



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
5	03/12/2014	REVISÃO FINAL PARA AUDIÊNCIA PÚBLICA		
4	01/11/2014	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) – PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: LEME**

ELABORADO:	M.G.	APROVADO:	
VERIFICADO:	J.G.S.B.	COORDENADOR GERAL:	
Nº (CLIENTE):		Danny Dalberson de Oliveira	CREA: 0600495622
Nº ENGE CORPS:	1222-SSE-18-SA-RT-0006-R4	DATA:	01/11/2014
		REVISÃO:	R4
		FOLHA:	1 DE 292

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

SSRH/CSAN

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

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

MUNICÍPIO: LEME

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1222-SSE-18-SA-RT-0006-R4

Novembro/2014

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE LEME E SUA INSERÇÃO REGIONAL.....	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	21
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	28
3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	30
3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO	30
3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	31
4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	53
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS	53
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	124
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL	130
5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	135
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	135
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	135
5.3 OBJETIVOS E METAS	138
6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	141
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	141
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	149
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	155
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	175
7. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	181
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	181
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	185
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	189
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	195
8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...	199
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	202
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	202
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	211
10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	216
10.1 CONDICIONANTES GERAIS	216

10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	217
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	218
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	219
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	223
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	234
11.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	238
12.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	245
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	245
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	247
13.	INDICADORES DE DESEMPENHO	249
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	249
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	256
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	261
14.	ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	265
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS	265
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	268
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	273
15.	MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO	275
15.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	275
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI.....	276
15.3	MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL	282
16.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	288

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
ANA – Agência Nacional de Águas
APA - Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-MOGI – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu
CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF – Constituição Federal
CONSÓRCIO – Consórcio Engecorps▲Maubertec
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
DAE – Departamento de Água e Esgotos
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GEL – Grupo Executivo Local
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG – Instituto Geológico
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IQA – Índice de Qualidade das Águas
IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática
MCidades – Ministério das Cidades
MME – Ministério de Minas e Energia
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas
SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SMA – Secretaria do Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP
STF – Supremo Tribunal Federal
TR – Termo de Referência
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

1. INTRODUÇÃO

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

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

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE LEME E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Leme localiza-se na região centro-leste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 403 km², com altitude média de 620 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°11'21" de latitude sul e 47°23'52" de longitude oeste.

Leme coordenadas geográficas, 22°11'21" de latitude sul e 47°23'52" de longitude oeste, fazendo divisa com os municípios de Santa Cruz da Conceição e Pirassununga ao Norte, Araras ao Sul, Aguaí e Mogi Guaçu a Leste e Rio Claro e Corumbataí a Oeste.

Distante 190 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Rodovia Anhanguera (SP-330). A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

A povoação teve início à casa e estabelecimento comercial do português Manoel Gomes Neto. Em 1877, a companhia Paulista de Estradas de Ferro inaugurou sua estação de Manuel Leme no trecho entre Cordeirópolis e Pirassununga, atraindo moradores.

No dia 26 de dezembro de 1889, foi criado o Distrito Policial da Estação de Leme, no município de Pirassununga. Um ano depois, o Governador do Estado Jorge Tibiriça, era criado o Distrito de Paz da Estação Leme. Em agosto de 1895, foi elevado à categoria de vila com a denominação de Leme, desmembrado de Pirassununga.

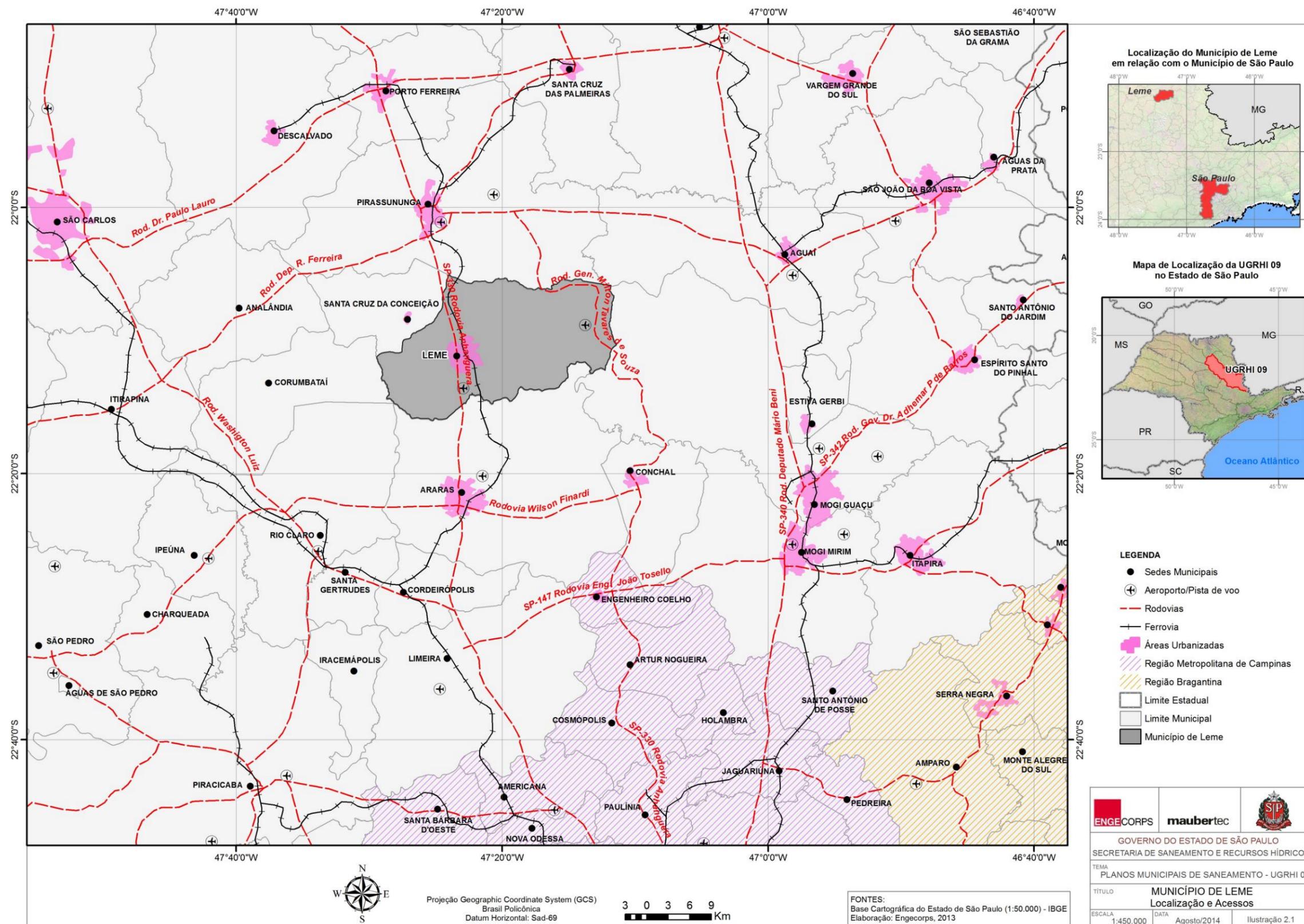


Ilustração 2.1 - Localização e Acessos

2.1.2 Geologia

O município de Leme situa-se na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, próximo ao limite com as unidades metamórficas e intrusivas do Embasamento Cristalino do Estado de São Paulo.

Segundo a Carta Geológica Compilada e Simplificada do Projeto Mogi-Pardo na escala 1:500.000 publicada pelo CPRM (1998), o substrato rochoso do município é formado por unidades estratigráficas representadas pela Formação Aquidauana (Subgrupo Itararé Indiviso). Segundo AZEVEDO (1984), a Formação Aquidauana é constituída por corpos interdigitados de rochas sedimentares de origem glacial formadas por siltitos, arenitos, ritmitos, diamictitos e argilitos, que aparecem em todos os níveis da unidade com espessuras atingindo até algumas dezenas de metros, formas e dimensões variadas.

Também são encontradas rochas sedimentares, como arenitos, arenitos calcíferos, siltitos, argilitos e folheiros betuminosos, todas das Formações Tatuí, Irati e Corumbataí, do período Permiano ao Mesozoico, CPRM (1998).

