiltro Aerado Submerso. A ETE é antecedida por unidades preliminares para retirada de material grosseiro e areia e, na saída, por tanque de contato para aplicação de cloro. Outras unidades componentes são o depósito/escritório, casa de sopradores e leitos de secagem.

As características principais dessa ETE já foram apresentadas no item anterior (4.1.2.2). Deve-se ressaltar que a mesma foi projetada para uma redução de DBO acima de 90%, DQO acima de 85% e Sólidos Suspensos acima de 90%. No momento, por falta de operação, os esgotos estão sendo lançados “in natura” no Rio do Peixe, enquadrado na classe 2 pela legislação estadual de gestão dos recursos hídricos.

Não foram disponibilizados resultados de análises no efluente final desse sistema, razão pela qual não são possíveis a avaliação de eficiência e a carga remanescente lançada no corpo receptor. Tampouco existem informações a respeito da qualidade do corpo receptor no ponto de lançamento.

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Esgotos Sanitários de Lindóia encontram-se resumidos a seguir.

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento – baixo índice de coleta (56%); vazamentos em interceptores; sistema operacional das elevatórias prejudicado por falta de geradores de emergência; lançamento de esgotos “in natura” nos cursos d’água;
- ◆ Sistema de Tratamento – sistema fora de operação por falta de mão de obra qualificada; lançamento “in natura” dos esgotos no Rio do Peixe, em decorrência da falta de operação da ETE; há necessidade de fornecimento dos dados de outorga para o lançamento dos esgotos tratados no Rio do Peixe, já que a Prefeitura não disponibilizou esses dados até o momento.

4.3.1.1 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 Atendido com Abastecimento de Água

IN₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.20, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2011, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades.

**QUADRO 4.20 – VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2011
DISTRITO-SEDE DE LINDÓIA**

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos	%	72,2
IN ₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos	%	60,0
IN ₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	9,9
IN ₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	69,3*
IN ₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	69,3*

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

- ♦ o índice de coleta de esgotos (IN₀₁₅ = 72,2%), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, assume valor abaixo do valor tradicional, que é de 80%, significando que há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;

- ◆ o índice de tratamento de esgotos ($IN_{016} = 60,0\%$), isto é, o volume de esgotos tratado em relação ao volume de esgotos coletado, apresenta um valor muito abaixo do valor informado pela Prefeitura para 2013(100%), isto é, segundo a Prefeitura todo o esgoto coletado está sendo encaminhado para a ETE, onde deveria estar sendo realizado o tratamento (atualmente a ETE está paralisada);
- ◆ a extensão de rede por ligação é um pouco elevada ($IN_{021} = 9,9$ m/ligação), indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes; no entanto, esse indicador fica abaixo da extensão de rede de água/ligação (que é praticamente o dobro), significando que o atendimento pelo sistema de água abrange áreas mais afastadas, o que não acontece com o sistema de esgotos (que abrange a área mais central do Distrito-Sede);
- ◆ o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é baixo ($IN_{024} = 69,3\%$), podendo-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 atendimento com esgotos, referido à população urbana atendida com água, possa ser aumentado para 100%;
- ◆ o índice de atendimento de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é baixo ($IN_{056} = 69,3\%$), podendo-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 atendimento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.¹⁴

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos apresenta informações conflitantes entre as informações do SNIS 2011 e as informações da Prefeitura (ano 2013), principalmente aquelas indicadas com o sinal de asterisco no quadro acima, o que não permite uma avaliação mais precisa dos indicadores principais do sistema.

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

4.3.2.1 Informações Gerais e Financeiras

Apresentam-se, no Quadro 4.21, algumas informações de interesse, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município.

¹⁴ No caso de Lindóia, por não haver população rural no município, os indicadores IN_{024} e IN_{056} são iguais.

QUADRO 4.21 – COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS – SNIS - 2009 A 2011

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	5.376	6.040	6.130
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	4.140	4.651	4.721
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	1.683	1.737	1.802
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	2.343	ND	2.431
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	1.585	1.679	1.715
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	2.241	ND	ND
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	501.739,00	543.486,00	543.163,00
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	129.909,00	138.806,00	152.212,00
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Receita operacional total (FN005)	R\$/ano	631.649,00	682.292,00	698.375,00
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/ano	75.363,00	107.421,00	117.593,00
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/ano	133.979,00	100.805,00	101.125,00
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/ano	401.945,00	342.550,00	568.614,00
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	36.333,00	9.129,00	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	795.324,00	344.628,00	ND
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/ano	831.657,00	353.757,00	ND
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/ano	0,00	0,00	ND
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	0,00	0,00	ND
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	831.657,00	353.757,00	0,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R\$/ano	ND	ND	0,00
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R\$/ano	ND	ND	0,00

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

ND = não disponível

Elaboração ENGECORPS, 2013

A última lei disponibilizada pelo município sobre receitas e despesas é a Lei nº 1.187, de 16 de dezembro de 2010, onde a despesa fixada para o exercício de 2011 para saneamento era de R\$ 368.000,00.

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, podem-se notar superávits entre as receitas e as despesas, havendo sempre saldos positivos nos anos de 2009, 2010 e 2011. As despesas totais com os serviços tiveram redução entre 2009 e 2010, assumindo um valor de apenas 50% da receita total no ano de 2010.

Os investimentos foram realizados apenas em 2009 e 2010, com recursos próprios, podendo-se considerá-los elevados, quando comparados às receitas totais do município. No entanto, podem ser considerados de pequena monta (principalmente no sistema de esgotos), quando se verifica que os índices de esgotamento sanitário ainda se

apresentam baixos em função da expansão necessária dos sistemas (rede e ligações, principalmente). Não foram indicados investimentos realizados pelo Estado no período.

Em decorrência do equilíbrio entre receitas versus despesas, pode-se afirmar que o sistema é bem administrado do ponto de vista econômico-financeiro, já que também não existem encargos sendo pagos a serviço de investimentos com recursos onerosos, considerando o período de 2009 a 2011. No entanto, deve-se ressaltar a necessidade de se realizarem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto (principalmente em relação às redes de coleta de esgotos – rede e coletores). Como visto anteriormente, o Sistema Produtor de Água necessita apenas de reformas e adequações e o Sistema de Tratamento de Esgotos já está implantado, com ampla capacidade de tratamento dos esgotos do município. Esse último sistema depende apenas da reativação operacional.

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 a 2010.

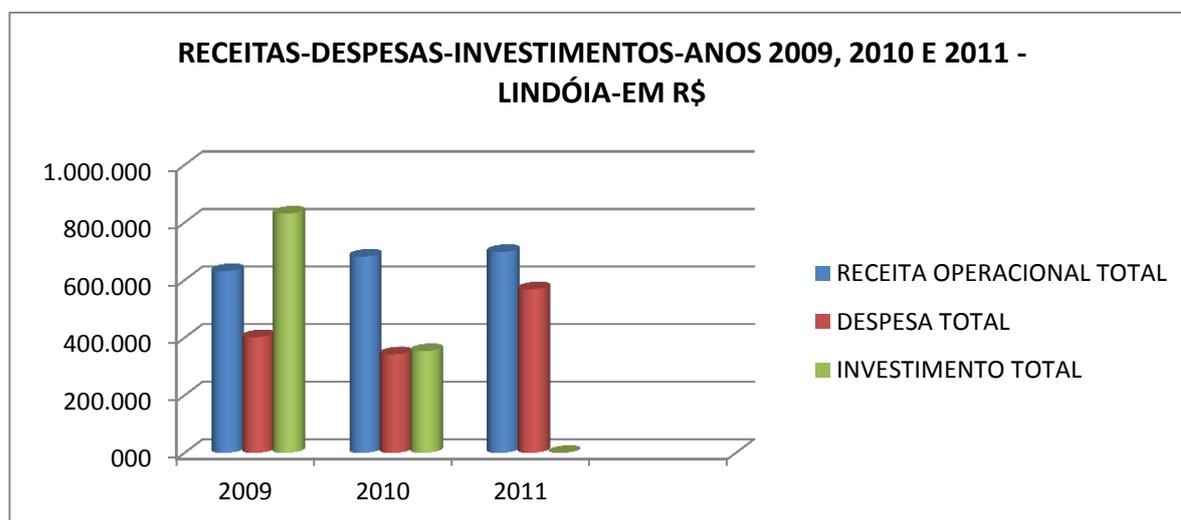


Gráfico 4.1 - Gráfico Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto

4.3.2.2 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no Quadro 4.22, alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. A análise está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Lindóia.

QUADRO 4.22 – COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS ¹⁵-SNIS – 2009 A 2011

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
Despesa total dos serviços por m ³ faturado (IN003)	R\$/m ³	ND	ND	0,96
Tarifa média praticada (IN004)	R\$/m ³	ND	ND	1,17
Tarifa média de água (IN005)	R\$/m ³	1,58	1,61	1,55
Tarifa média de esgoto (IN006)	R\$/m ³	ND	ND	0,63
Indicador de desempenho financeiro (IN012)	%	157,2	199,3	122,8
Despesa de exploração por m ³ faturado (IN026)	R\$/m ³	ND	ND	0,84

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

ND = não disponível

Elaboração ENGECORPS, 2013

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

A análise geral em função de indicadores econômico-financeiros está prejudicada, já que a maioria dos indicadores não está compilada no SNIS para os anos 2009 e 2010.

No entanto, verifica-se que as tarifas médias de água para os anos 2009, 2010 e 2011 apresentam valores baixos. A tarifa média de esgoto para o ano 2011 apresenta-se, também, muito baixa, comparativamente com outros sistemas de esgotos da UGRHI 9.

Em relação ao indicador de desempenho financeiro, verifica-se que o mesmo assumiu valores favoráveis entre os anos 2009 e 2011, demonstrando superávits de 22,8%(ano 2011), 99,3%(ano 2010) e 57,2%(ano 2009).

¹⁵ Nota – Definição dos Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Água + Esgoto

Outro indicador de importância é a despesa de exploração que, considerando o único valor anotado (ano 2011- R\$ 0,84/m³ faturado), pode-se concluir que se trata de um valor abaixo da faixa de valores verificados para grande parte dos sistemas de água e esgotos do Estado de São Paulo (R\$ 1,00 a 1,50/m³ faturado).

4.4 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais do município é realizada porta a porta por meio de dois caminhões compactadores. A frequência da coleta é diária, porém setorizada, e varia de acordo com cada região, atendendo a toda população, tanto urbana quanto rural. Para o sistema de coleta a prefeitura conta com dois caminhões compactadores, que percorrem aproximadamente 3.600 km por mês, um veículo de poda e um trator reboque que percorrem aproximadamente 200 km por mês.

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).

Segundo o Grupo Executivo Local (GEL), são coletados aproximadamente 5,6 toneladas por mês de resíduos comuns, 72 t/mês de resíduos inertes e 150 kg/mês de resíduos de serviços de saúde.

Vale salientar que, no município de Lindóia, não há serviço de coleta seletiva.

Sobre os resíduos sólidos inertes, segundo informações do GEL, os mesmos são coletados por um caçambeiro, e depositados em uma área particular licenciada em Águas de Lindóia.

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 prevê um total de aproximadamente 150 kg/mês de resíduos gerados e coletados, resultando em um valor unitário mensal a ser pago pelos serviços de R\$ 1.450,00, contabilizando R\$ 17.400,00 ao ano. A totalidade dos resíduos coletados é encaminhada para tratamento e disposição final no município de Mogi Mirim/SP.

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

4.5 PROJETOS EXISTENTES

Hoje o município possui um projeto em andamento. Refere-se ao Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas Paulistas (CISBRA), que visa solucionar o problema da disposição de resíduos das cidades participantes do mesmo.

4.5.1 Diagnóstico Operacional do Sistema de Resíduos Sólidos

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

Nesta fase, serão 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.

4.5.2 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).

4.5.2.1 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).

4.5.2.2 Geração

O Quadro 4.23 apresenta o resumo dos dados quantitativos da geração de resíduos municipais diagnosticados.

QUADRO 4.23 - PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS

PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS (t/mês)		
RSD	RCC	RSS
5.600	72	0,15

4.5.2.3 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de dois caminhões compactadores. A frequência da coleta é diária e atende toda a população urbana e rural. Todos os resíduos da coleta são encaminhados para uma estação de transbordo localizada no município de Amparo e depois seguem para Paulínia, em função do firmamento de um consórcio intermunicipal que abrange 12 municípios da região (CISBRA).

Sobre os RCC, os mesmos são coletados por caçambeiros e encaminhados para um aterro de inertes licenciado em Águas de Lindóia.

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

4.5.2.4 Destinação Final

O Quadro 4.24 apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados.

QUADRO 4.24 - DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL		
RSD	RCC	RSS
CGR - Paulínia	Aterro Privado em Águas de Lindóia	Sterlix Ambiental (unidade privada)

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

Para a verificação da prestação atual dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, adotaram-se alguns indicadores, que se encontram analisados a seguir. A partir desta análise, foi realizado o diagnóstico do sistema.

◆ Icr – Indicador de Coleta Regular

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

◆ 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 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 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 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, apresentado em fase posterior do trabalho. Cabe ressaltar que, esta vida útil certamente será ampliada, visto que o reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

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

◆ Demais serviços analisados

Em Lindóia, não existe coleta seletiva, o que delega à coleta domiciliar a responsabilidade pelo recolhimento de todos os 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.

Os resíduos da construção civil (RCC), apesar de coletados por caçambeiros e lançados adequadamente em aterro licenciado, ainda precisa da conscientização por parte dos munícipes para que não haja descarte destes resíduos clandestinamente, como em terrenos baldios e margens de córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o município. É importante que o município acompanhe qualitativamente o modelo praticado, para que seja avaliada a implantação de uma unidade de recebimento e reaproveitamento de RCC municipal, ou ainda, de uma unidade consorciada.

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.

4.6 *DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL*

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

O município 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 Rio do Peixe e Córrego do Barreiro.

4.6.2 Sistema de Drenagem Urbana Existente

4.6.2.1 Microdrenagem

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

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

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, não há pontos de alagamento no município. Há rede de drenagem em quase toda a cidade, porém, a mesma encontra-se em mau estado, pois se trata de uma rede muito antiga.

4.6.2.2 Macrodrenagem

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

- ◆ Rio do Peixe; e
- ◆ Córrego do Barreiro.

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.

No município em questão, existe um conjunto de bacias de retenção formada por cinco represas, com as seguintes características:

- ◆ Represa 1 – Área molhada de 28.818,85 m² x 2,00 m = 57.637,70 m³;
- ◆ Represa 2 – Área molhada de 43.929,52 m² x 2,00 m = 87.859,04 m³;

- ◆ Represa 3 – Área molhada de $187.252,48 \text{ m}^2 \times 8,00 \text{ m} = 1.498.019,84 \text{ m}^3$;
- ◆ Represa 4 - Área molhada de $10.869,43 \text{ m}^2 \times 1,50 \text{ m} = 16.304,15 \text{ m}^3$;
- ◆ Represa 5 – Área molhada de $5.202,30 \text{ m}^2 \times 1,25 \text{ m} = 6.502,88 \text{ m}^3$.

De acordo com o Grupo Executivo Local, os problemas de macrodrenagem existentes no município estão associados a esse conjunto, e estão descritos a seguir:

- ◆ A primeira e a segunda represas estão completamente assoreadas, devido ao desmatamento das coberturas vegetais da redondeza para promover a ocupação urbana associado a um perfil de terreno de grande declividade;
- ◆ Em decorrência das primeiras represas estarem assoreadas, sedimentos são carregados constantemente à terceira lagoa, a qual também está em processo de assoreamento. É visível a formação de bancos de areia e o aparecimento de vegetação em diversas porções da represa. O mesmo acontece com a quarta lagoa do conjunto.
- ◆ A última represa possui um vertedouro subdimensionado, cujas medidas são 11,00 metros por 0,50 metros, não suportando as vazões de cheias, elevando o nível da represa e, conseqüentemente, provocando inundações na rua. Após a passagem do vertedouro, a água escoar para o Rio do Peixe por meio de 4 galerias de 80 cm por cerca de 15 metros, até chegar ao rio. Além disso, esta mesma represa já apresenta porções bastante assoreadas.

Nas imagens da Figura 4.2 estão ilustradas as cinco represas, apresentadas nas Fotos 4.50 a 4.53.

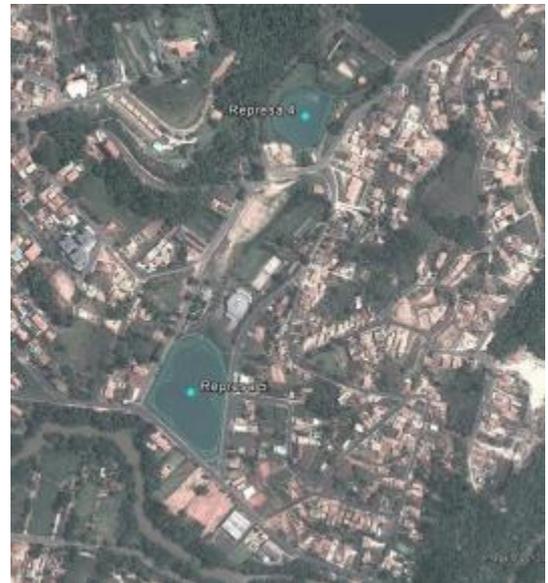
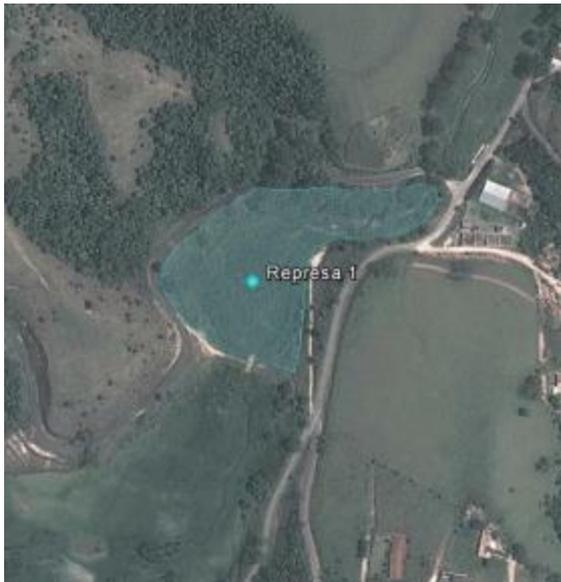


Figura 4.3 – Conjunto de bacias de Retenção

Fonte: Imagens do Google Earth, 2013.



Foto 4.50 - Segunda lagoa do conjunto – praticamente toda assoreada



Foto 4.51 - Terceira lagoa em processo de assoreamento



Foto 4.52 - Última lagoa – banco de areia formado pelo assoreamento



Foto 4.53 - Extravasador subdimensionado da última lagoa

As principais estruturas do sistema de microdrenagem e ponto de inundação e assoreamento existentes encontram-se apresentadas na Ilustração 6.3, apresentada no capítulo 6.

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

4.6.3 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

A partir das características hidráulicas levantadas em campo no ponto crítico, é possível determinar sua capacidade de escoamento, sendo esta contraposta com a vazão máxima calculada no ponto da bacia, resultado do modelo hidrológico apresentado no capítulo anterior.

O diagnóstico do município de Lindóia consistiu basicamente em verificar a capacidade de escoamento da estrutura no ponto crítico para a vazão máxima.

4.6.3.1 Interpretação das necessidades

A estrutura extravasadora apresenta 4 m de largura e uma capacidade de escoamento de 2,4 m³/s. Após a passagem pelo vertedouro, a água escoava para o Rio do Peixe por meio de 4 galerias de seção circular, com diâmetro de 80 cm, que apresentam capacidade conjunta de 3,21 m³/s. Já a vazão máxima nesse local, até o rio do Peixe, é de 26,7 m³/s.

Em nível de planejamento é possível concluir que essa estrutura extravasadora necessita ampliar sua capacidade, a fim de evitar problemas quando ocorrer uma chuva crítica.

Para avaliação do componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos os quadros 4.8 e 4.9 mostram os indicadores referentes ao município de Lindóia.

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

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

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

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

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

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

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

QUADRO 4.25 - AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

QUADRO 4.26 - AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

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 Lindóia, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos produtos anteriores, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização.

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

Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, sobretudo quando postos frente ao Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, os objetivos e metas também estão relacionados com a gestão de recursos hídricos da UGRHI 9, composta pelos 38 municípios¹⁶, 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;

¹⁶ 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; a operação inadequada pode resultar em inundações nas áreas urbanas a jusante;

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, dar prioridade 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, metas e ações, tal como já disposto, essencialmente, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização, conforme apresentado nos itens a seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento:

5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

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

QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE LINDÓIA – ÁREA URBANA¹⁷

Serviços de Saneamento	Área urbana			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Ampliar o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 38,0%	Índice de Perdas 20,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Ampliar o índice de coleta de esgotos	Cobertura 66%	Cobertura 100%	Médio Prazo até 2022
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Índice de Tratamento 100%	2015 a 2034
	Ampliar a capacidade nominal de tratamento em ETE	Capacidade nominal da ETE existente – 13,65 L/s	Nova capacidade nominal necessária – 27,30 L/s	Curto Prazo até 2018

Dentro da implementação do Programa de Redução de Perdas na Distribuição, serão necessárias várias ações relacionadas com a necessidade de setorização, troca de hidrômetros com mais de cinco anos, pesquisas de vazamentos e outras várias intervenções na rede, além de maior eficácia na gestão comercial.

QUADRO 5.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO 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 urbana não atendida pelo sistema público, 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. Informações mais detalhadas, em relação à possibilidade de universalização do atendimento com água e esgotos, estarão indicadas adiante.

¹⁷ 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 município de Lindóia não possui área rural; toda a área do município é considerada urbana, sendo que 85% da área total está concentrada em região mais centralizada; o restante (15%) encontra-se disseminada no entorno dessa área mais central; 3 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição, associado ao indicador IN049 do SNIS; 4 – 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; 5 – 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.

5.3.2 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 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	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 ¹⁸	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 MOGI GUAÇU

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

¹⁸ 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 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\$ 4,2 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 ÁGUA¹⁹

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CAPTAÇÃO/EEAB	Curto Prazo-entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> reforma geral nas captações e nas elevatórias EEAB1 e da EEAB2, com instalação das unidades faltantes(conjunto motobombas), englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo. 	200.000,00	2015 – 50.000,00 2016 – 50.000,00 2017 – 50.000,00 2018 – 50.000,00
AAB	Médio Prazo- entre 2015 e 2022	<ul style="list-style-type: none"> duplicação da adutora de água bruta da AAB1(EEAB1), com implantação de nova linha(D= 150 mm, L=960 m, PVC). 	200.000,00	2015 – 137.500,00 2016 – 137.500,00 2017 – 137.500,00 2018 – 137.500,00
		<ul style="list-style-type: none"> duplicação da adutora de água bruta da AAB2(EEAB2), com implantação de nova linha(D= 150 mm, L=1.200 m, em PVC). 	250.000,00	2019 – 137.500,00 2020 – 137.500,00 2021 – 137.500,00 2022 – 137.500,00
		<ul style="list-style-type: none"> substituição da adutora de água bruta AAB3(Barragem do Mosquito), com implantação de nova linha (D= 150 mm, L=3.200 m, PVC). 	650.000,00	
ETA	Curto Prazo- entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente. 	200.000,00	2015 – 50.000,00 2016 – 50.000,00 2017 – 50.000,00 2018 – 50.000,00
		<ul style="list-style-type: none"> implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente. 		
		<ul style="list-style-type: none"> término da construção da nova ETA para 25 L/s, referente ao Programa de Aceleração do Crescimento(PAC 1). 	VERBA JÁ EXISTENTE - PAC	
RESERVATÓRIOS SETORIAIS	Médio Prazo-entre 2015 e 2022	<ul style="list-style-type: none"> eventual implantação de 3 reservatórios setoriais em função do crescimento de determinadas áreas do município. 	300.000,00	2015-37.500,00 2016-37.500,00 2017-37.500,00 2018-37.500,00 2019-37.500,00 2020-37.500,00 2021-37.500,00 2022-37.500,00
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc. 	2.400.000,00	2015 a 2034 120.000,00/ano
		<ul style="list-style-type: none"> implantação de aproximadamente 8,0 km de redes de distribuição(linhas principais e secundárias) e 500 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações. 		
INVESTIMENTOS TOTAIS			4.200.000,00	4.200.000,00

¹⁹ 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 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)²⁰.

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

²⁰ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede de distribuição, em função do crescimento vegetativo das populações; idem em relação à implementação de um Programa de Redução de Perdas.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE LINDÓIA

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS

Data base - dezembro 2013

Local	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (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
LINDÓIA SEDE	CAPTAÇÃO	CAPTAÇÃO/EEAB	Reforma geral nas captações e nas elevatórias EEAB1 e EEAB2, com instalação das unidades faltantes (conjuntos motobombas), englobando a parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo	200.000,00	■																			
	ADUÇÃO	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA	Duplicação da adutora de água bruta AAB1, com implantação de nova linha D=150mm, L=960m, PVC	1.100.000,00	■																			
			Duplicação da adutora de água bruta AAB2, com implantação de nova linha D=150mm, L=1.200m, PVC																					
			Substituição da adutora de água bruta AAB3, com implantação de nova linha D=150mm, L=3.200m, PVC																					
	TRATAMENTO	ETA	Implantação do sistema de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores nas ETAs	200.000,00	■																			
			Implantação do sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros nas ETAs																					
RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Eventual implantação de até 3 reservatórios setoriais de 100m ³ cada, em função do crescimento de determinadas áreas do município e em decorrência da setorização da rede	300.000,00	■																				
DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas Implantação de aproximadamente 8km de redes de distribuição e 500 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações	2.400.000,00	■																				
INVESTIMENTOS TOTAIS (R\$)				4.200.000,00	1.580.000,00				1.180.000,00				1.440.000,00											

Figura 6.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Água

6.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

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

A Ilustração 6.1, apresentada a seguir, mostra as unidades principais do sistema de abastecimento de água e as intervenções previstas.

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 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, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 8,96 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 SANITÁRIOS²¹

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de aproximadamente 18,0 km de novas redes e 1300 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações. 	7.000.000,00	2015 a 2034- 350.000,00/ano
EMISSÁRIOS	Curto Prazo- entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> Implantação dos emissários do Córrego Monjolo, a saber: EMP1, EMP2, EMP3, extensão total de 2.127m, vários materiais. 	Verba já existente FEHIDRO	-
INTERCEPTORES	Médio Prazo- entre 2015 e 2022	<ul style="list-style-type: none"> Substituição de trechos dos interceptores margem direita e esquerda do Rio do Peixe, diâmetro 300mm, material PVC, extensão estimada total de 3.000m 	1.500.000,00	2015 -187.500,00 2016 -187.500,00 2017 -187.500,00 2018 -187.500,00 2019 -187.500,00 2020 -187.500,00 2021 -187.500,00 2022 -187.500,00
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	Médio Prazo-entre 2015 e 2022	<ul style="list-style-type: none"> Instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias EEE1, 2 e 3, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica 	160.000,00	2015 - 20.000,00 2016 - 20.000,00 2017 - 20.000,00 2018 - 20.000,00 2019 - 20.000,00 2020 - 20.000,00 2021 - 20.000,00 2022 - 20.000,00
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Curto Prazo- entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> Ampliação da ETE Lindóia, com construção do 2º módulo, vazão 13,65 L/s, consistindo de dois novos reatores UASB e dois novos Biofiltros Aerados Submersos; as demais unidades da ETE já foram implantadas com o 1º módulo. 	300.000,00	2015 – 75.000,00 2016 – 75.000,00 2017 – 75.000,00 2018 – 75.000,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			8.960.000,00	8.960.000,00

²¹ 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 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)²².

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

²² Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações.

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE LINDÓIA

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS

Data base - dezembro 2013

Local	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (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
LINDÓIA SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de cerca de 18km de novas redes e cerca de 1.300 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo da população	7.000.000,00	[Barra azul contínua de 2015 a 2034]																			
		EMISSÁRIOS	Implantação dos emissários do Córrego Monjolo, a saber: EMP1, EMP2, EMP3, extensão total de 2.127 m, vários materiais	0,00	[Barra azul de 2015 a 2018]																			
		INTERCEPTORES	Substituição de trechos dos interceptores margem direita e esquerda do Rio do Peixe, diâmetro 300 mm, material PVC, extensão estimada de 3.000 m	1.500.000,00	[Barra azul de 2015 a 2022]																			
		EE	Instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias EEE1, 2 e 3, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica	160.000,00	[Barra azul de 2015 a 2022]																			
	TRATAMENTO	ETE	Ampliação da ETE Lindóia, com construção do 2º módulo, vazão 13,65 L/s, consistindo de dois novos reatores UASB e dois novos Biofiltros Aerados Submersos; as demais unidades da ETE já foram implantadas com o 1º módulo	300.000,00	[Barra azul de 2015 a 2018]																			
INVESTIMENTOS TOTAIS (R\$)				8.960.000,00	2.530.000,00				2.230.000,00				4.200.000,00											

Figura 6.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotos Sanitários

6.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

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

A Ilustração 6.2 mostra as principais unidades do sistema de esgotos sanitários de Lindóia e as obras previstas dentro do alcance do planejamento.

ILUSTRAÇÃO 6.2 – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

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

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

6.3.1 Limpeza Pública

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

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

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

6.3.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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

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

Lembrando que dentre essa quantidade de resíduos reaproveitados, 30% corresponde ao lixo seco e, portanto, reciclável, enquanto que os 70% restantes seriam referentes ao lixo úmido, destinados à compostagem.

6.3.2.1 Central de Triagem

No município não há coleta seletiva e nem cooperativa de reciclagem. Dessa forma, para o reaproveitamento dos recicláveis, há necessidade de uma central de triagem.

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

QUADRO 6.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RECICLÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2015	7.285	0,4	0,0010
2016	7.370	0,4	0,0010
2017	7.456	0,7	0,0020
2018	7.544	1,8	0,0051
2019	7.632	1,8	0,0051
2020	7.722	1,8	0,0051
2021	7.789	1,8	0,0051
2022	7.857	1,8	0,0051
2023	7.925	4,0	0,0112
2024	7.994	3,7	0,0101
2025	8.064	3,7	0,0101
2026	8.117	4,0	0,0112
2027	8.169	4,0	0,0112
2028	8.223	6,6	0,0183
2029	8.276	6,6	0,0183
2030	8.330	6,9	0,0193
2031	8.384	6,9	0,0193
2032	8.439	6,9	0,0193
2033	8.494	8,4	0,0233
2034	8.549	8,4	0,0233
TOTAL		80,7	Toneladas

Portanto, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário de 23,3 quilogramas de material reciclável.