Rochas intrusivas tabulares, tais como sills de diabásio, dioritos, andesitos e traquitos, do período Jurássico/Cretáceo, também estão presentes no município, CPRM (1998).

Destacam-se, ainda, coberturas cenozoicas indiferenciadas (Formação Rio Claro) e depósitos aluviais mais recentes, CPRM (1998).

2.1.3 Geomorfologia

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

Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o município de Leme situa-se, regionalmente Depressão Periférica coincidentes com a Bacia Sedimentar do Paraná.

Segundo Almeida (1964), os terrenos pertencentes à Depressão Periférica exibem um relevo com formas suavizadas, levemente onduladas e constituído por colinas amplas. As cotas altimétricas oscilam entre 500 m e 700 m.

Localmente, a geomorfologia da área de estudo está inserida na zona do rio Mogi-Guaçu, em áreas de relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados segundo IPT (1981), como Colinas Amplas, as quais predominam na área de estudo e, em menor escala, por Morrotes Alongados e Espigões e Planícies Aluviais.

As Colinas Amplas, caracterizadas por interflúvios superiores a 4 km², topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos, predominam por quase todo o território do município. Nesta área a drenagem é de baixa densidade, com padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais interiores (IPT, 1981).

Os Morrotes Alongados e Espigões localizam-se no oeste do município e caracterizam-se por elevações com declividades superiores a 15% e pelos interflúvios se orientação preferencial com topos angulosos e achatados. A drenagem é de média a alta densidade, padrão dendrítico e vales fechados (IPT, 1981).

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

2.1.4 Pedologia

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

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

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

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

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

No extremo oeste, concomitante com o a Formação Corumbataí, ocorrem os Neossolos Quartzarênicos, em relevo plano a ondulado, apresentando textura arenosa ao longo do perfil logo abaixo do horizonte A. São profundos não existindo a limitação física para o desenvolvimento radicular, presença de caráter hálico ou distrófico e reduzida quantidade de água (EMBRAPA, 2013).

2.1.5 Clima

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

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 21,7°C, oscilando entre mínima média de 15,2°C e máxima média de 28,1°C. A precipitação média anual é de 1.326 mm.

▪ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Leme possui três estações pluviométricas com prefixos D4-030, D4-031 e D4-050, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações das referidas estações encontram-se no Quadro 2.1.

QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO LEME

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Leme	D4-030	600 m	22°10'	47°17'	Turvo
Leme	D4-031	610 m	22°11'	47°23'	Turvo
Leme	D4-050	680 m	22°14'	47°18'	Turvo

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 D4-030, por apresentar a maior série histórica (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 115 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro com destaque para junho, julho e agosto, que apresentam médias menores que 35 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 218 mm e 233 mm, respectivamente.

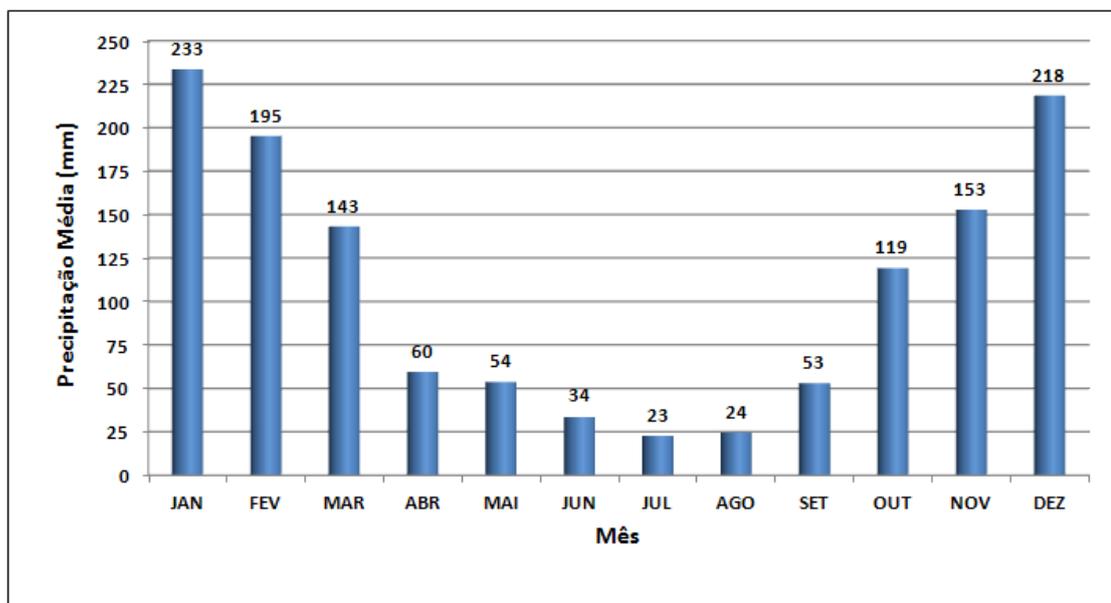


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1936 a 2004, Estação D4-030

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

2.1.6 Recursos Hídricos

Leme está inserido na Sub-Bacia do Alto Mogi, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelos cursos d'água indicados abaixo:

- ◆ Córrego do Roldão;
- ◆ Ribeirão do Meio e seus afluentes: Córrego do Guaratã, Córrego da Invernada e Córrego do Constantino (este atravessa a zona urbana do município);
- ◆ Rio Mogi Guaçu que atravessa a porção a leste do município;
- ◆ Córrego do Monjolo, Água da Posse, Córrego do Açude e Córrego do Sapezal, localizados próximos ao limite do município.

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

O manancial superficial de abastecimento do município é o Ribeirão do Roque, enquadrado na classe 2. A captação de água bruta é realizada no próprio curso d'água, com vazão de disponibilidade $Q_{7,10}$ de 1.410 L/s, bem como em 2 (duas) nascentes, com vazão de disponibilidade $Q_{7,10}$ de 5 L/s e 4 L/s.

O município também possui captações subterrâneas através de um poço em operação. De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2011), os principais aquíferos na região e suas respectivas vazões são: Pré-Cambriano (3 a 23 m³/s); Serra Geral (7 a 100 m³/s); Tubarão (0 a 20 m³/s); Guarani (20 a 80 m³/s) e Passa Dois (N/D). Conforme metodologia apresentada em relatório anterior, a vazão efetiva explorável subterrânea para o município é de 248,55 L/s.