Área requerida

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

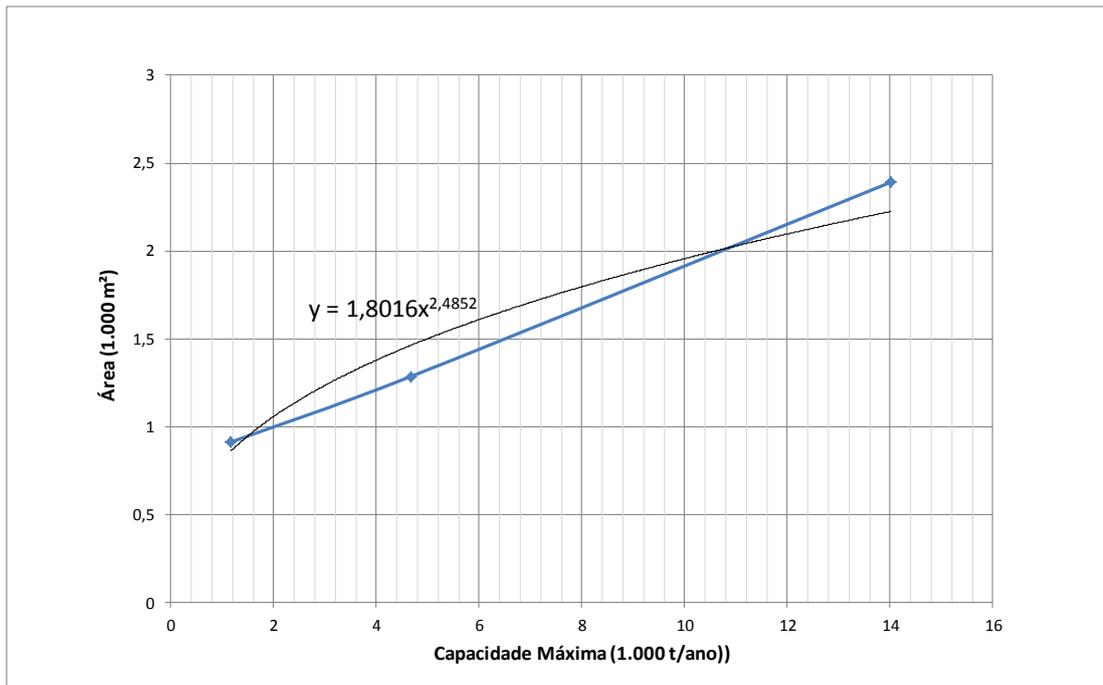


Gráfico 6.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

6.3.2.2 Usina de Compostagem

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

Conforme citado no item anterior, a parcela úmida corresponde a 70% do total dos resíduos reaproveitáveis. O Quadro 6.4 apresenta a projeção dos materiais compostáveis.

QUADRO 6.4 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE COMPOSTÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2015	7.285	0,9	0,0024
2016	7.370	0,9	0,0024
2017	7.456	1,7	0,0047
2018	7.544	4,3	0,0118
2019	7.632	4,3	0,0118
2020	7.722	4,3	0,0118
2021	7.789	4,3	0,0118
2022	7.857	4,3	0,0118
2023	7.925	9,4	0,0260
2024	7.994	8,5	0,0237
2025	8.064	8,5	0,0237
2026	8.117	9,4	0,0260
2027	8.169	9,4	0,0260
2028	8.223	15,3	0,0426
2029	8.276	15,3	0,0426
2030	8.330	16,2	0,0449
2031	8.384	16,2	0,0449
2032	8.439	16,2	0,0449
2033	8.494	19,6	0,0544
2034	8.549	19,6	0,0544
TOTAL		188,2	Toneladas

Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 54,4 quilogramas diárias de matéria orgânica.

Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação da usina de compostagem, foi elaborada uma curva com dados de área e capacidade de unidades de diferentes dimensões. Essa curva está apresentada no Gráfico 6.2.

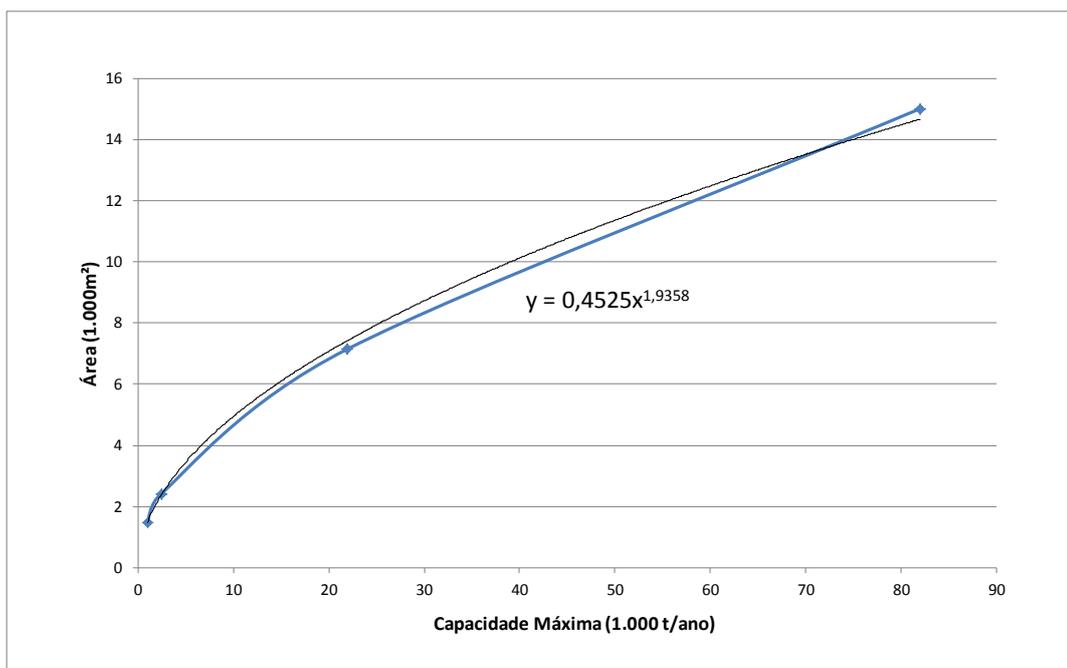


Gráfico 6.2 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

6.3.2.3 Aterro Sanitário

O município de Lindóia participa de um consórcio, a CISBRA – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas, no qual todos os resíduos coletados são encaminhados para a estação de transbordo de Amparo, que também é integrante do consórcio, e, posteriormente, os resíduos são encaminhados para um aterro privado localizado em Paulínia, com avaliação do IQR de 2012 em 9,8, sendo classificado como aterro adequado. A mesma avaliação do IQR cita que a vida útil do aterro é de, no máximo, 5 anos. Além disso, na Licença de Operação de outubro de 2012 a vida útil da unidade estava estimada em 7 anos e 10 meses.

Uma vez que o município participa de um consórcio, a solução para disposição dos rejeitos domiciliares é continuar a encaminhar esses resíduos para uma unidade particular, porém, a partir do ano de 2020, haverá a necessidade de buscar uma nova unidade, devido ao esgotamento do aterro atual.

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

QUADRO 6.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2015	7.285	71,8	0,2
2016	7.370	73,0	0,2
2017	7.456	74,2	0,2
2018	7.544	71,8	0,2
2019	7.632	73,0	0,2
2020	7.722	74,2	0,2
2021	7.789	75,4	0,2
2022	7.857	76,7	0,2
2023	7.925	70,6	0,2
2024	7.994	71,8	0,2
2025	8.064	73,0	0,2
2026	8.117	73,0	0,2
2027	8.169	74,2	0,2
2028	8.223	65,7	0,2
2029	8.276	66,9	0,2
2030	8.330	66,9	0,2
2031	8.384	68,1	0,2
2032	8.439	68,1	0,2
2033	8.494	64,5	0,2
2034	8.549	65,7	0,2
Total (2020-2034)		1.054,9	Toneladas
TOTAL		1.419	

O aterro sanitário deverá ter capacidade mínima para receber 1.055 toneladas de rejeitos, gerados durante todo o período entre 2020 e 2034.

Cabe salientar que essa quantidade é uma estimativa e depende do atendimento às metas de reaproveitamento estabelecidas anteriormente.

◆ Lei Estadual 13.798/2009

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

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

apresentar, em 2020, uma redução das emissões totais de gases de efeito estufa em 20% em relação aos totais observados em 2005.

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

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

No aterro particular da Estre Ambiental localizado em Paulínia, local de destinação dos resíduos domésticos de Lindóia, há um sistema de drenagem e tratamento dos gases de efeito estufa. No caso da escolha de um novo aterro de destinação dos rejeitos, ao final da vida útil do atual aterro, é recomendável considerar a redução da emissão de gases do efeito estufa um parâmetro de decisão, em respeito à PEMC.

6.3.3 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

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

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

Assim como nos resíduos domiciliares, o reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição ocorrerá gradualmente, conforme a progressão:

- ◆ Ano 1: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- ◆ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;

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

6.3.3.1 Central de Britagem

Lindóia não faz o reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição, pois não há uma central de britagem e nem britador. Assim, deverá ser implantada no município uma central de britagem.

O Quadro 6.6 apresenta a projeção dos resíduos reaproveitáveis da construção civil.

QUADRO 6.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REAPROVEITÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2015	7.285	25,6	0,1
2016	7.370	26,2	0,1
2017	7.456	26,8	0,1
2018	7.544	82,0	0,2
2019	7.632	83,8	0,2
2020	7.722	85,7	0,2
2021	7.789	87,1	0,2
2022	7.857	88,6	0,2
2023	7.925	179,9	0,5
2024	7.994	183,0	0,5
2025	8.064	186,0	0,5
2026	8.117	188,3	0,5
2027	8.169	190,7	0,5
2028	8.223	321,7	0,9
2029	8.276	325,7	0,9
2030	8.330	329,7	0,9
2031	8.384	333,7	0,9
2032	8.439	337,9	0,9
2033	8.494	410,5	1,1
2034	8.549	415,5	1,1
TOTAL		3.908,3	Toneladas

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

Área requerida

A área necessária para implantação da central de britagem foi calculada pela curva elaborada a partir de dados de capacidade e área de implantação de centrais de britagem de diferentes portes. A área mínima considerada é de 900 m². O Gráfico 3.3 ilustra essa curva.

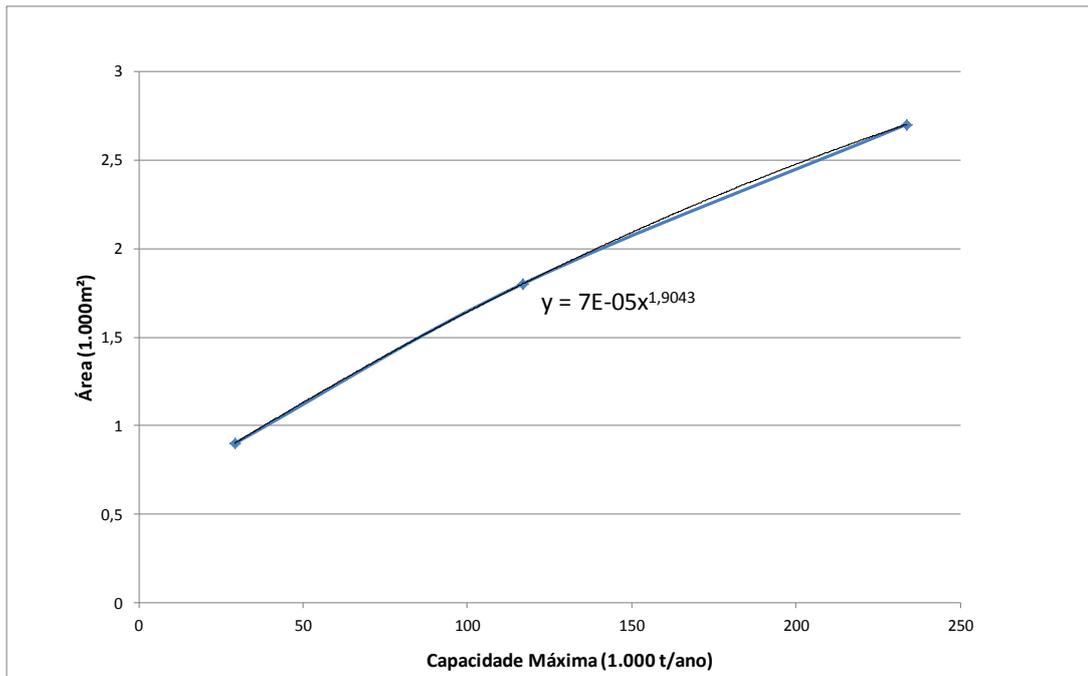


Gráfico 6.3 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

6.3.3.2 Aterro de Inertes

O município não possui um aterro de inertes, porém, seus resíduos são coletados por caçambeiros, com local de disposição final desconhecido.

Sendo assim, será considerada a implantação de um aterro, devidamente licenciado, e com capacidade para receber os rejeitos gerados durante todo horizonte de projeto.

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

QUADRO 6.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2015	7.285	997,4	2,7
2016	7.370	1.019,6	2,8
2017	7.456	1.042,2	2,9
2018	7.544	1.011,1	2,8
2019	7.632	1.033,4	2,8
2020	7.722	1.056,7	2,9
2021	7.789	1.074,2	2,9
2022	7.857	1.092,0	3,0
2023	7.925	1.020,1	2,8
2024	7.994	1.036,8	2,8
2025	8.064	1.054,1	2,9
2026	8.117	1.067,1	2,9
2027	8.169	1.080,3	3,0
2028	8.223	964,9	2,6
2029	8.276	977,0	2,7
2030	8.330	989,0	2,7
2031	8.384	1.001,2	2,7
2032	8.439	1.013,6	2,8
2033	8.494	957,8	2,6
2034	8.549	969,6	2,7
TOTAL		20.458,0	Toneladas

O aterro de inertes de Lindóia deverá ter a capacidade mínima de receber 20.458 toneladas de resíduos da construção civil e demolição, que corresponde ao total gerado durante todo o horizonte de projeto.

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

Área requerida

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

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

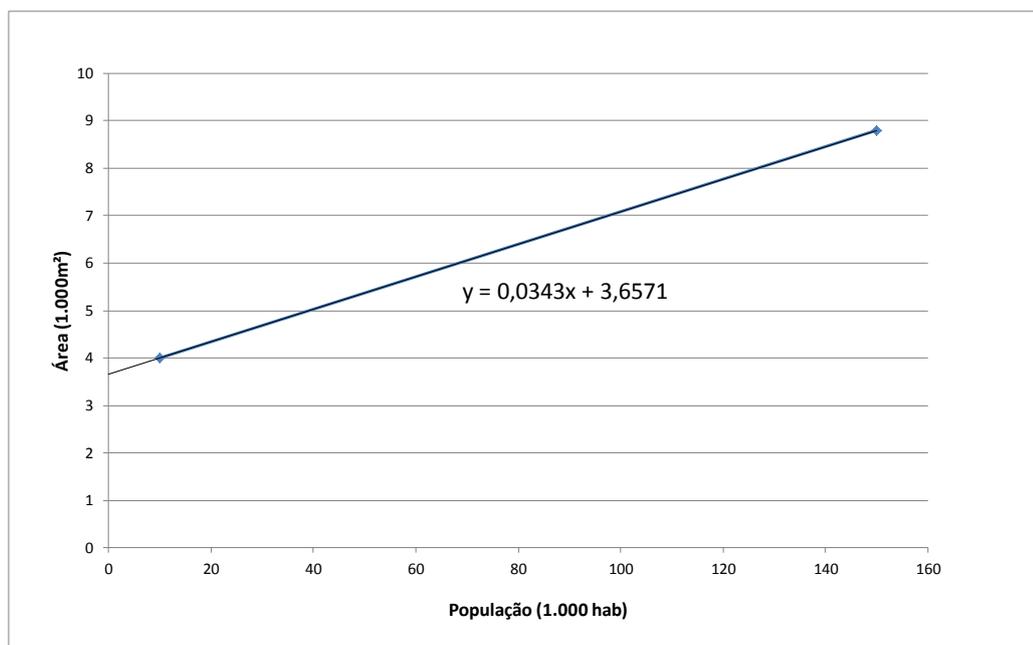


Gráfico 6.4 – Variação da área do terreno do ATI em função da população

6.3.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde do município são de responsabilidade da Sterlix Ambiental, localizada em Mogi Mirim. Essa unidade trata os resíduos através da autoclave.