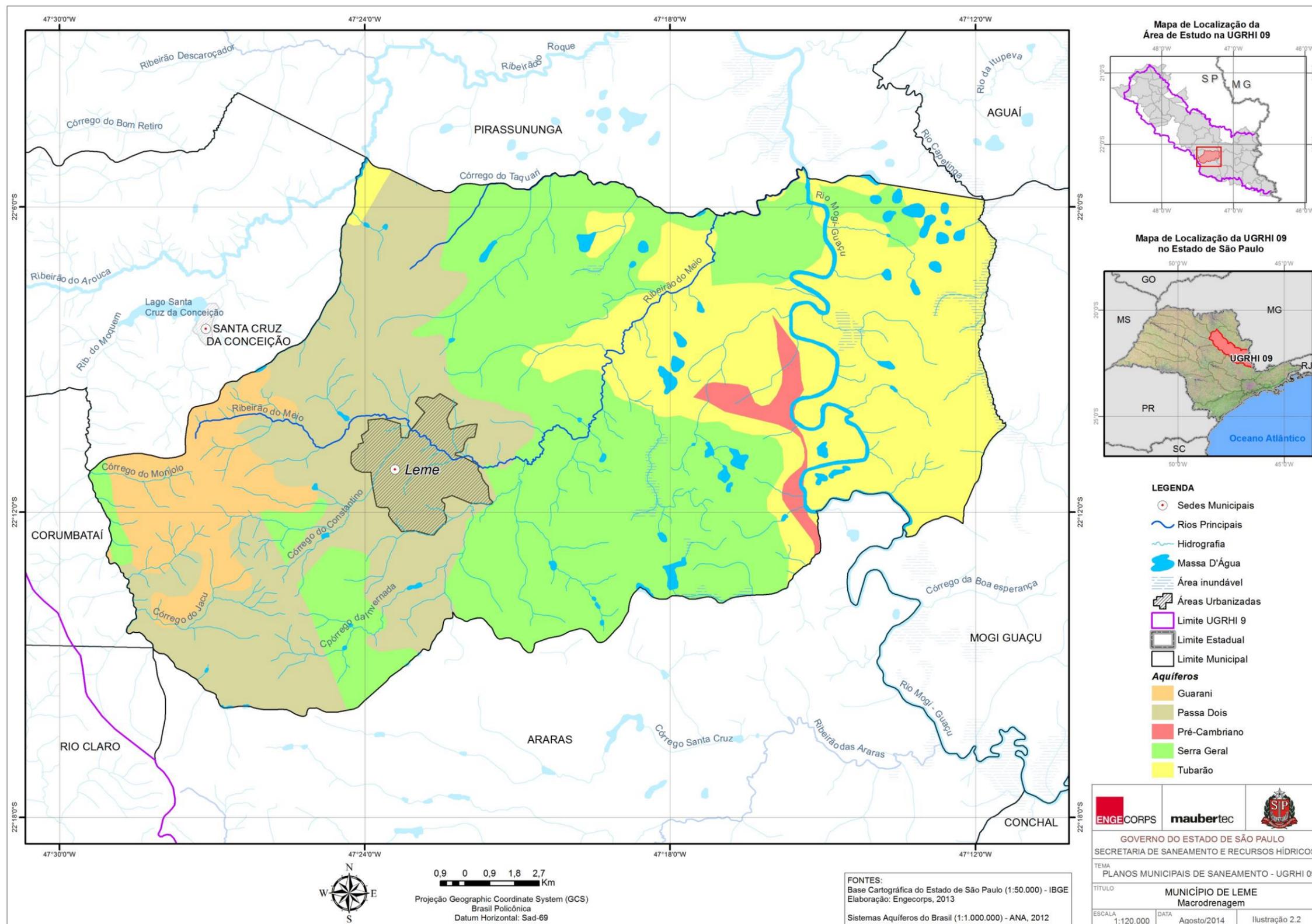


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

2.1.7 Vegetação

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

Em Leme, dos 39.600 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 9a2 há preenchidos por Floresta Ombrófila Densa e 70 ha por Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea, totalizando 1.066 ha, correspondendo a 2,69% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 231 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 0,58% de área total municipal.

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

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

2.1.8.1 Uso do solo

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

A Lei Complementar nº 152 de 23/06/1995, dispõe sobre o uso e ocupação do solo e a Lei Complementar nº 294 de 27/09/2000, modifica e acrescenta dispositivos na Lei Complementar nº 152/1995, alterada pela Lei Complementar nº 217 de 25/03/98.

A área urbana do município é dividida nas zonas de uso a seguir relacionadas e apresentadas na Figura 2.1:

- ◆ ZPR – Zona Predominantemente Residencial, composta por edificações residenciais unifamiliares e multifamiliares, condomínios residenciais unifamiliares e multifamiliares, onde serão permitido comércio, serviços industriais de pequeno porte que não apresentem risco ambiental, e instituições de caráter local e geral;
- ◆ ZER – Zona Exclusivamente Residencial, composta por edificação residencial unifamiliar;
- ◆ ZCS – Zona de Comércio e de Serviços;
- ◆ SPI – Sistemas de Parques Integrados;

- ◆ CSI – Corredor Predominantemente Comercial, de Serviços e Industrial;
- ◆ CCS – Corredor Predominantemente Comercial e de Serviços;
- ◆ ZEI – Zona Exclusivamente Industrial;
- ◆ ZR – Zona Residencial, destinada a uso residencial, com exceção de algumas áreas específicas que serão delimitadas e destinadas, por lei, a uso comercial e de serviços.

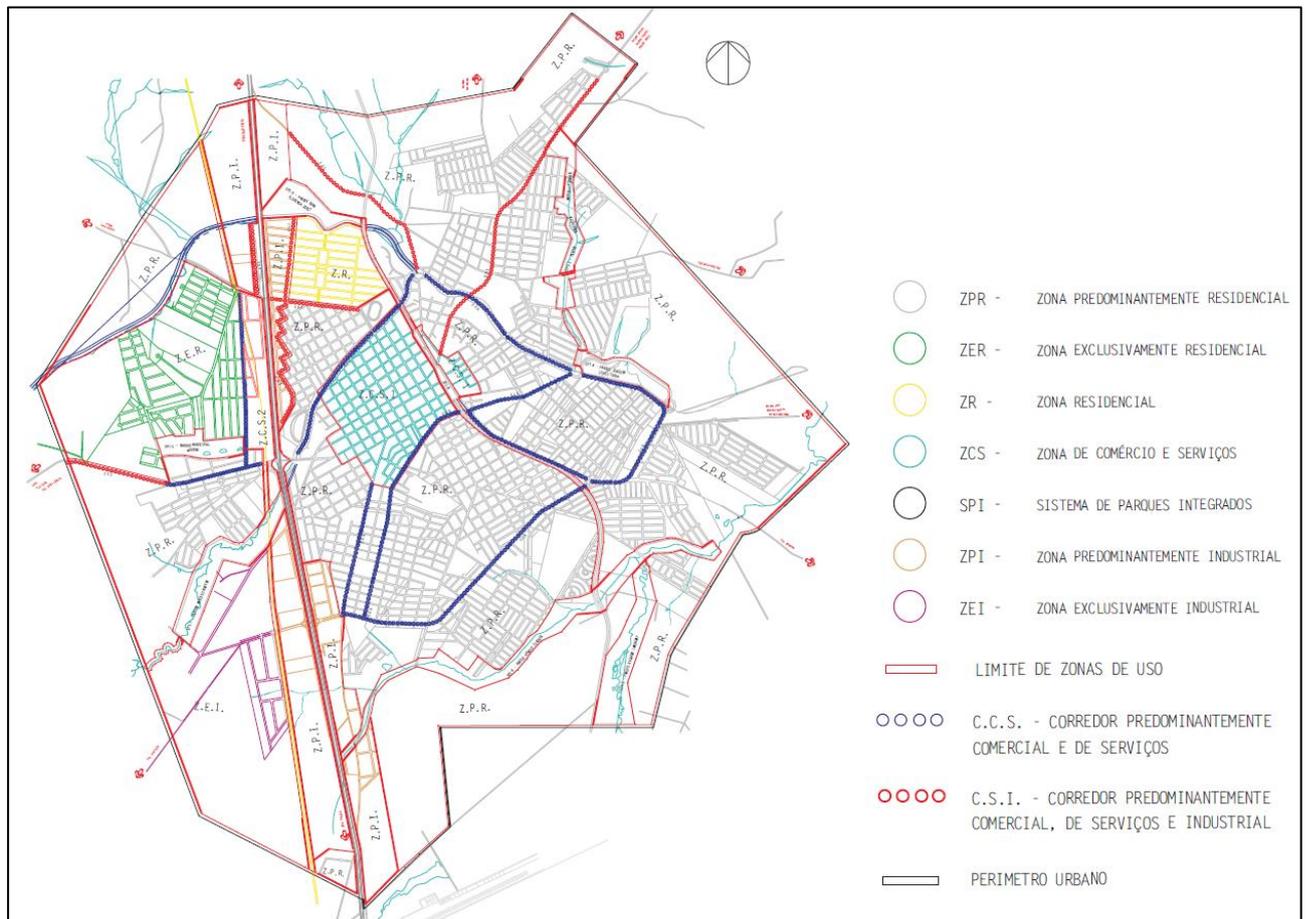


Figura 2.1 - Mapa de Uso e Ocupação da Solo

Fonte: Plano Diretor do Município de Leme, 2006 (Adaptado).

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

A Lei Complementar nº 152 de 23/06/1995, dispõe sobre o uso e ocupação do solo e a Lei Complementar nº 294 de 27/09/2000, modifica e acrescenta dispositivos na Lei Complementar nº 152/1995, alterada pela Lei Complementar nº 217 de 25/03/98. Estas leis foram atualizadas em 2013 e deverão refletir na próxima revisão do plano.

Segundo a relação dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município tinha quatro áreas urbanas, conforme indicado na Figura 2.2.