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

QUADRO 6.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE RSS

Ano	População (hab.)	Projeção de Resíduos de RSS (t/ano)	Projeção de Resíduos de RSS (t/dia)
2015	7.285	2,0	0,0056
2016	7.370	2,0	0,0056
2017	7.456	2,0	0,0056
2018	7.544	2,2	0,0059
2019	7.632	2,2	0,0059
2020	7.722	2,3	0,0062
2021	7.789	2,3	0,0062
2022	7.857	2,3	0,0062
2023	7.925	2,4	0,0066
2024	7.994	2,4	0,0066
2025	8.064	2,4	0,0066
2026	8.117	2,4	0,0066
2027	8.169	2,5	0,0069
2028	8.223	2,5	0,0069
2029	8.276	2,5	0,0069
2030	8.330	2,5	0,0069
2031	8.384	2,6	0,0072
2032	8.439	2,6	0,0072
2033	8.494	2,6	0,0072
2034	8.549	2,8	0,0076
TOTAL		47,6	Toneladas

Assim, a Sterlix Ambiental deverá ter capacidade de tratar 7,6 quilogramas diárias de resíduos.

Uma possível unidade municipal não foi considerada, uma vez que os custos de implantação, operação e manutenção seriam muito altos para tratar pouca quantidade de resíduo. Além disso, em média, no Brasil a capacidade mínima de uma unidade de tratamento é de 3 t/dia e a máxima de 6 t/dia²³, bastante superior às necessidades diárias de Lindóia.

6.3.5 Outros resíduos

Embora não faça parte do escopo deste Plano de Saneamento, apresenta-se a seguir uma abordagem geral dos resíduos especiais e industriais. Para maiores detalhes quanto à geração, destinação e gestão deste tipo de resíduos será necessária a elaboração de um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

6.3.5.1 Domésticos

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

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

A logística reversa prevista na PNRS pode ser implementada através de Acordos Setoriais, que prevê responsabilidade compartilhada entre o poder público e fabricantes, importados, distribuidores ou comerciantes, pelo ciclo de vida do produto.

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

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

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

²³ Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba

6.3.5.2 Industriais

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

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

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

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

O Quadro 6.9 apresenta sucintamente as principais intervenções propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município com as áreas requeridas de ocupação das unidades.

QUADRO 6.9 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Área Requerida (m ²)
REAPROVEITAMENTO	CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Triagem, para capacidade mínima de 23,3 kg/dia.	115
		Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
	USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 54,4 kg/dia.	6.794
		Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
	CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 1,1 t/dia.	900
		Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	

Continua...

QUADRO 6.9 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Área Requerida (m ²)
DISPOSIÇÃO	ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> MNE: Elaboração de estudos comparativos para escolha do aterro que realiza a redução de emissão de gases de efeito estufa 	-
	ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 20.458 toneladas. 	39.500
		Longo Prazo – entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Manutenção do local e dos equipamentos. 	

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Quadro 6.10. A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 360 mil, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.10 – 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	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 23,3 kg/dia. 	11.626,00	2015 – 11.626,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Manutenção do local e dos equipamentos. 	698,00	2025 – 698,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 54,4 kg/dia. 	8.527,00	2015 – 8.527,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Manutenção do local e dos equipamentos. 	597,00	2025 – 597,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 1,1 t/dia. 	9.495,00	2015 – 9.459,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Manutenção do local e dos equipamentos. 	17.257,00	2020 – 5.492,00 2025 – 6.273,00 2030 – 5.492,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 20.458 toneladas. 	110.122,00	2015 – 110.122,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	<ul style="list-style-type: none"> OSL: Manutenção do local e dos equipamentos. 	200.144,00	2020 – 63.695,00 2025 – 72.754,00 2030 – 63.695,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			358.465,00	-

Os investimentos apresentados no Quadro 6.10 se referem à implantação de unidades no próprio município. No entanto, tendo em vista que 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.

6.3.7 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

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

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 23,3 kg/dia	R\$ 11.626,00	■																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 698,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 54,4 kg/dia	R\$ 8.527,00	■																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 597,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade 1,1 t/dia	R\$ 9.495,00	■																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 17.257,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade mínima para 20.458 t	R\$ 110.122,00	■																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 200.144,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
INVESTIMENTOS TOTAIS		358.465,00	139.769,00				69.187,00				149.509,00												

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

6.3.8 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

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 intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Lindóia encontra-se apresentado no Quadro 6.4. A estimativa de custos para as intervenções necessárias é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos para o redimensionamento da estrutura extravasadora é da ordem de R\$ 585 mil, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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

Tipo de Intervenção	Obras Principais Planejadas	Prazo de Implantação	Custos Estimados (R\$)
Obras e serviços localizados	Redimensionamento da estrutura extravasadora	Curto Prazo até 2018	585.000,00
Medidas não-estruturais	Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial; Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos; Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem; Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem; Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana; Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias; Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município	Longo prazo até 2034	Custos considerados no DEX

6.4.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

Intervenções	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Redimensionamento da estrutura extravasadora	585.000,00																				
TOTAIS	585.000,00	585.000,00																			

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

6.4.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de 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.

A Ilustração 6.3 está apresentada a seguir e mostra as unidades principais do sistema e as intervenções previstas.

ILUSTRAÇÃO 6.3 – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado a seguir na Figura 7.1. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Lindóia.

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

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015		100.000,00	175.000,00	120.000,00	395.000,00
2016		100.000,00	175.000,00	120.000,00	395.000,00
2017		100.000,00	175.000,00	120.000,00	395.000,00
2018		100.000,00	175.000,00	120.000,00	395.000,00
2019			175.000,00	120.000,00	295.000,00
2020			175.000,00	120.000,00	295.000,00
2021			175.000,00	120.000,00	295.000,00
2022			175.000,00	120.000,00	295.000,00
2023 a 2034				1.440.000,00	1.440.000,00
TOTAIS		400.000,00	1.400.000,00	2.400.000,00	4.200.000,00

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 Lindóia foi de R\$ 0,84/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\$ 0,94/m³.

7.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

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

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

Ano	Pop.Urb. Atend- água (hab.)	Q _{média} Consu. (L/s)	Vol.Anual Água Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	6.192	15,12	476.896	0,94	447.163,06	395.000,00	842.163,06
2016	6.265	15,30	482.460	0,94	452.380,48	395.000,00	847.380,48
2017	6.338	15,48	488.090	0,94	457.659,27	395.000,00	852.659,27
2018	6.412	15,66	493.851	0,94	463.060,83	395.000,00	858.060,83
2019	6.487	15,84	499.612	0,94	468.462,39	295.000,00	763.462,39
2020	6.564	16,03	505.503	0,94	473.986,71	295.000,00	768.986,71
2021	6.621	16,17	509.889	0,94	478.099,26	295.000,00	773.099,26
2022	6.678	16,31	514.341	0,94	482.273,19	295.000,00	777.273,19
2023	6.736	16,45	518.792	0,94	486.447,12	120.000,00	606.447,12
2024	6.795	16,59	523.309	0,94	490.682,43	120.000,00	610.682,43
2025	6.854	16,74	527.892	0,94	494.979,13	120.000,00	614.979,13
2026	6.899	16,85	531.361	0,94	498.232,34	120.000,00	618.232,34
2027	6.944	16,96	534.765	0,94	501.424,17	120.000,00	621.424,17
2028	6.990	17,07	538.300	0,94	504.738,76	120.000,00	624.738,76
2029	7.035	17,18	541.770	0,94	507.991,97	120.000,00	627.991,97
2030	7.081	17,29	545.305	0,94	511.306,56	120.000,00	631.306,56
2031	7.126	17,40	548.840	0,94	514.621,15	120.000,00	634.621,15
2032	7.173	17,52	552.440	0,94	517.997,13	120.000,00	637.997,13
2033	7.220	17,63	556.041	0,94	521.373,10	120.000,00	641.373,10
2034	7.267	17,75	559.641	0,94	524.749,08	120.000,00	644.749,08
Totais			10.449.099		9.797.628,11	4.200.000,00	13.997.628,11

Nota - O volume anual faturado corresponde a 100,00 % 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\$ 1,55/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\$ 1,73/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.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento é deficitário de 2015 a 2018, ocasião em que deverão ser implantadas as obras emergenciais e de curto prazo, atingindo valores em torno de R\$ 80 mil. A partir de 2019, o resultado é positivo, com valores em torno de R\$ 35 mil até 2022 e em torno de R\$ 230 mil até 2034. O total do período é negativo e corresponde a R\$ 2,6 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 positivos e assumem valores em torno de R\$ 560 mil e R\$ 400 mil, 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	476.896	825.122,32	41.256,12	(41.256,12)	(66.257,32)	758.864,99	395.000,00	447.163,06	(83.298,07)
2016	482.460	834.749,69	41.737,48	(41.737,48)	(67.030,40)	767.719,29	395.000,00	452.380,48	(79.661,19)
2017	488.090	844.490,32	42.224,52	(42.224,52)	(67.812,57)	776.677,75	395.000,00	457.659,27	(75.981,52)
2018	493.851	854.457,48	42.722,87	(42.722,87)	(68.612,94)	785.844,55	395.000,00	463.060,83	(72.216,28)
2019	499.612	864.424,64	43.221,23	(43.221,23)	(69.413,30)	795.011,34	295.000,00	468.462,39	31.548,96
2020	505.503	874.618,33	43.730,92	(43.730,92)	(70.231,85)	804.386,48	295.000,00	473.986,71	35.399,77
2021	509.889	882.206,96	44.110,35	(44.110,35)	(70.841,22)	811.365,74	295.000,00	478.099,26	38.266,49
2022	514.341	889.908,86	44.495,44	(44.495,44)	(71.459,68)	818.449,18	295.000,00	482.273,19	41.175,99
2023	518.792	897.610,76	44.880,54	(44.880,54)	(72.078,14)	825.532,61	120.000,00	486.447,12	219.085,49
2024	523.309	905.425,92	45.271,30	(45.271,30)	(72.705,70)	832.720,22	120.000,00	490.682,43	222.037,78
2025	527.892	913.354,34	45.667,72	(45.667,72)	(73.342,35)	840.011,99	120.000,00	494.979,13	225.032,86
2026	531.361	919.357,29	45.967,86	(45.967,86)	(73.824,39)	845.532,90	120.000,00	498.232,34	227.300,56
2027	534.765	925.246,97	46.262,35	(46.262,35)	(74.297,33)	850.949,64	120.000,00	501.424,17	229.525,48
2028	538.300	931.363,19	46.568,16	(46.568,16)	(74.788,46)	856.574,72	120.000,00	504.738,76	231.835,96
2029	541.770	937.366,13	46.868,31	(46.868,31)	(75.270,50)	862.095,63	120.000,00	507.991,97	234.103,66
2030	545.305	943.482,35	47.174,12	(47.174,12)	(75.761,63)	867.720,71	120.000,00	511.306,56	236.414,15
2031	548.840	949.598,56	47.479,93	(47.479,93)	(76.252,76)	873.345,79	120.000,00	514.621,15	238.724,64
2032	552.440	955.828,03	47.791,40	(47.791,40)	(76.752,99)	879.075,04	120.000,00	517.997,13	241.077,91
2033	556.041	962.057,51	48.102,88	(48.102,88)	(77.253,22)	884.804,29	120.000,00	521.373,10	243.431,19
2034	559.641	968.286,98	48.414,35	(48.414,35)	(77.753,44)	890.533,54	120.000,00	524.749,08	245.784,46
Total	10.449.099	18.078.956,63	903.947,83	(903.947,83)	(1.451.740,22)	16.627.216,41	4.200.000,00	9.797.628,11	2.629.588,30
VPL 10%	4.336.628	7.503.203,06	375.160,15	(375.160,15)	(602.507,21)	6.900.695,85	2.272.226,28	4.066.251,98	562.217,60
VPL 12%	3.788.356	6.554.587,43	327.729,37	(327.729,37)	(526.333,37)	6.028.254,06	2.069.405,13	3.552.163,51	406.685,42

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água 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 nível normalmente verificado para sistemas autônomos.

7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

7.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

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

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

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015		75.000,00	207.500,00	350.000,00	632.500,00
2016		75.000,00	207.500,00	350.000,00	632.500,00
2017		75.000,00	207.500,00	350.000,00	632.500,00
2018		75.000,00	207.500,00	350.000,00	632.500,00
2019			207.500,00	350.000,00	557.500,00
2020			207.500,00	350.000,00	557.500,00
2021			207.500,00	350.000,00	557.500,00
2022			207.500,00	350.000,00	557.500,00
2023 a 2034				4.200.000,00	4.200.000,00
TOTAIS		300.000,00	1.660.000,00	7.000.000,00	8.960.000,00

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 Lindóia foi de R\$ 0,84/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\$ 0,94/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 Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	4.848	476.896	327.032	0,94	306.642,39	632.500,00	939.142,39
2016	5.099	482.460	330.848	0,94	310.220,23	632.500,00	942.720,23
2017	5.355	488.090	334.708	0,94	313.840,17	632.500,00	946.340,17
2018	5.617	493.851	338.659	0,94	317.544,29	632.500,00	950.044,29
2019	5.884	499.612	342.609	0,94	321.248,41	557.500,00	878.748,41
2020	6.157	505.503	346.649	0,94	325.036,72	557.500,00	882.536,72
2021	6.416	509.889	349.657	0,94	327.856,90	557.500,00	885.356,90
2022	6.678	514.341	352.710	0,94	330.719,18	557.500,00	888.219,18
2023	6.736	518.792	355.762	0,94	333.581,46	350.000,00	683.581,46
2024	6.795	523.309	358.860	0,94	336.485,83	350.000,00	686.485,83
2025	6.854	527.892	362.002	0,94	339.432,29	350.000,00	689.432,29
2026	6.899	531.361	364.381	0,94	341.663,18	350.000,00	691.663,18
2027	6.944	534.765	366.716	0,94	343.851,98	350.000,00	693.851,98
2028	6.990	538.300	369.140	0,94	346.124,96	350.000,00	696.124,96
2029	7.035	541.770	371.519	0,94	348.355,85	350.000,00	698.355,85
2030	7.081	545.305	373.943	0,94	350.628,84	350.000,00	700.628,84
2031	7.126	548.840	376.367	0,94	352.901,82	350.000,00	702.901,82
2032	7.173	552.440	378.836	0,94	355.216,90	350.000,00	705.216,90
2033	7.220	556.041	381.305	0,94	357.531,97	350.000,00	707.531,97
2034	7.267	559.641	383.774	0,94	359.847,05	350.000,00	709.847,05
Totais			7.165.477		6.718.730,41	8.960.000,00	15.678.730,41

Nota - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 97,59% 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\$ 0,63/m³ faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R\$ 0,70/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume coletado de esgotos, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de esgotos sanitários, quando da elaboração dos PMSBs dos

municípios integrantes da 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 como o COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente pela pelo município.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores e se concentram no período das obras emergenciais e de curto prazo, assumindo valores em torno de R\$ 730 mil. Após 2019, os déficits são menores, mas assumem valores médios em torno de R\$ 510 mil. O déficit total acumulado atinge R\$ 11,0 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\$ 5,2 milhões e R\$ 4,6 milhões, respectivamente.

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	327.032	229.981,79	11.499,09	(11.499,09)	(18.467,54)	211.514,25	632.500,00	306.642,39	(727.628,13)
2016	330.848	232.665,17	11.633,26	(11.633,26)	(18.683,01)	213.982,16	632.500,00	310.220,23	(728.738,07)
2017	334.708	235.380,13	11.769,01	(11.769,01)	(18.901,02)	216.479,10	632.500,00	313.840,17	(729.861,07)
2018	338.659	238.158,22	11.907,91	(11.907,91)	(19.124,10)	219.034,11	632.500,00	317.544,29	(731.010,18)
2019	342.609	240.936,31	12.046,82	(12.046,82)	(19.347,19)	221.589,12	557.500,00	321.248,41	(657.159,29)
2020	346.649	243.777,54	12.188,88	(12.188,88)	(19.575,34)	224.202,20	557.500,00	325.036,72	(658.334,52)
2021	349.657	245.892,68	12.294,63	(12.294,63)	(19.745,18)	226.147,50	557.500,00	327.856,90	(659.209,41)
2022	352.710	248.039,39	12.401,97	(12.401,97)	(19.917,56)	228.121,82	557.500,00	330.719,18	(660.097,36)
2023	355.762	250.186,09	12.509,30	(12.509,30)	(20.089,94)	230.096,15	350.000,00	333.581,46	(453.485,31)
2024	358.860	252.364,37	12.618,22	(12.618,22)	(20.264,86)	232.099,51	350.000,00	336.485,83	(454.386,32)
2025	362.002	254.574,21	12.728,71	(12.728,71)	(20.442,31)	234.131,91	350.000,00	339.432,29	(455.300,38)
2026	364.381	256.247,38	12.812,37	(12.812,37)	(20.576,66)	235.670,72	350.000,00	341.663,18	(455.992,46)
2027	366.716	257.888,98	12.894,45	(12.894,45)	(20.708,49)	237.180,50	350.000,00	343.851,98	(456.671,48)
2028	369.140	259.593,72	12.979,69	(12.979,69)	(20.845,38)	238.748,35	350.000,00	346.124,96	(457.376,62)
2029	371.519	261.266,89	13.063,34	(13.063,34)	(20.979,73)	240.287,16	350.000,00	348.355,85	(458.068,69)
2030	373.943	262.971,63	13.148,58	(13.148,58)	(21.116,62)	241.855,01	350.000,00	350.628,84	(458.773,83)
2031	376.367	264.676,37	13.233,82	(13.233,82)	(21.253,51)	243.422,85	350.000,00	352.901,82	(459.478,97)
2032	378.836	266.412,67	13.320,63	(13.320,63)	(21.392,94)	245.019,74	350.000,00	355.216,90	(460.197,16)
2033	381.305	268.148,98	13.407,45	(13.407,45)	(21.532,36)	246.616,62	350.000,00	357.531,97	(460.915,36)
2034	383.774	269.885,29	13.494,26	(13.494,26)	(21.671,79)	248.213,50	350.000,00	359.847,05	(461.633,55)
Total	7.165.477	5.039.047,81	251.952,39	(251.952,39)	(404.635,54)	4.634.412,27	8.960.000,00	6.718.730,41	(11.044.318,14)
VPL 10%	2.973.846	2.091.326,38	104.566,32	(104.566,32)	(167.933,51)	1.923.392,87	4.324.484,40	2.788.435,18	(5.189.526,70)
VPL 12%	2.597.868	1.826.923,98	91.346,20	(91.346,20)	(146.702,00)	1.680.221,99	3.872.891,72	2.435.898,64	(4.628.568,38)

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

7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto está apresentado no Quadro 7.7. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente que, assim como para os componentes água e esgoto, o enquadramento das obras de resíduos sólidos segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de 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	139.769,00	6.819,00	19.721,00	166.310,00
2016			6.935,00	19.721,00	26.656,00
2017	Curto Prazo		7.051,00	19.721,00	26.771,00
2018			6.819,00	20.881,00	27.700,00
2019	Médio Prazo		6.935,00	20.881,00	27.816,00
2020		69.187,00	7.051,00	22.041,00	98.279,00
2021			7.166,00	22.041,00	29.207,00
2022			7.282,00	22.041,00	29.323,00
2023 a 2034	Longo Prazo	149.509,00	78.712,00	293.490,00	521.711,00
TOTAIS		358.465,00	134.770,00	460.436,00	953.771,00

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	7.285	139.769,00	6.819,00	1.211,00	166.310,00	3.378,00	170.898,00
2016	7.370		6.935,00	1.231,00	26.656,00	3.439,00	31.326,00
2017	7.456		7.051,00	1.252,00	26.771,00	4.149,00	32.172,00
2018	7.544		6.819,00	1.211,00	27.700,00	6.240,00	35.151,00
2019	7.632		6.935,00	1.231,00	27.816,00	6.307,00	35.354,00
2020	7.722	69.187,00	7.051,00	1.252,00	98.279,00	6.375,00	105.906,00
2021	7.789		7.166,00	1.273,00	29.207,00	6.428,00	36.907,00
2022	7.857		7.282,00	1.293,00	29.323,00	6.480,00	37.096,00
2023	7.925		6.704,00	1.190,00	29.905,00	10.559,00	41.654,00
2024	7.994		6.819,00	1.211,00	30.020,00	9.968,00	41.199,00
2025	8.064	80.322,00	6.935,00	1.231,00	110.457,00	10.026,00	121.715,00
2026	8.117		6.935,00	1.231,00	30.136,00	10.718,00	42.085,00
2027	8.169		7.051,00	1.252,00	31.411,00	10.762,00	43.425,00
2028	8.223		6.242,00	1.108,00	30.602,00	15.539,00	47.250,00
2029	8.276		6.357,00	1.129,00	30.718,00	15.587,00	47.434,00
2030	8.330	69.187,00	6.357,00	1.129,00	99.905,00	16.284,00	117.318,00
2031	8.384		6.473,00	1.149,00	31.994,00	16.332,00	49.475,00
2032	8.439		6.473,00	1.149,00	31.994,00	16.382,00	49.525,00
2033	8.494		6.126,00	1.088,00	31.647,00	19.129,00	51.864,00
2034	8.549		6.242,00	1.108,00	32.922,00	19.181,00	53.212,00
TOTAL		358.465,00	134.770,00	23.932,00	953.771,00	213.262,00	1.190.965,00

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\$ 19 mil. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação, considerou-se simplificada, que seja viável arrecadar 50% da receita tida como possível, apresentada no Quadro 7.11. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 1% 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	9,00	7,00	21,00	2,00	1,00	1,00	4,00	0,00	41,00	88,00
2016	9,00	7,00	21,00	2,00	1,00	1,00	4,00	0,00	41,00	88,00
2017	17,00	15,00	41,00	5,00	2,00	3,00	8,00	0,00	83,00	175,00
2018	44,00	37,00	103,00	12,00	6,00	7,00	21,00	1,00	207,00	438,00
2019	44,00	37,00	103,00	12,00	6,00	7,00	21,00	1,00	207,00	438,00
2020	44,00	37,00	103,00	12,00	6,00	7,00	21,00	1,00	207,00	438,00
2021	44,00	37,00	103,00	12,00	6,00	7,00	21,00	1,00	207,00	438,00
2022	44,00	37,00	103,00	12,00	6,00	7,00	21,00	1,00	207,00	438,00
2023	96,00	81,00	228,00	27,00	13,00	15,00	47,00	2,00	455,00	963,00
2024	87,00	73,00	207,00	25,00	12,00	14,00	42,00	2,00	413,00	875,00
2025	87,00	73,00	207,00	25,00	12,00	14,00	42,00	2,00	413,00	875,00
2026	96,00	81,00	228,00	27,00	13,00	15,00	47,00	2,00	455,00	963,00
2027	96,00	81,00	228,00	27,00	13,00	15,00	47,00	2,00	455,00	963,00
2028	157,00	132,00	373,00	44,00	21,00	25,00	76,00	4,00	744,00	1.576,00
2029	157,00	132,00	373,00	44,00	21,00	25,00	76,00	4,00	744,00	1.576,00
2030	166,00	139,00	393,00	47,00	22,00	26,00	80,00	4,00	785,00	1.663,00
2031	166,00	139,00	393,00	47,00	22,00	26,00	80,00	4,00	785,00	1.663,00
2032	166,00	139,00	393,00	47,00	22,00	26,00	80,00	4,00	785,00	1.663,00
2033	201,00	169,00	476,00	57,00	27,00	32,00	97,00	5,00	951,00	2.013,00
2034	201,00	169,00	476,00	57,00	27,00	32,00	97,00	5,00	951,00	2.013,00
Total	1.928,00	1.621,00	4.574,00	544,00	261,00	305,00	934,00	44,00	9.133,00	19.346,00
VPL 10%	556,00	468,00	1.319,00	157,00	75,00	88,00	269,00	13,00	2.634,00	5.579,00
VPL 12%	451,00	379,00	1.070,00	127,00	61,00	71,00	219,00	10,00	2.137,00	4.527,00

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	139.769,00	6.819,00	1.211,00	19.721,00	3.378,00	170.898,00	44,00	(170.855,00)
2016		6.935,00	1.231,00	19.721,00	3.439,00	31.326,00	44,00	(31.282,00)
2017		7.051,00	1.252,00	19.721,00	4.149,00	32.172,00	88,00	(32.084,00)
2018		6.819,00	1.211,00	20.881,00	6.240,00	35.151,00	219,00	(34.933,00)
2019		6.935,00	1.231,00	20.881,00	6.307,00	35.354,00	219,00	(35.135,00)
2020	69.187,00	7.051,00	1.252,00	22.041,00	6.375,00	105.906,00	219,00	(105.687,00)
2021		7.166,00	1.273,00	22.041,00	6.428,00	36.907,00	219,00	(36.688,00)
2022		7.282,00	1.293,00	22.041,00	6.480,00	37.096,00	219,00	(36.877,00)
2023		6.704,00	1.190,00	23.201,00	10.559,00	41.654,00	481,00	(41.173,00)
2024		6.819,00	1.211,00	23.201,00	9.968,00	41.199,00	438,00	(40.761,00)
2025	80.322,00	6.935,00	1.231,00	23.201,00	10.026,00	121.715,00	438,00	(121.277,00)
2026		6.935,00	1.231,00	23.201,00	10.718,00	42.085,00	481,00	(41.603,00)
2027		7.051,00	1.252,00	24.361,00	10.762,00	43.425,00	481,00	(42.944,00)
2028		6.242,00	1.108,00	24.361,00	15.539,00	47.250,00	788,00	(46.462,00)
2029		6.357,00	1.129,00	24.361,00	15.587,00	47.434,00	788,00	(46.646,00)
2030	69.187,00	6.357,00	1.129,00	24.361,00	16.284,00	117.318,00	832,00	(116.486,00)
2031		6.473,00	1.149,00	25.521,00	16.332,00	49.475,00	832,00	(48.644,00)
2032		6.473,00	1.149,00	25.521,00	16.382,00	49.525,00	832,00	(48.694,00)
2033		6.126,00	1.088,00	25.521,00	19.129,00	51.864,00	1.007,00	(50.857,00)
2034		6.242,00	1.108,00	26.681,00	19.181,00	53.212,00	1.007,00	(52.205,00)
TOTAL	358.465,00	134.770,00	23.932,00	460.536,00	213.262,00	1.190.965,00	9.673,00	(1.181.293,00)
VPL 10%	209.327,00	58.324,00	10.357,00	186.995,00	69.019,00	534.022,00	2.790,00	(531.233,00)
VPL 12%	194.223,00	51.280,00	9.106,00	162.741,00	57.528,00	474.878,00	2.263,00	(472.615,00)

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.

QUADRO 7.13 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$				INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção				
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015	-	146.250,00	-	-	146.250,00
2016	-	146.250,00	-	-	146.250,00
2017		146.250,00	-	-	146.250,00
2018		146.250,00	-	-	146.250,00
2019			-	-	-
2020			-	-	-
2021			-	-	-
2022			-	-	-
2023 a 2034				-	-
TOTAIS	-	585.000,00		-	585.000,00

7.4.2 Despesas de Exploração do Sistema de Drenagem Urbana

As despesas de exploração foram adotadas com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana adotados pelo SEMASA e adicionados os custos das medidas não estruturais, cujo valor apresentado foi de R\$ 25,5/domicílio/ano data base Dezembro/2010. Com a correção para Dezembro/2013, a partir do IPCA acumulado, e os acréscimos, esse valor eleva-se a R\$ 30,2.

7.4.3 Despesas Totais do Sistema de Drenagem Urbana

No Quadro 7.14, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

QUADRO 7.14 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	2.391	72.208,20	146.250,00	218.458,20
2016	2.426	73.265,20	146.250,00	219.515,20
2017	2.461	74.322,20	146.250,00	220.572,20
2018	2.496	75.379,20	146.250,00	221.629,20
2019	2.531	76.436,20		76.436,20
2020	2.565	77.463,00		77.463,00
2021	2.600	78.520,00		78.520,00
2022	2.635	79.577,00		79.577,00
2023	2.670	80.634,00	-	80.634,00
2024	2.705	81.691,00	-	81.691,00
2025	2.740	82.748,00	-	82.748,00
2026	2.775	83.805,00	-	83.805,00
2027	2.809	84.831,80	-	84.831,80
2028	2.844	85.888,80	-	85.888,80
2029	2.879	86.945,80	-	86.945,80
2030	2.914	88.002,80	-	88.002,80
2031	2.949	89.059,80	-	89.059,80
2032	2.984	90.116,80	-	90.116,80
2033	3.018	91.143,60	-	91.143,60
2034	3.053	92.200,60	-	92.200,60
TOTAIS		1.644.239,00	585.000,00	2.229.239,00

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

O Quadro 7.15 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de drenagem urbana

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

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\$ 1,1 milhões e R\$ 1 milhão, respectivamente.

QUADRO 7.15 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA– HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2015	72.208,20	146.250	(218.458,20)
2016	73.265,20	146.250	(219.515,20)
2017	74.322,20	146.250	(220.572,20)
2018	75.379,20	146.250	(221.629,20)
2019	76.436,20	-	(76.436,20)
2020	77.463,00	-	(77.463,00)
2021	78.520,00	-	(78.520,00)
2022	79.577,00	-	(79.577,00)
2023	80.634,00	-	(80.634,00)
2024	81.691,00	-	(81.691,00)
2025	82.748,00	-	(82.748,00)
2026	83.805,00	-	(83.805,00)
2027	84.831,80	-	(84.831,80)
2028	85.888,80	-	(85.888,80)
2029	86.945,80	-	(86.945,80)
2030	88.002,80	-	(88.002,80)
2031	89.059,80	-	(89.059,80)
2032	90.116,80	-	(90.116,80)
2033	91.143,60	-	(91.143,60)
2034	92.200,60	-	(92.200,60)
TOTAIS	1.644.239,00	585.000,00	(2.229.239,00)
VPL 10%	673.110,83	463.592,82	(1.136.703,65)
VPL 12%	586.723,94	444.212,34	(1.030.936,28)

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	4.200.000,00	9.797.628,11	13.997.628,11	16.627.216,41	A princípio, o sistema é viável, com as tarifas praticadas atualmente.
Esgoto	8.960.000,00	6.718.730,41	15.678.730,41	4.634.412,27	A princípio, o sistema não é viável. Dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização do mesmo, em função dos altos investimentos necessários.
Resíduos Sólidos	358.465,00	832.500,00	1.190.965,00	-	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos assim, o sistema dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições em função dos altos investimentos necessários.
Drenagem	585.000,00	1.644.239,00	2.229.239,00	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	14.103.465,00	18.993.097,52	33.096.562,52	21.261.628,68	

Nota DEX- valores brutos

A análise da sustentabilidade econômico-financeira de cada componente de forma isolada está de acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/2007, que estabelece que os serviços públicos de saneamento básico tenham essa sustentabilidade assegurada, **sempre que possível**, mediante a cobrança dos serviços da seguinte forma:

- ◆ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades;
- ◆ manejo de água pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