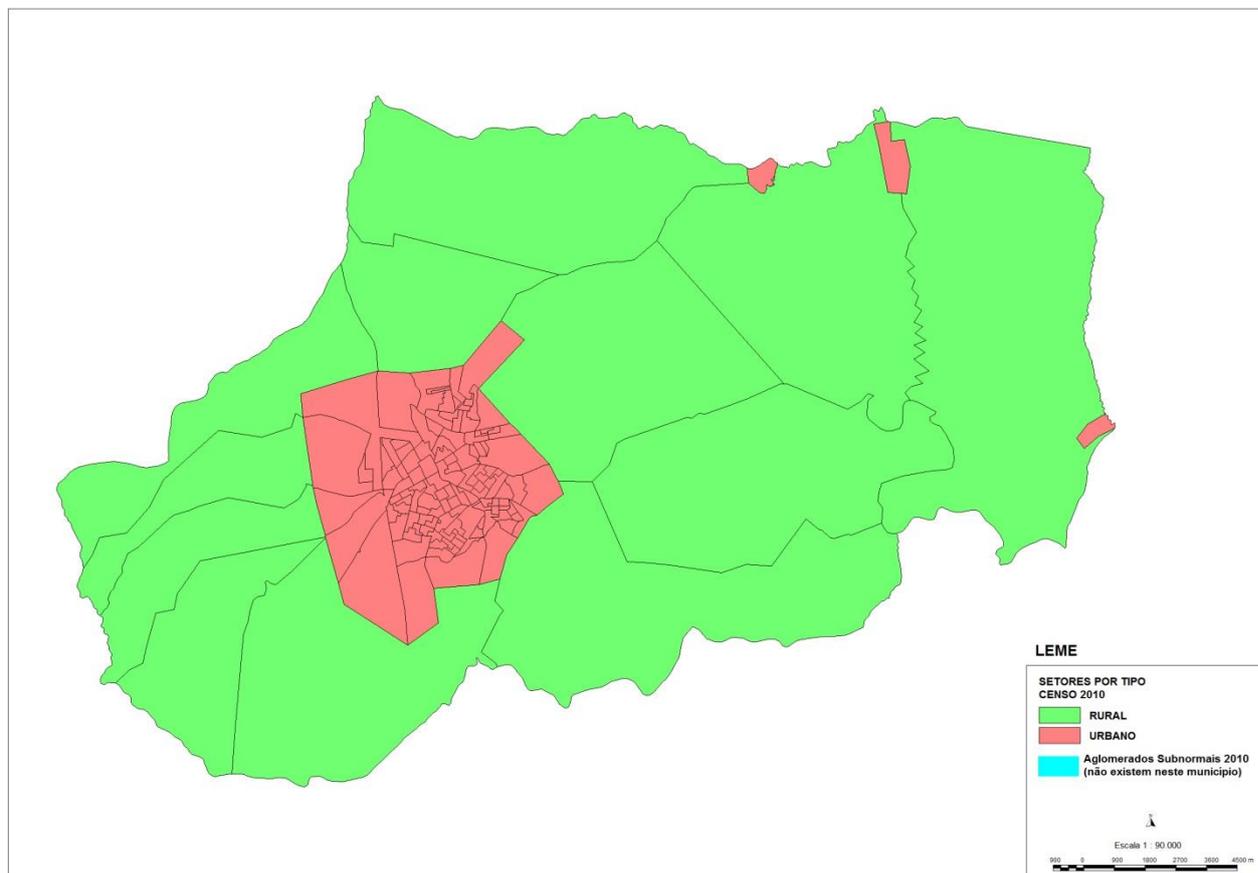


Figura 2.2 - Setores do município de Leme, segundo o Censo do IBGE

Fonte: IBGE, 2010.

▪ **Densidades da ocupação**

Leme tem uma superfície territorial de 402,9 km², e segundo projeções da SEADE para 2013, a população do município totaliza 94,5 mil habitantes, atingindo densidade média de 234,7 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 91.756 habitantes, resultando densidade média de 227,75 hab/km².

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na Figura 2.3.

Verifica-se que grande parte do município é composto por setores urbanos com densidades superiores a 2.000 hab/km² ou 20 hab/ha, sendo a maioria desses setores com densidades superiores a 3.000 hab/km² ou 30 hab/ha e se localizam na região central do município.

Os bairros isolados: Caju, Taquari Ponte e Taquari Bairro, estão representados por setores urbanos cujas densidades estão entre 10 e 20 hab/ha, 2 e 5 hab/ha e 5 e 10 hab/ha, respectivamente. Os demais loteamentos de chácaras foram subsumidos nos setores rurais e, assim, têm suas densidades diluídas no computo geral dos amplos setores censitários que os contêm, ficando assim necessariamente com densidades extremamente baixas, inferiores a 2 hab/ha.

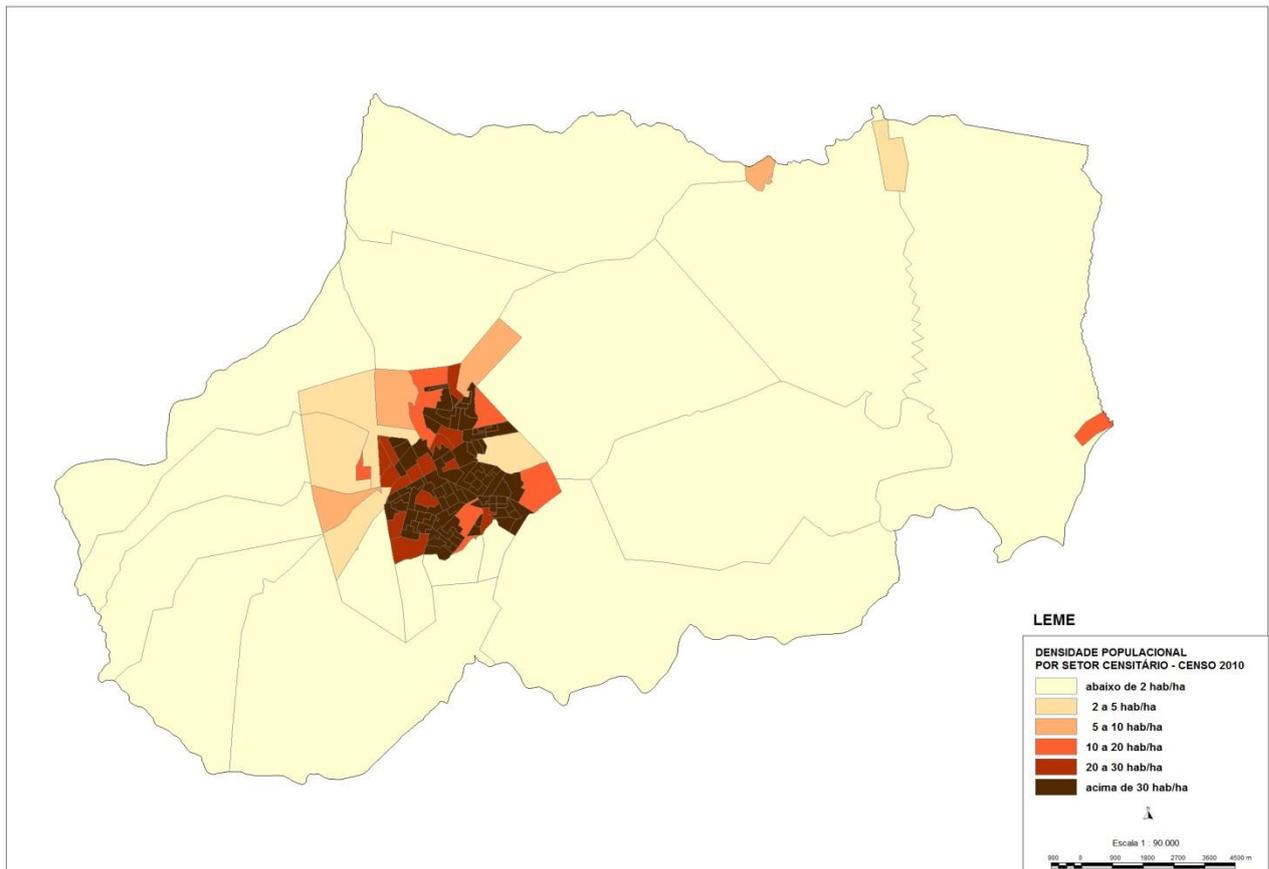


Figura 2.3 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Leme.

Fonte: IBGE, 2010.

2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

2.2.1 Dinâmica Populacional

Este item visa analisar o comportamento populacional, tendo como base os seguintes indicadores demográficos¹:

- ◆ porte e densidade populacional;
- ◆ taxa geométrica de crescimento anual da população; e

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

- ♦ grau de urbanização do município.

Em termos populacionais, Leme pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 91.658 habitantes, representa 14,6% do total populacional da Região de Governo (RG) de Limeira, com 626.433 habitantes. Sua extensão territorial de 402,87 km² impõe uma densidade demográfica de 232,27 hab./km², superior às densidades da RG de 216,94 hab./km² e do Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Leme apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 1,04% ao ano (2000-2010), superior às médias da RG de 0,92% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a.. Com uma taxa de urbanização de 97,94%, o município de Leme apresenta índice superior à RG de 95,59% e ao Estado de 95,94%. O Quadro 2.2 a seguir apresenta as principais características demográficas.

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

Unidade territorial	População total (hab.) 2010	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2010	Área (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Leme	91.658	89.766	97,94	402,87	232,27	1,04
RG de Limeira	626.433	598.821	95,59	2.941,15	216,94	0,92
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 Leme foi classificado com perfil de serviços², uma vez que esse setor 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 Leme (2010) é de R\$16.525,60 por hab./ano, não superando o valor da RG que é de R\$24.277,92 e nem o PIB *per capita* estadual de R\$30.264,06. A representatividade de Leme no PIB do Estado é de 0,12%, o que demonstra média expressividade, considerando que a Região de Governo de Limeira participa com 1,22%.

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.

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 (%)
Leme	63,65	5,20	31,15	1.514,70	16.525,60	0,12
RG de Limeira	61,96	4,11	33,93	15.208,49	24.277,92	1,22
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 Leme.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Leme há um total de 3.068 unidades locais, considerando que 2.992 são empresas atuantes, com um total de 26.072 pessoas ocupadas sendo destas, 22.133 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 385.099 mil reais. O salário médio mensal no município é de 2,6 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Leme, observa-se que a maior representatividade fica por conta dos serviços com 32,60%, seguido da indústria com 31,60%, do comércio com 22,90%, da construção civil com 8,80% e, por fim, a agropecuária com 4,10%. Na RG, a maior representatividade é do setor da indústria, seguido dos serviços, comércio, agropecuário e construção civil. Em comparação com a RG, no Estado o setor de serviços é mais relevante que o setor da indústria e a 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
Leme	4,10	22,90	8,80	31,60	32,60
RG de Limeira	5,30	20,80	4,30	36,60	33,00
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, com exceção da construção civil que detém o maior valor no município. O comércio apresenta o valor mais baixo no município. A agropecuária por sua vez, é o setor que apresenta valor mais baixo na RG e no Estado.

Em Leme, o rendimento mais relevante foi registrado no setor da construção civil. 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, Leme detém menor valor dentre as unidades, conforme o Quadro 2.5 a seguir.

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Médio no Total
Leme	1.221,69	1.163,17	2.293,26	1.673,29	1.593,85	1.555,94
RG de Limeira	1.090,21	1.286,81	1.704,91	2.113,17	1.740,51	1.747,52
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 Leme, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Leme a receita tributária representa 18% da receita corrente, enquanto na RG, 17% 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 6%, e na RG, de 7%.

Os valores das receitas para o Estado não estão disponíveis. O Quadro 2.6 abaixo 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
Leme	185.157.462,00	32.776.451,00	18%	10.829.720,00	6%
RG de Limeira	1.508.102.177,00	262.769.932,00	17%	111.200.777,00	7%

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social

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

◆ Sistema Viário

O sistema viário de Leme é composto principalmente pela Rodovia Anhanguera (SP-330), além da Estrada José Baggio Primo e das Estradas Municipais Adolpho Schwenger, Sebastião Jair Mourão, Doutor José de Souza Queiroz Filho, Luiz Rosim, Orlando Leme Franco, LME-475, LME-040, LME-030, LME-010 e a Via de Acesso 193/330.

◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Leme registrou em 2009 um total de 31.894 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 178.400 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 32.936 consumidores, o que representa um aumento de 3,3% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é acima do 2,7% apresentado na RG, e do Estado, de 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 191.469 MWh, o que significa um aumento de 7,3%, superior ao registrado na RG de 6,4% e no Estado, de 5,9%.

◆ Saúde

Em Leme, segundo dados do IBGE (2009), há 31 estabelecimentos de saúde, sendo 19 públicos municipais e 12 privados, sendo que 4 deles atendem também o SUS. Há no município 2 estabelecimentos que oferecem o serviço de internação. As duas pertencem à rede privada somando 235 leitos disponíveis, no entanto 1 delas atende também o SUS, dispondo de 220 leitos.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Leme apresentar queda nos índices no período de 2009 a 2011, situação semelhante ao Estado. A RG, porém, segue a tendência contrária, apresentando aumento nas taxas durante todo o período. O Quadro 2.7 a seguir apresenta os índices.

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

Unidade territorial	2009	2010	2011
Leme	13,82	12,80	12,12
RG de Limeira	11,77	12,42	13,53
Estado de São Paulo	12,48	11,86	11,55

Fonte: Fundação SEADE.

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

◆ Ensino

Segundo informações do IBGE (2012), há no município 25 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 22 públicos municipais e 3 privados. As escolas públicas municipais receberam 2.352 matrículas e as privadas somam 130 matrículas. A rede pública municipal dispõe de 147 profissionais e a privada, 11.

O ensino fundamental é oferecido em 36 estabelecimentos e destes, 19 são públicos municipais, 12 são públicos estaduais e 5 são privadas. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 5.770 matrículas, as estaduais por 5.469 e as privadas, 1.239. A rede pública municipal possui 381 profissionais, a estadual 276 e a privada, 101.

O ensino médio é oferecido em 16 estabelecimentos de Leme, sendo 10 destes públicos estaduais e 6 privados. As escolas públicas estaduais receberam ao todo 3.423 matrículas e possuem 219 professores. Já as escolas privadas receberam 598 matrículas e o corpo docente destas é composto por 88 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Leme, com uma taxa de 7,24%, 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 abaixo.

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2011

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Leme	7,24
RG de Limeira	4,84
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 Leme o índice obtido foi de 6,4 para os anos iniciais da educação escolar e 6,4 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

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.

município, no que diz respeito à riqueza, escolaridade, longevidade e, desde a edição de 2008, foram incluídos dados sobre meio ambiente, conforme apresentado no item seguinte.

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

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

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador riqueza. Em termos de dimensões sociais, os escores de riqueza e longevidade são inferiores à média do Estado e no quesito escolaridade o escore é superior à média estadual. O Quadro 2.9 abaixo 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	260 ^a	253 ^a	Leme somou pontos em seu escore de riqueza no último período e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	492 ^a	501 ^a	Leme somou pontos nesse escore no período, entretanto situa-se abaixo da média estadual e piorou sua colocação nesse ranking.
Escolaridade	260 ^a	265 ^a	Leme acrescentou pontos nesse escore no período e está acima da média estadual. A despeito deste desempenho, o município perdeu posições no ranking dessa dimensão.

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 Leme estão apresentados no Quadro 2.10 a seguir.

QUADRO 2.10 – INDICADORES AMBIENTAIS

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

Fonte: Fundação SEADE.

Em Leme há a Secretaria de Meio Ambiente, órgão responsável pelas questões ambientais no município.