No caso específico de 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	30%	52%	42%	As despesas de exploração em água são superiores às de esgoto, mas os investimentos são inferiores, implicando uma % menor de despesa total.
Esgoto	64%	35%	47%	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	3%	4%	4%	Os investimentos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	4%	9%	7%	Os investimentos previstos nesse sistema são baixos, 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 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 apenas 11% 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	1,73/m ³ faturado	1,73/m ³ faturado	29,04/dom/mês
Esgoto	0,70/m ³ faturado	2,64/m ³ faturado	38,02/dom/mês
Resíduos Sólidos	-	0,80/ hab./mês	2,40/dom/mês
Drenagem	-	1,47/hab./mês	4,40/dom/mês
TOTAIS			73,86/dom/mês

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◆ Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 89% dos serviços de saneamento, sendo que os de resíduos e drenagem representam juntos, apenas 11% do total previsto para exploração dos sistemas;

- ◆ Os custos de água/esgoto conforme praticados atualmente são insuficientes para suprir as despesas com os serviços, devendo ser aumentados para patamares próximos dos estimados neste estudo, nos quais a tarifa de água assume valor em torno de 1,73/m³ faturado e a de esgoto 2,64/m³ faturado. Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os dois sistemas, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme necessidade, de modo a tornar os sistemas sustentáveis;
- ◆ Os custos de 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\$ 2,40/domicílio para a viabilização do sistema de resíduos sólidos conforme planejado;
- ◆ Os custos de drenagem também estão num montante razoável pela adoção de solução individual; esse valor pode diminuir em caso de adoção de uma política de serviços interligada no município, que permita um determinado sistema auxiliar outro, quando necessário.
- ◆ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;
- ◆ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água, esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

Ainda que seja recomendável a revisão de custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos para melhor adequação à nova realidade, os valores resultantes certamente deverão ser compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

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 terá 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: o primeiro, com base no estudo da empresa Methanun, que considera o preço médio de R\$529/ tonelada ao ano. O segundo 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	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Investimento sem financiamento	60.285,00	165.627,00	257.017,00	375.385,00	249.152,00	1.742.691,00	1.789.511,00	2.350.921,00	2.691.099,00	3.983.369,00	7.140.891,00	6.135.207,00
Investimento com financiamento	703,00	1.932,00	2.99,00	4.379,00	2.907,00	20.331,00	20.878,00	27.427,00	31.396,00	46.743,00	83.310,00	71.577,00
Investimento 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	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Investimento sem financiamento	171.478,00	471.116,00	731.070,00	1.067.761,00	708.698,00	3.857.200,00	4.815.796,00	5.562.736,00	7.233.211,00	10.716.017,00	19.364.696,00	15.647.911,00
Investimento com financiamento	2.001,00	5.496,00	8.529,00	12.457,00	8.268,00	45.001,00	56.184,00	64.899,00	84.387,00	125.020,00	225.921,00	182.559,00
Investimento 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	Santo Antônio da Posse	Serra Negra	Socorro	Amparo	Itapira
Investimento sem financiamento	453.250,00	546.772,00	458.272,00	480.118,00	407.632,00	749.212,00	583.454,00	458.850,00	802.945,00	1.344.767,00	1.040.882,00	1.285.847,00
Investimento com financiamento	5.288,00	6.379,00	5.347,00	5.601,00	4.756,00	8.741,00	6.807,00	5.353,00	9.368,00	15.689,00	12.144,00	15.002,00
Investimento 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 é o praticado 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
Quantidade (t)	52	128	137	200	151	200	480	436	569	896	1.644	1.250
Custo – Cenário 1	254,00	626,00	672,00	978,00	738,00	978,00	2.347,00	2.132,00	2.780,00	4.379,00	8.037,00	6.112,00
Custo – Cenário 2	2.819,00	6.938,00	7.448,00	10.841,00	8.180,00	10.841,00	26.019,00	23.634,00	30.821,00	48.547,00	89.098,00	67.757,00

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
Cenário 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
Cenário 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 Ecoponto	42	6.552,38	275.200,00
Transporte Ecoponto-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 (m3)	5.449	10,56	57.543,00
Peneiração trituráveis RCC (m3)	3.712	1,00	3.712,00
Trituração RCC (m3)	1.856	18,50	34.338,00
Transporte ATT-Ecoparque (t)	869	19,62	17.046,00
Trituração madeira (m3)	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
Toneladas recebida	160	164	198	363	186	326	479	572	731	1.017,00	1.825	1.900
Custo	-9.945,00	-15.301,00	7.724,00	-3.691,00	-1.394	-17.663,00	-189,00	8.301,00	-5.551,00	-27.663,00	17.690,00	483,00
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.

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 8.16 – 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
6.604,88	6.767,17	8.166,10	14.956,13	7.656,36	13.431,49	19.723,21	23.575,96	30.132,84	41.888,82	75.182,95	78.280,24

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	22.796,00	31.005,00	24.907,00	29.606,00	17.451,00	61.144	49.944,00	50.187,00	79.228,00	136.093,00	160.984,00	170.489,00
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	26.657,00	40.882,00	37.214,00	47.547,00	30.254,00	95.677,00	108.922,00	109.160,00	160.261,00	258.808,00	384.656,00	343.115,00
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 Lindóia requer um investimento de R\$30.254/ mês, o que corresponde a R\$4,52/mês per capita no pior cenário.

Não há como comparar os custos obtidos nesse plano de saneamento com os custos do consórcio CISBRA, pois trata-se de critérios e unidades de complexidade diferentes.

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, além dos custos de coleta e varrição. Também, deve-se atentar para o fato que o valor se refere ao cenário mais conservador. No melhor cenário, o valor será de R\$2,60/mês.

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.

Recomenda-se a continuidade de participação no consórcio CISBRA.

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 Lindóia, a perda média na distribuição está em torno de 38%, valor que pode ser considerado relativamente 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 Lindóia, pressupõe a redução do índice de perdas para 20% 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 Lindóia, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 38,0% (valor estabelecido para 2013) para 20% em 2034, isto é, uma redução de cerca de 18% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 9, os procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do município e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

▪ **AÇÕES GERAIS**

- ◇ elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
- ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

▪ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS (FÍSICAS)**

- ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;
- ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máx. 3km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *boosters*, para redução de pressões no período noturno.
- ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;

▪ **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 consequente adoção de procedimentos técnicos e operacionais mais adequados. Além disso, a redução dos custos com energia elétrica pode ser obtida, também, com o conhecimento detalhado do sistema tarifário, adotando-se a melhor forma de fornecimento de energia, em função das várias opções existentes (tarifas convencional, horo-sazonal, azul e verde).

9.1.3 Programa de 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 Lindóia, os esgotos da sede estão sendo encaminhados para tratamento na ETE. A capacidade nominal da ETE com nível de tratamento secundário, depois de implantado o 2º módulo, será de (vazão média diária total) de cerca de 27,3 L/s, sendo que a vazão média de final de plano será de 21,9 L/s.

Isso significa que existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de cerca de 80% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilizações onde não se necessita da água potabilizada, conforme relacionado anteriormente. Evidentemente, as utilizações dependem de inúmeras circunstâncias que envolvem custos, condições operacionais, características qualiquantitativas da água de reuso e demais condições específicas, dependendo dos locais de utilização.

A adoção de um programa para reutilização da água pode ser iniciada estabelecendo-se contato com o Centro Internacional de Referência em Reuso da Água – CIRRA, que é uma entidade sem fins lucrativos, vinculada ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Com o objetivo de promover e disponibilizar recursos técnicos e humanos para estimular práticas conservacionistas, essa entidade tem como funções básicas desenvolver pesquisas e tecnologias adequadas, proporcionar treinamento e divulgar informações visando à promoção, à institucionalização e à regulamentação da prática do reuso no Brasil. A assessoria técnica é direcionada ao setor público e ao setor privado, com promoção de cursos e treinamento.

A estrutura do CIRRA permite a realização de convênios com instituições públicas e privadas, para desenvolvimento de temas pertinentes ao reuso de água, sob diversos aspectos relacionados à gestão ambiental, desde o uso otimizado dos recursos hídricos a tecnologias de tratamento e minimização da geração de efluentes.

O enfoque está dirigido aos reusos urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Podem-se obter maiores informações no site www.usp.br/cirra.

9.1.4 Programa Município Verde Azul

Dentre os programas de interesse de que o Município 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 Lindóia em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ ano 2011 – nota 45,06 – classificação – 340º lugar.
- ◆ ano 2012 – nota 20,5 – classificação – 356º lugar.
- ◆ ano 2013 – nota 5,0 – classificação – 567º 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 NÃO CONURBADA

Não há área rural em Lindóia. Na área urbana não conurbada, 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 dessa área não conurbada do Município de Lindóia permite concluir pela inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana propriamente dita, 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 a essa área, 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, não havia população rural indicada no Censo Demográfico de 2010. Em 2000 era de 614 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou nula.

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 não conurbada de Lindóia, 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 não conurbada 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 sistemas de disposição de esgotos: fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro ou 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 não Conurbada

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, considerado no município de Lindóia como área não conurbada, 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 não conurbada 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 construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.

Continua...

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MPOG – SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares.
MPOG – SEDU	<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.	—

Continua...

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	<u>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</u> Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

1 - Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado;

2 – MPOG – Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão – SEDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano.

10.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação do PMSB, em nível federal e estadual.

▪ **No âmbito Federal:**

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

Entre os programas instituídos pelo governo federal, o *Programa Saneamento para Todos* constitui-se no principal programa 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 UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

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

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

PROGRAMAS DO FEHIDRO

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

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

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

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

- ◇ estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- ◇ idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- ◇ elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- ◇ tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- ◇ estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- ◇ coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"²⁴, 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.

²⁴ 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.

O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp, com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “mini-estação” de tratamento de esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

A seguir serão apresentados os resultados já obtidos com a implementação do Programa:

◆ Período de 2011

Foram assinados 20 convênios, atendendo 20 municípios, totalizando um valor de R\$ 5,4 milhões e visando beneficiar 41 comunidades, com 3.602 ligações, para uma população de 13.089 habitantes.

◆ Período de 2012

Foram assinados 34 convênios, atendendo 34 municípios, totalizando um valor de R\$ 16,1 milhões e visando beneficiar 167 comunidades, com 10.727 ligações, para uma população de 37.235 habitantes.

◆ Período de 2013

Foram assinados 12 convênios, atendendo 12 municípios, e um convênio com a Itesp para construção de poços para 31 assentamentos, totalizando um valor de R\$ 11,5 milhões e visando beneficiar 63 comunidades, com 1.513 ligações e 32 poços, para uma população de 16.071 habitantes, distribuídas em 4.679 famílias.

Resumindo, o montante de convênios assinados e os respectivos valores são:

- ◇ Convênios novos assinados: 11; correspondente a R\$ 6.286.800,00;
- ◇ Convênios aditados: 26; correspondente a R\$ 6.754.200,00;

Total – Primeira Etapa: 37 convênios, valor de R\$ 13.041.000,00.

Desse total de convênios, foram ou estão em processo licitatórios 7, correspondendo a um valor de R\$ 3.177.500,00.

- ◇ Convênios a serem aditados: 12; correspondente a R\$ 4.665.800,00;
- ◇ Convênios aguardando recursos: 24; correspondente a R\$ 5.232.000,00;

Total – Segunda Etapa: 36 convênios, valor de R\$ 9.897.800,00.

Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

Os investimentos previstos para o período de 2014 a 2017 correspondem a R\$ 10 milhões/ano, visando atender uma demanda de 2.500 domicílios/ano.

Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.

PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

Programa de incentivo financeiro à população de baixa renda do Estado de São Paulo destinado a custear, a fundo perdido, a execução pela Sabesp de ramais intradomiciliares e conexões à rede pública coletora de esgoto, colaborando para a universalização dos serviços de saneamento com critérios pré-definidos na Lei nº 14.687, de 02 de janeiro de 2012 e Decreto nº 58.280 de 08 de agosto de 2012.

As áreas beneficiadas devem atender, cumulativamente, os seguintes requisitos:

- I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;
- II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

Os resultados obtidos com o Programa e os investimentos previstos são:

- ◆ Período de 2013: Foram realizadas 30.130 ligações intradomiciliares.
- ◆ Investimentos previstos para o período de 2014 a 2017: Esta sendo estimado o valor de R\$ 30 milhões anuais, com base no Decreto nº 58.208/12 de 12/07/2012 como a demanda estimada para as metas físicas do programa em 04 anos, num total aproximado de 25 mil atendimentos.

De acordo com as metas do programa, ao longo de oito anos serão ligados à rede 192 mil imóveis: 76,8 mil na Região Metropolitana de São Paulo; 30 mil na Baixada Santista; 5,6 mil na Região Metropolitana de Campinas; e 79,3 mil nos demais municípios atendidos pela Sabesp.

A iniciativa beneficia diretamente 800 mil pessoas e indiretamente cerca de 40 milhões de paulistas com a despoluição de córregos, rios, represas e mares. O investimento total previsto é de R\$ 349,5 milhões.

O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente Se Liga - uma moradora contratada pela Sabesp para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou melhores.

PROGRAMA ÁGUA LIMPA

A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de tratamento de esgoto doméstico, o que representa grave agressão ao meio ambiente e aos mananciais. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto bruto traz um sério risco de disseminação de doenças.

Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, em municípios com até 50 mil habitantes que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais. O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

O benefício do Programa não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas abrange a bacia hidrográfica em que está localizado, com impacto direto na redução da mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de proporcionar melhoria na qualidade dos recursos hídricos, com a consequente redução dos custos do tratamento da água destinada ao abastecimento público.

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

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

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

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

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

PROGRAMA SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e melhorias de Sistemas de Águas e Esgoto

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos tendo a SABESP, na qualidade de Órgão Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais e os municípios paulistas cujos sistemas de água e esgoto, são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários, com vistas à universalização desses serviços.

A seguir apresenta-se um panorama do programa, com indicação de metas alcançadas, demandas requeridas e investimentos previstos.

♦ Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

No período foram celebrados 29 convênios, com investimento aproximado de R\$ 11 milhões, beneficiando uma população de 271 mil habitantes, contribuindo, dessa forma, para a universalização dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo.

◆ Demandas para priorização em 2014

As priorizações para 2014 totalizam 28 solicitações, em um valor aproximado de R\$ 11,2 milhões. Os atendimentos em 2014 serão priorizados de acordo com a viabilidade técnica para execução de obras de águas e esgoto e a disponibilidade de recursos financeiros previstos no orçamento de 2014.

◆ Demandas no período 2011 a 2013

As demandas cadastradas totalizam 176 solicitações visando à liberação de recursos financeiros para execução de obras de águas e esgoto em municípios que operam seus sistemas, no valor aproximado de R\$ 76,8 milhões.

◆ Investimentos período 2014 a 2017

Com base na demanda de aproximadamente 30 municípios até a data atual, além dos que já foram atendidos e estão em fase de assinatura em 2014, utilizando-se o valor total da LDO correspondente a R\$ 4,7 milhões, a SSRH estimou o valor de R\$ 10 milhões anuais para que seja possível atender às demandas já existentes, assim como às novas solicitações.

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

Este Programa tem como objetivo a elaboração dos planos regionais (PRISB) por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, ao mesmo tempo em que proporciona aos municípios paulistas condições técnicas para a elaboração de seus respectivos PMSB.

Neste contexto, a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos contrata por licitação empresa especializada para elaborar os PMSB, celebra convênios com os municípios, e posteriormente, entrega gratuitamente os planos. Esse programa visa atender a Lei Federal nº 11.445/2007 e o Decreto Estadual nº 52.895/08.

Os principais resultados obtidos pelo Programa estão apresentados a seguir, juntamente com os investimentos previstos.

◆ Período de 2010 a 2012

Foram assinados 2 contratos para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referentes às UGRHI 1 – Mantiqueira, UGRHI 2 – Paraíba do Sul, UGRHI 3 – Litoral Norte e UGRHI 10 – Tietê/Sorocaba.