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

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

3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO

3.1.1 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto

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

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

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

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

**QUADRO 3.1 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA – LEME -
SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2011 A 2034**

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Domicílios Totais (un.)	Domicílios Urbanos (un.)	Domicílios Rurais (un.)
2011	92.612	90.700	1.912	28.390	27.816	573
2012	93.576	91.644	1.932	28.858	28.276	582
2013	94.550	92.598	1.952	29.326	28.735	590
2014	95.535	93.563	1.972	29.793	29.195	599
2015	96.529	94.536	1.993	30.261	29.654	607
2016	97.403	95.392	2.011	30.729	30.113	616
2017	98.284	96.255	2.029	31.197	30.573	624
2018	99.172	97.125	2.047	31.665	31.032	633
2019	100.069	98.003	2.066	32.133	31.492	641
2020	100.975	98.891	2.084	32.601	31.951	650
2021	101.693	99.594	2.099	33.068	32.410	658
2022	102.416	100.302	2.114	33.536	32.870	666
2023	103.144	101.014	2.129	34.004	33.329	675
2024	103.877	101.732	2.144	34.472	33.789	683
2025	104.615	102.456	2.159	34.940	34.248	692
2026	105.172	103.001	2.171	35.408	34.707	700
2027	105.732	103.550	2.182	35.875	35.167	709
2028	106.295	104.101	2.194	36.343	35.626	717
2029	106.861	104.655	2.206	36.811	36.086	726
2030	107.430	105.212	2.218	37.279	36.545	734
2031	108.002	105.773	2.229	37.747	37.004	742
2032	108.577	106.336	2.241	38.215	37.464	751
2033	109.155	106.902	2.253	38.683	37.923	759
2034	109.736	107.471	2.265	39.150	38.383	768

3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

3.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Leme encontram-se resumidos nos quadros 3.2 a 3.7 a seguir, de forma global e separadamente para o Distrito Sede, os 3 bairros urbanos isolados (Taquari Ponte, Taquari Bairro e Caju) e o aglomerado rural Ibicatu. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.A.A. são as seguintes:

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

QUADRO 3.2 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – LEME - TOTAL - 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab.)	População Urbana Atendida (hab.)	Atendimento (%)	Q _{média} (L/s)	Q _{máx.dia} (L/s)	Q _{máx.hora} (L/s)	Volume (m ³)
2015	94.979	94.979	100	466,8	504,2	616,2	14.521
2016	95.840	95.840	100	453,2	490,9	603,9	14.137
2018	97.580	97.580	100	428,8	467,2	582,3	13.456
2022	100.766	100.766	100	388,1	427,7	546,6	12.318
2034	107.944	107.944	100	303,2	345,7	473,0	9.956

QUADRO 3.3 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - DISTRITO SEDE - 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab.)	População Urbana Atendida (hab.)	Atendimento (%)	Q _{média} (L/s)	Q _{máx.dia} (L/s)	Q _{máx.hora} (L/s)	Vol. m ³
2015	92.344	92.344	100	455,0	491,4	600,7	14.154
2016	93.181	93.181	100	441,7	478,5	588,7	13.780
2018	94.873	94.873	100	418,0	455,4	567,6	13.116
2022	98.009	98.009	100	378,4	417,0	532,9	12.011
2034	105.132	105.132	100	296,0	337,5	461,8	9.719

QUADRO 3.4 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – TAQUARI PONTE - 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	1.012	1.012	100	4,53	4,90	5,98	141
2016	1.021	1.021	100	4,40	4,77	5,86	137
2018	1.040	1.040	100	4,17	4,54	5,66	131
2022	1.059	1.059	100	3,72	4,10	5,23	118
2034	1.080	1.080	100	2,76	3,15	4,31	91

QUADRO 3.5 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – TAQUARI BAIRRO - 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	456	456	100	2,04	2,21	2,70	64
2016	460	460	100	1,98	2,15	2,64	62
2018	468	468	100	1,87	2,04	2,55	59
2022	477	477	100	1,67	1,84	2,36	53
2034	486	486	100	1,24	1,42	1,94	41

QUADRO 3.6 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – CAJU - 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	724	724	100	3,24	3,50	4,28	101
2016	731	731	100	3,15	3,41	4,20	98
2018	744	744	100	2,98	3,25	4,05	93
2022	757	757	100	2,66	2,93	3,74	84
2034	773	773	100	1,98	2,26	3,09	65

QUADRO 3.7 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS – AGLOMERADO IBICATU - 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	443	443	100	1,98	2,14	2,62	62
2016	447	447	100	1,93	2,09	2,57	60
2018	455	455	100	1,82	1,99	2,47	57
2022	464	464	100	1,63	1,79	2,29	52
2034	473	473	100	1,21	1,38	1,89	40

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.1 a 3.3, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas máximas diárias e a evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Município de Leme como um todo, isto é, englobando o Distrito Sede, os 3 bairros urbanos isolados e o aglomerado rural.