O valor total dos contratos foi de aproximadamente R\$ 9,2 milhões, de modo que 75 municípios receberam os planos municipais e regionais, representando cerca de 11,6% da totalidade do Estado de São Paulo. A população total beneficiada por esses planos é de 4.318.279 habitantes.

◆ Período de 2013 a 2014

Estão em andamento 2 contratos para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referente às UGRHI 9 – Mogi Guaçu e UGRHI 14 – Alto Paranapanema.

O valor total dos contratos é de aproximadamente R\$ 11,4 milhões, de modo que 74 municípios receberão os planos municipais e regionais, representando cerca de 11,4% da totalidade do Estado de São Paulo. A população total beneficiada por esses planos é de 2.323.271 habitantes.

◆ Investimentos para o período de 2014 a 2017

Encontram-se em andamento 3 processos de licitação para a contratação de serviços para a elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento referentes às seguintes UGRHIs: 4 – Pardo; 8 – Sapucaí/Grande; 12 – Baixo Pardo/Grande; 17 – Médio Paranapanema; 20 – Aguapeí; 21 – Peixe; e 22 – Pontal do Paranapanema.

O valor total estimado dessas licitações é de aproximadamente R\$ 19,2 milhões, que deverão contemplar 177 municípios com os planos municipais e regionais, representando 27,5% da totalidade dos municípios do Estado de São Paulo. A população total beneficiada será de 3.961.575 habitantes.

Tendo em vista os resultados já obtidos, os planos em andamento e os investimentos previstos, estima-se que entre 2010 e 2016, a SSRH terá atendido com o fornecimento dos PMSB 326 municípios, totalizando 50,5% das municipalidades do Estado de São Paulo.

10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

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

BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- ◆ abastecimento de água;
- ◆ esgotamento sanitário;
- ◆ efluentes e resíduos industriais;
- ◆ resíduos sólidos;
- ◆ gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- ◆ recuperação de áreas ambientalmente degradadas;

- ◆ desenvolvimento institucional;
- ◆ despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- ◆ macrodrenagem.

Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive consórcios públicos. A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas 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 PMSB

Objetivos Específicos e Respectivos Componentes dos PMSBs	Programas	Subprogramas = Frentes de Trabalho, com Principais Ações e Intervenções Propostas	Prazos Estimados, Produtos Parciais e Finais	Entidades Responsáveis pela Execução e pelo Monitoramento Continuado
---	-----------	---	--	--

Em termos dos encargos e funções, é importante perceber que os atores intervenientes no processo de implementação dos PMSB apresentam diferentes atribuições, segundo as componentes, o cronograma geral e os resultados – locais e regionais – que traduzem a performance global dos planos integrados, no âmbito de cada município.

Como referência metodológica, os quadros 11.1 e 11.2, relativos aos serviços de água e esgotos, apresentam uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

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

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

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 discontinuidades 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...

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
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem (continuação)	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH		<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.

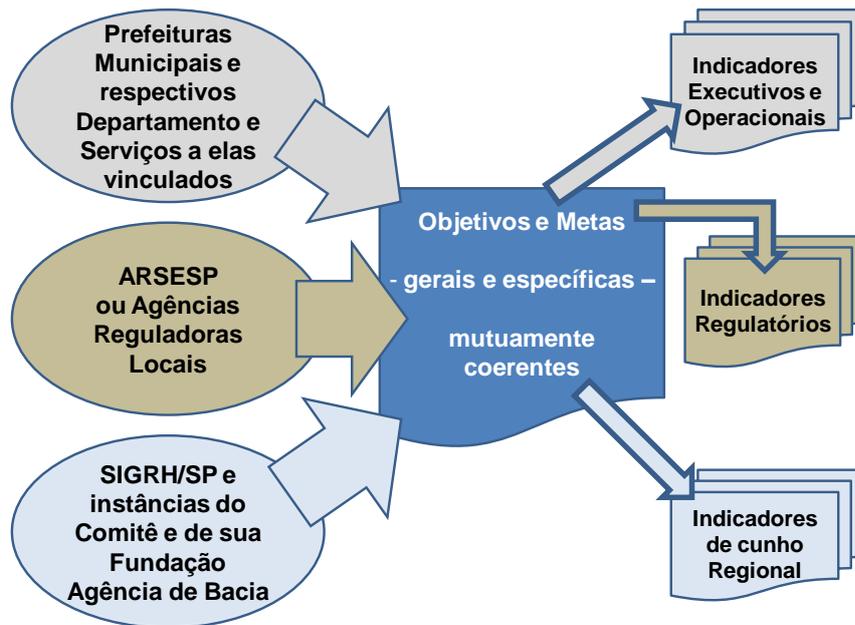


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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 Primários²⁵**

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.

²⁵ 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 área 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: $p = 1,5$

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

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar 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/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

13.3.2 Cálculo do Indicador

O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir das informações das atividades realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada de forma a permitir a auditoria externa. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre [0-10].

14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS

As intervenções descritas anteriormente são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos do município. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois, quanto maiores os níveis de segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos Quadros 14.1 e 14.2, os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, alguns operadores disponibilizam, seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado, os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingência, como é o caso da SABESP. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 14.1 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.A.A

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	<ul style="list-style-type: none"> 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 municípios 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.
	<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 carregados 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.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	<ul style="list-style-type: none"> 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 Mogi Guaçu celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

14.3.2 Planos de Ações Emergenciais

Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as recomendações apresentadas nesse Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a execução das ações.

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- ◆ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- ◆ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- ◆ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- ◆ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amadores, clube de jipeiros, Rotary Clube etc.);
- ◆ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando de bombeiros etc.).

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO

15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A seguir estão elaboradas as minutas dos instrumentos legais (uma lei e um decreto) de institucionalização dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico dos municípios localizados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu – UGRHI 9, de acordo com a divisão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecida no Anexo I da Lei nº 9.034/1994.

A Lei nº 11.445/2007 não define o instrumento legal pelo qual os Planos Municipais de Saneamento Básico devem ser institucionalizados, ou seja, não determina expressamente se os planos devem ser objeto de decretos ou de leis municipais. Buscou-se então definir o instrumento legal de institucionalização dos planos a partir da Lei Orgânica de cada Município (LOM), verificando-se que há três padrões vigentes: 1. o primeiro, determinando que o plano deve ser instituído por decreto municipal; 2. o segundo, estabelecendo que o mesmo deve ser instituído por lei municipal; e 3. ainda há casos em que a LOM silencia, ou não é clara a esse respeito.

Foram, então, elaborados dois tipos de minutas de institucionalização para os Planos Municipais de Saneamento Básico: um em conformidade com os padrões de um decreto, e outro em conformidade com os padrões de uma lei. A redação dos dois modelos é praticamente idêntica, alterando-se principalmente as questões referentes à sua técnica.

A alteração mais significativa entre a lei e o decreto refere-se ao fato de que na lei há dispositivos instituindo um sistema de sanções e penalidades por infrações cometidas. Ocorre que, segundo o art. 5º, II da CF/88, ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei. Portanto, só à lei cabe estabelecer um sistema de sanções e penalidades, razão pela qual omitiram-se esses dispositivos da minuta de decreto. Cabe salientar que o decreto poderia regulamentar o sistema de sanções e penalidades se previstos em uma lei. Porém, considerando que não há previsão para essa sistemática na lei, não pode o decreto instituí-lo isoladamente. Além disso, obedecendo à técnica legislativa, a minuta de lei não contém consideranda.

O objetivo das minutas foi a indicação do caminho para execução do plano e o alcance das metas fixadas, como forma de melhorar as condições de saúde, do meio ambiente e da qualidade de vida da população, além da necessidade de implantação efetiva do mesmo. Para isso, o texto contém diretrizes específicas para a implantação do plano no âmbito municipal, considerando o Plano Regional de Saneamento Básico da respectiva UGRHI, bem como o Plano de Bacia Hidrográfica. Além disso, há dispositivos tratando, entre outros:

- ◆ do conjunto de serviços abrangidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico;
- ◆ do horizonte do planejamento, dos prazos e procedimentos para sua revisão;

- ◆ dos seus princípios e objetivos;
- ◆ dos seus instrumentos;
- ◆ das responsabilidades dos diversos agentes envolvidos com os serviços de saneamento básico, tais como titulares, prestadores, usuários, reguladores, no que toca à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Está abrangida a hipótese de a entidade municipal ser a prestadora dos serviços, caso em que ela também deverá obedecer aos dispositivos do instrumento legal em questão. É importante salientar que embora a entidade municipal tenha sido criada por lei, na qual estão estabelecidas suas competências, nada impede juridicamente que a prefeitura celebre um contrato de gestão com essa entidade, para o estabelecimento de procedimentos e fixação de metas a serem atingidas; e
- ◆ das sanções e penalidades aplicáveis em caso de descumprimento dos dispositivos acima referidos pelos prestadores dos serviços de saneamento básico. As referidas sanções e penalidades deverão ser aplicadas pelos entes reguladores dos serviços de saneamento básico, sejam esses entes independentes, como por exemplo a ARSESP, ou integrantes da administração municipal. Conforme acima mencionado, esses dispositivos estão presentes somente na minuta de lei, tendo em vista a impossibilidade do decreto determinar sanções e penalidades, nos termos do art. 5º, II, da CF/88.

15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [_____], DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [_____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, parte integrante desta Lei, o Município de [_____] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- ◆ o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [____], instituído pelo Decreto [____]; e
- ◆ o Plano da Bacia Hidrográfica [____].

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- ◆ abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- ◆ esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
- ◆ drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 4 (quatro) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o caput deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [____], ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes aos serviços.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em conformidade com a Lei nº 11.445/2007, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [_____]:

- ◆ a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- ◆ a sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;
- ◆ a criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- ◆ a promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e
- ◆ a viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- ◆ integralidade dos serviços de saneamento básico;
- ◆ disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;
- ◆ preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- ◆ adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- ◆ articulação com outras políticas públicas;
- ◆ eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- ◆ utilização de tecnologias apropriadas;
- ◆ transparência das ações;
- ◆ Controle social;
- ◆ Segurança, qualidade e regularidade;
- ◆ Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos nesta Lei.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo Municipal, na medida em que forem criados, inclusive com a especificação dos recursos orçamentários a serem aplicados.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os demais órgãos e entidades da Administração Pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I.

§ 3º. Os contratos mencionados no caput não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizada a delegar essas atividades a entidade

reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I desta Lei, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- ◆ prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- ◆ prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- ◆ cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- ◆ permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- ◆ zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- ◆ captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos desta Lei, considera-se serviço adequado aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- ◆ receber serviço adequado;
- ◆ receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ◆ levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;

- ◆ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- ◆ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

V. DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 13. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei e seus instrumentos, cometidas pelos prestadores de serviços, acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, pelo ente regulador, observados, sempre, os princípios da ampla defesa e do contraditório:

- ◆ advertência, com prazo para regularização; e
- ◆ multa simples ou diária.

Art. 14. A advertência poderá ser aplicada mediante a lavratura de auto de infração, para as infrações administrativas de menor lesividade, garantidos a ampla defesa e o contraditório.

§ 1º. Sem prejuízo do disposto no caput, se o ente regulador constatar a existência de irregularidades a serem sanadas, lavrará o auto de infração com a indicação da respectiva sanção de advertência, ocasião em que estabelecerá prazo para que o infrator sane tais irregularidades.

§ 2º. Sanadas as irregularidades no prazo concedido, o ente regulador certificará o ocorrido nos autos e dará seguimento ao processo.

§ 3º. Caso o autuado, por negligência ou dolo, deixe de sanar as irregularidades, o ente regulador certificará o ocorrido e aplicará a sanção de multa relativa à infração praticada, independentemente da advertência.

§ 4º. A advertência não excluirá a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 15. Para a aplicação da penalidade da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.

§1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. A multa será graduada entre R\$ [_____] e R\$ [_____].

§ 3º. O valor da multa será recolhido em nome e benefício do Fundo Municipal de [_____] , instituído pela Lei [_____] e suas alterações.

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas as seguintes situações agravantes:

- ◆ reincidência; ou
- ◆ quando da infração resultar, entre outros:

a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;

b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou

c) em risco iminente à saúde pública.

VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, 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 consome 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.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica.** 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica.** 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 724 p. v. 2.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** São Paulo: [s.n.], 2012. 116p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: jul. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.213 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 5 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 12 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1991. 8 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 18 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. 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.
- 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.

ENGEORPS – Engenharia S.A. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, 2011.

FACULDADE MUNICIPAL PROF. FRANCO MONTORO/ GEOSYSTEC PLANEJAMENTO E CONSULTORIA. **CBH Mogi: Plano da bacia Hidrográfica 2008-2011**. [São Paulo]. 2008. 170 p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeções Populacionais**. Mogi Guaçu. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: jul. 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Temas; População e Estatísticas Vitais; Perfil Municipal**. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=5>. Acesso em: jul. 2013.

INFOESCOLA – Navegando e Aprendendo. **Aterro sanitário e os gases de efeito estufa**. Disponível em <<http://www.infoescola.com/ecologia/aterro-sanitario-e-mdl/>>. Acesso em out. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Cartilha de Limpeza Urbana**. Rio de Janeiro: [2005?]. 81p. Disponível em <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>. 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; Lindóia**, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=353070&search=sao-paulo|lindoi>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades; São Paulo; Lindóia**, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=353070&search=sao-paulo|lindoi>>. Acesso em: jul. 2013.

I&T GESTÃO DE RESÍDUOS E CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DA REGIÃO DO CIRCUITO DAS ÁGUAS – CISBRA. **Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para o Circuito das Águas – PRGAICA – Plano Cidades Limpas**. Disponível em <<http://cisbra.eco.br/content/plano-cidades-limpas>>. Acesso em abr. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Portal Ideb**. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981. 1 mapa. Escala 1:250.000.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4. Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2005. 932 p.

KELLNER, E.; PIRES, E.C. **Lagoas de Estabilização** – Projeto e Operação Rio de Janeiro: ABES, 1998. 244 p.

LIAZI, A.; MANCUSO, M. A., CAMPOS, J. E. & ROCHA, G. A. 2007. **XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. São Paulo. Anais. 17 p.

METCALF & EDDY; AECOM. **Wastewater Engineering – Treatment and Reuse**. McGRAW-HILL, 2013. 2048 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. PMSS – **Guias Práticas – Técnicas de Operação em Sistemas de Abastecimento de Água**. São Paulo: Ministério das Cidades, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **ICLEI – Brasil**. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: jun. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Logística Reversa**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em out 2013.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Legenda Expandida**. Campinas: Embrapa Solos/IAC, 1999. 1 mapa. Escala: 1:500.000.

PAVAN, M.C.O e PARENTE, V. **Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e ambiental**. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432_Pavan_Oliveira.pdf>. 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.

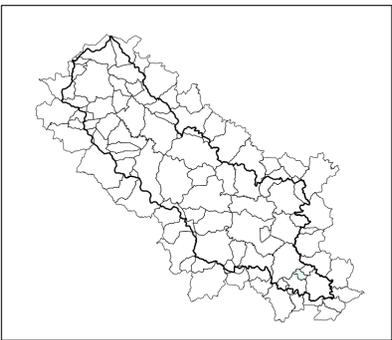
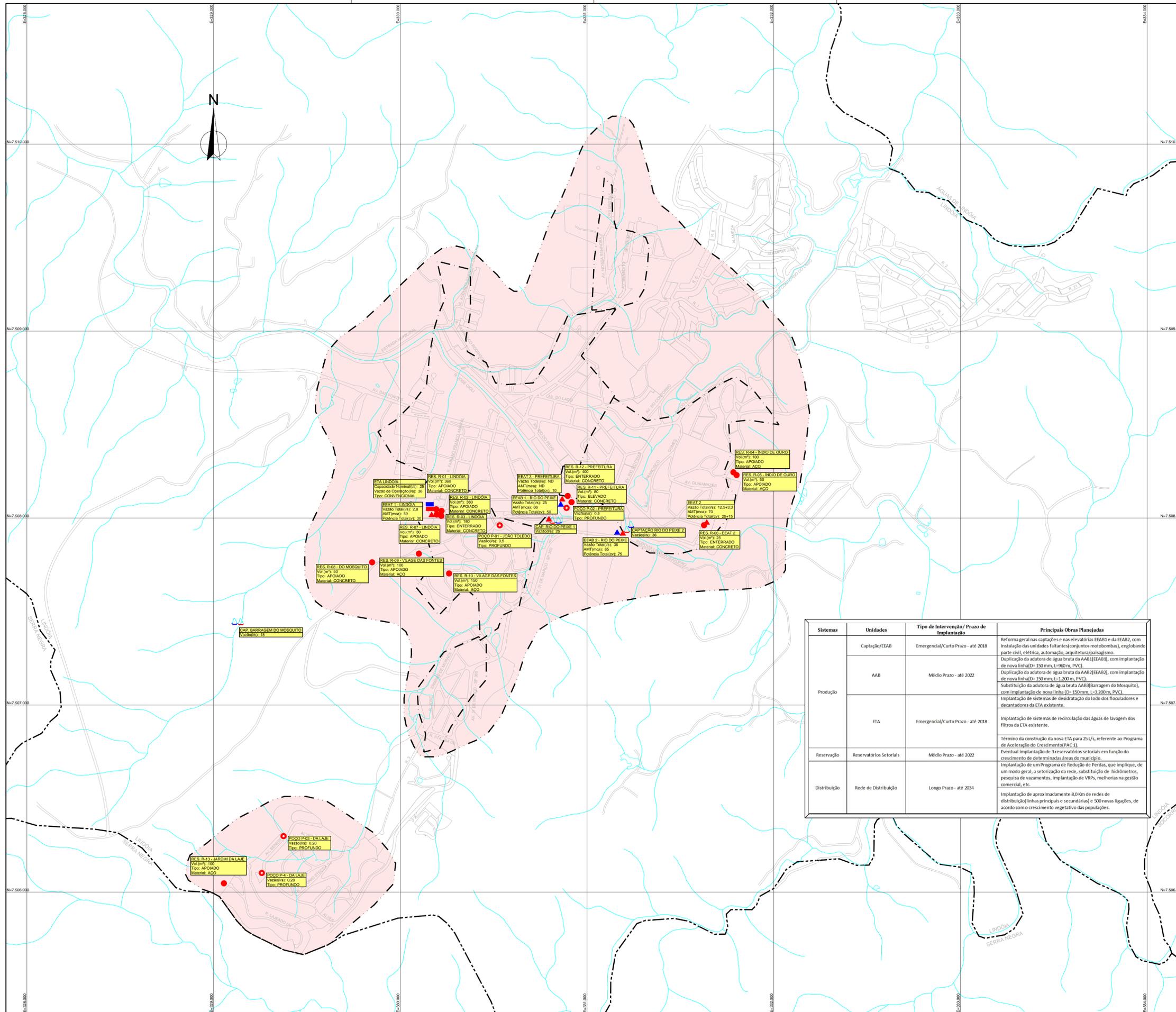
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Projeto Mogi-Pardo; Carta geológica Compilada e Simplificada.** São Paulo: CPRM, 1998. 83p; Anexo II. 1 mapa. Escala 1:500.000. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/gestao/mogi_guacu_pardo/geoquimica/anexo2.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

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
- CAPTAÇÃO SUPERFICIAL EXISTENTE
- CAPTAÇÃO SUPERFICIAL PROJETADA / MELHORIAS
- RESERVATÓRIO EXISTENTE
- RESERVATÓRIO PROJETADO / MELHORIAS
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EAAT / EEAB / BOOSTER) EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EAAT / EEAB / BOOSTER) PROJETADA / MELHORIAS
- POÇO EXISTENTE
- POÇO PROJETADO / MELHORIAS
- ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
- ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PROJETADA / MELHORIAS
- ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) EXISTENTE
- ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) PROJETADA
- REDE PRIMÁRIA / SUBADUTORA EXISTENTE

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Produção	Captação/EAAB	Emergencial/Curto Prazo - até 2018	Reforma geral nas captações e nas elevatórias EAAB1 e da EAAB2, com instalação das unidades faltantes (conjuntos motobombas), englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo.
	AAB	Médio Prazo - até 2022	Duplicação da adutora de água bruta da AAB1 (EAAB3), com implantação de nova linha (D= 150 mm, L=900 m, PVC). Duplicação da adutora de água bruta da AAB2 (EAAB2), com implantação de nova linha (D= 150 mm, L=1.200 m, PVC).
	ETA	Emergencial/Curto Prazo - até 2018	Substituição da adutora de água bruta AAB3 (Barragem do Mosquito), com implantação de nova linha (D= 150 mm, L=3.200 m, PVC). Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos flocculadores e decantadores da ETA existente. Término da construção da nova ETA para 25 l/s, referente ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 3).
Reservação	Reservatórios Setoriais	Médio Prazo - até 2022	Eventual implantação de 3 reservatórios setoriais em função do crescimento de determinadas áreas do município.
Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo - até 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRRs, melhorias na gestão comercial, etc. Implantação de aproximadamente 8,0 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 500 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.



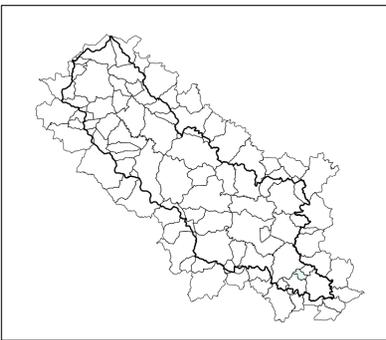
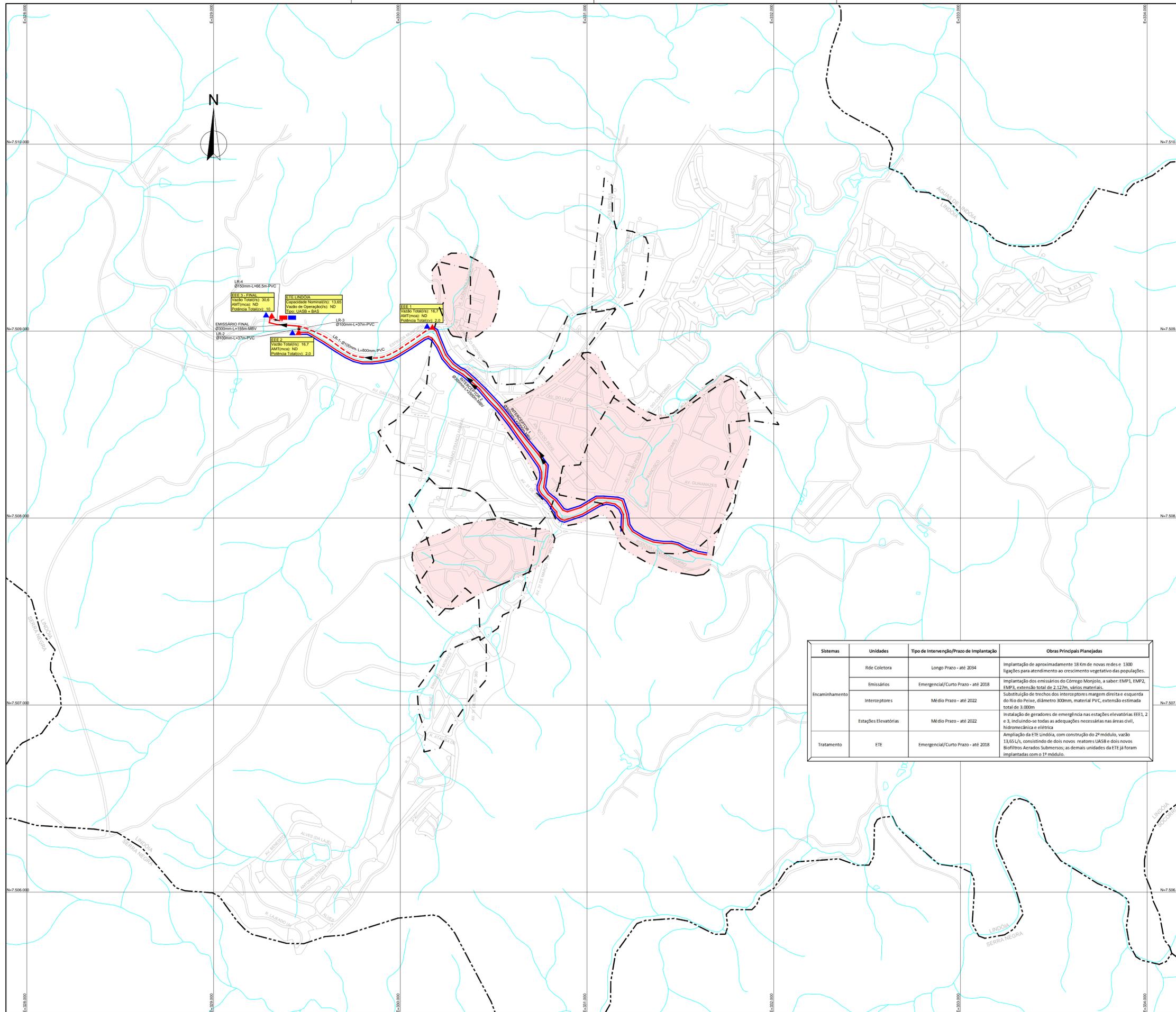


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH9

TÍTULO: LINDÓIA
Sistema de Abastecimento de Água Soluções Propostas

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



MAPA DE LOCALIZAÇÃO

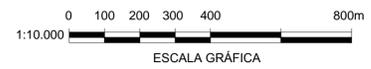


ÁREA DE ESTUDO

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Encaminhamento	Rde Coletora	Longo Prazo - até 2034	Implantação de aproximadamente 18 Km de novas redes e 1300 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.
	Emissários	Emergencial/Curto Prazo - até 2018	Implantação dos emissários do Córrego Monjolo, a saber: EMP1, EMP2, EMP3, extensão total de 2.127m, vários materiais.
	Interceptores	Médio Prazo - até 2022	Substituição de trechos dos interceptores margem direita e esquerda do Rio do Peixe, diâmetro 300mm, material PVC, extensão estimada total de 3.000m.
	Estações Elevatórias	Médio Prazo - até 2022	Instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias EEE1, 2 e 3, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
Tratamento	ETE	Emergencial/Curto Prazo - até 2018	Ampliação da ETE Lindóia, com construção do 2º módulo, versão 13.65L/s, consistindo de dois novos reatores UASB e dois novos Biofiltros Aerados Submersos; as demais unidades da ETE já foram implantadas com o 1º módulo.

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 PROJÉTADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROJÉTADA
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO PROJÉTADO
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE PROJÉTADA
- LIMITE DE BACIA DE ESGOTAMENTO

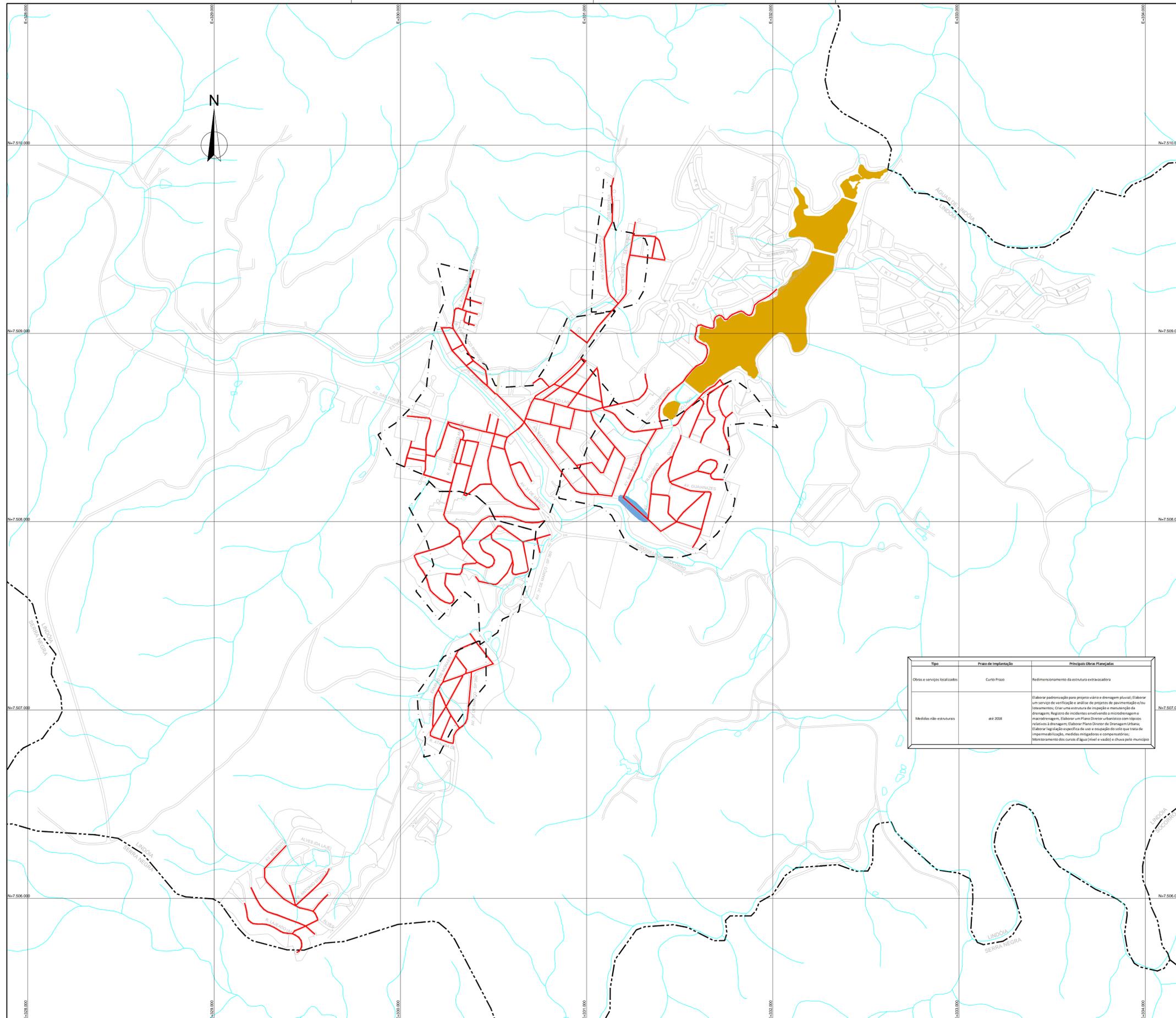


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH9

TÍTULO: LINDÓIA
 Sistema de Esgotamento Sanitário
 Soluções Propostas

ESCALA: 1:10.000 DATA: Junho / 2014 ILUSTRAÇÃO 6.2



MAPA DE LOCALIZAÇÃO

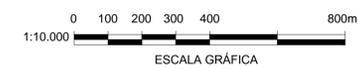


ÁREA DE ESTUDO

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

Tipo	Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Obras e serviços localizados	Curto Prazo	Redimensionamento da estrutura extravasadora
Medidas não-estruturais	até 2018	Elaborar plano de ação para projeto viário e drenagem pluvial; Elaborar um censo de verificação e análise de projeto de pavimentação e floculantes; Criar uma estrutura de inspeção e manutenção de drenagem; Registro de incidentes e envolvimento a microdrenagem e macrodrenagem; Elaborar um Plano Diretor urbanístico com regras relativas à drenagem; Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana; Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trate de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias; Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município



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

TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHIS

TÍTULO: LINDÓIA
 Sistema de Drenagem Urbana
 Soluções Propostas

ESCALA: 1:10.000 DATA: Junho / 2014 ILUSTRAÇÃO 6.3