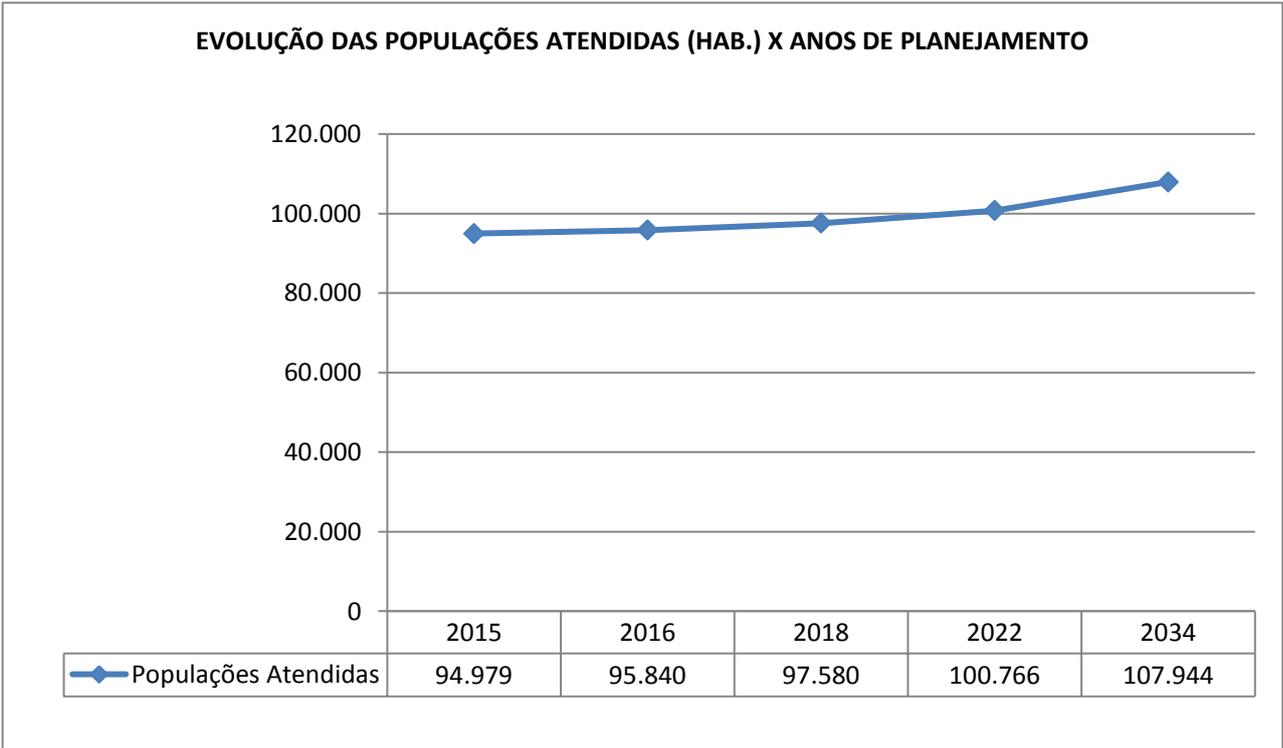


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento

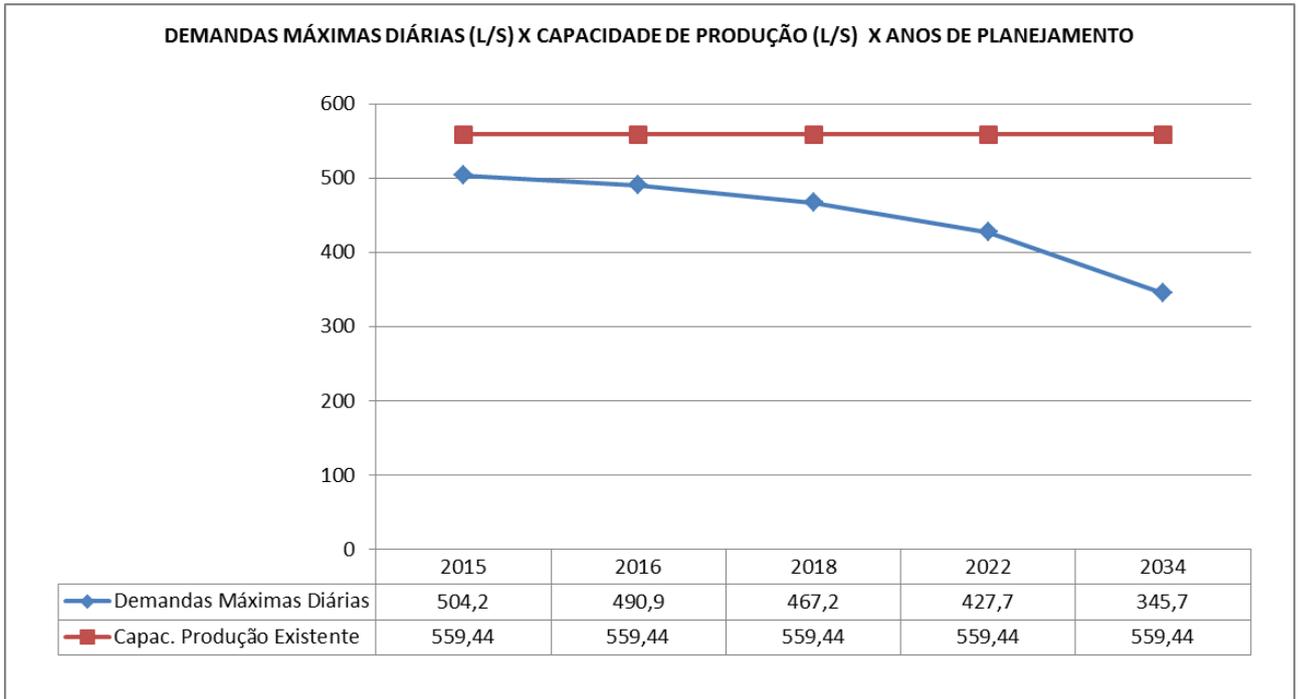


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento

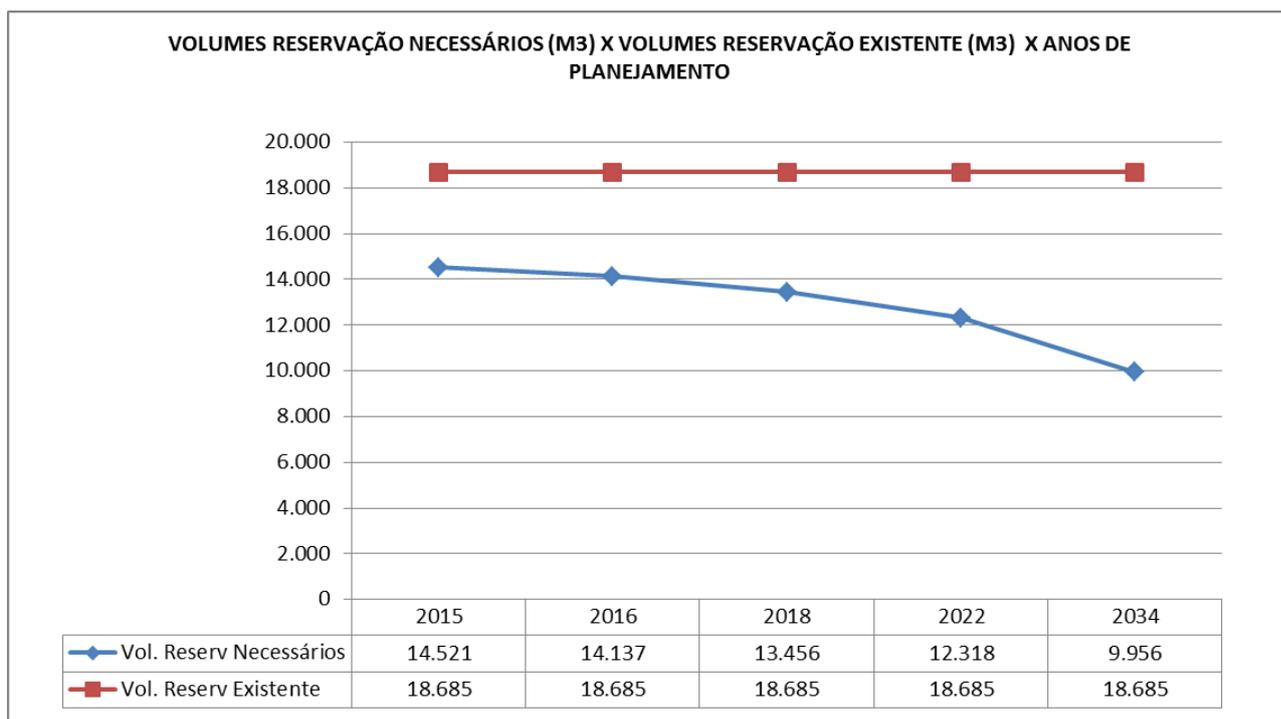


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

Notas

1 – A capacidade total do sistema de produção refere-se às capacidades de produção do Distrito Sede e dos 3 bairros urbanos isolados, sendo: Distrito Sede –440 L/s (capacidade de captação) e 3 bairros – 9,44 L/s, totalizando 449,44 L/s;

2 – A capacidade total do sistema de reservação refere-se às capacidades de armazenamento do Distrito Sede e dos 3 bairros urbanos isolados, sendo: Distrito Sede – 17.030 m³ e 3 bairros – 285 m³, totalizando 17.315 m³;

3 – Não há informações precisas relativas à capacidade de produção do aglomerado Ibicatu, assim como da capacidade de reservação do mesmo.

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

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 12.965 hab., correspondendo a um porcentual de 12%, durante o período de 2015 a 2034;
- ◆ as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 46% durante o período 2015 a 2034, como consequência, evidentemente, da adoção de um Programa de Redução de Perdas.

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

- ◆ Situação 1 - adotando-se uma redução de perdas de 60,0% (valor previsto para 2011 para o sistema global) para 30,0% (valor previsto para 2034), conforme planejado nesse PMSB 2013;

- ♦ Situação 2 – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o mesmo valor (previsto em 2011) durante todo o período de planejamento (60,0%).

Na situação 2, admitiu-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas, com o índice de perdas permanecendo no patamar de 60,0% durante todo o período de planejamento.

As vazões médias a serem produzidas, conforme as datas de referência anteriormente indicadas, ficariam assim estimadas (Quadro 3.8):

QUADRO 3.8 – VAZÕES MÉDIAS ESTIMADAS CONSIDERANDO-SE AS SITUAÇÕES INDICADAS - COM REDUÇÃO DE PERDAS E SEM REDUÇÃO DE PERDAS – LEME -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	92.612	92.612	440,0	440,0
2015	94.979	94.979	440,0	440,0
2016	95.840	95.840	426,8	443,5
2018	97.580	97.580	405,4	450,7
2022	100.766	100.766	364,9	464,1
2034	107.944	107.944	262,7	494,9

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

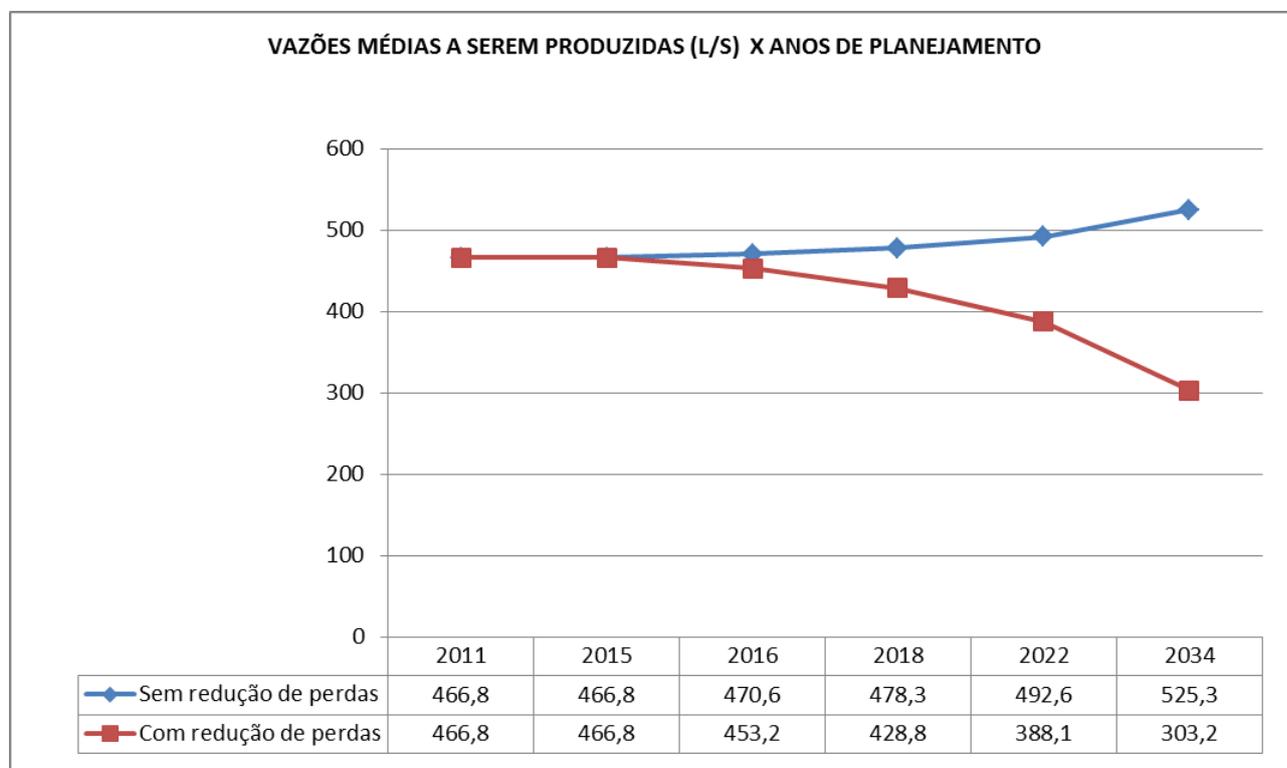


Gráfico 3.4 – Vazões Médias a serem Produzidas (L/s) x Anos de Planejamento

Verifica-se que, somente no ano 2034, a economia com a produção de água atinge $(525,3-303,2) = 222,1$ L/s ou $222,1 \times 86,4 \times 365 = 7.004.146$ m³ ou 7 milhões de litros d'água/ano, em termos arredondados.

3.2.2 Sistema de Esgotos Sanitários

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários de Leme encontram-se resumidos nos quadros 3.9 a 3.14, de forma global e separadamente para o Distrito Sede, os 3 bairros urbanos isolados (Taquari Ponte, Taquari Bairro e Caju) e o aglomerado rural Ibicatu. 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 3.9 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – LEME – TOTAL - 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	94.979	94.979	100	234,2	264,2	354,1	5.129
2016	95.840	95.840	100	236,4	266,6	357,3	5.175
2018	97.580	97.580	100	240,6	271,4	363,7	5.269
2022	100.766	100.766	100	248,5	280,3	375,6	5.441
2034	107.944	107.944	100	266,2	300,3	402,4	5.829

QUADRO 3.10 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA — DISTRITO SEDE - 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab.)	População Urbana Atendida (hab.)	Atendimento (%)	Q _{média} (L/s)	Q _{máx.dia} (L/s)	Q _{máx.hora} (L/s)	Carga Orgânica (kg DBO/dia)
2015	92.344	92.344	100	228,1	257,3	344,6	4.987
2016	93.181	93.181	100	230,2	259,6	347,8	5.032
2018	94.873	94.873	100	234,4	264,3	354,1	5.123
2022	98.009	98.009	100	242,1	273,0	365,8	5.292
2034	105.132	105.132	100	259,7	292,9	392,4	5.677

QUADRO 3.11 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – TAQUARI PONTE - 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	1.012	1.012	100	2,17	2,46	3,33	55
2016	1.021	1.021	100	2,19	2,48	3,36	55
2018	1.040	1.040	100	2,23	2,53	3,43	56
2022	1.059	1.059	100	2,27	2,58	3,49	57
2034	1.080	1.080	100	2,32	2,63	3,56	58

QUADRO 3.12 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – TAQUARI BAIRRO - 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	456	456	100	0,96	1,09	1,49	25
2016	460	460	100	0,97	1,10	1,50	25
2018	468	468	100	0,99	1,12	1,53	25
2022	477	477	100	1,01	1,14	1,55	26
2034	486	486	100	1,03	1,17	1,58	26

QUADRO 3.13 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – CAJU - 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	724	724	100	1,65	1,85	2,48	39
2016	731	731	100	1,66	1,87	2,50	39
2018	744	744	100	1,68	1,90	2,54	40
2022	757	757	100	1,71	1,93	2,58	41
2034	773	773	100	1,74	1,96	2,62	42

QUADRO 3.14 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – AGLOMERADO IBICATU - 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	443	443	100	0,94	1,07	1,45	24
2016	447	447	100	0,95	1,08	1,47	24
2018	455	455	100	0,97	1,10	1,49	25
2022	464	464	100	0,99	1,12	1,52	25
2034	473	473	100	1,01	1,14	1,55	26

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.5 a 3.7 a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Município de Leme todo, englobando o Distrito Sede, os 3 bairros urbanos isolados e o aglomerado rural Ibicatu.

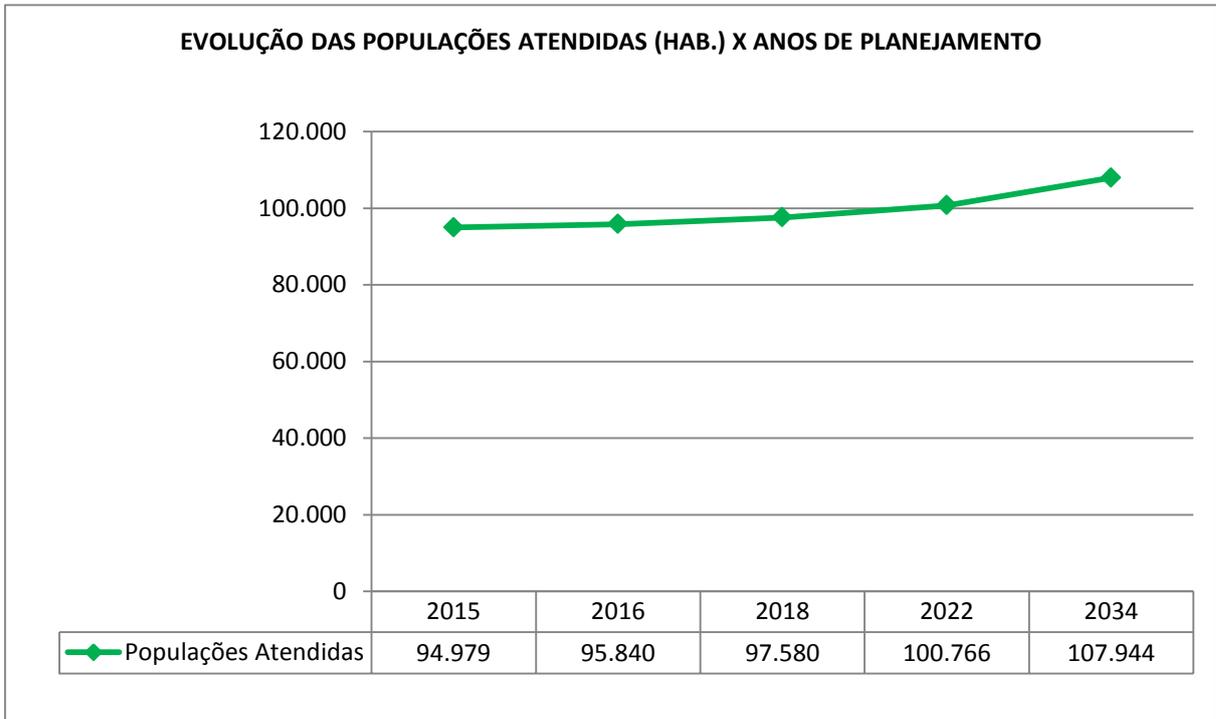


Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento

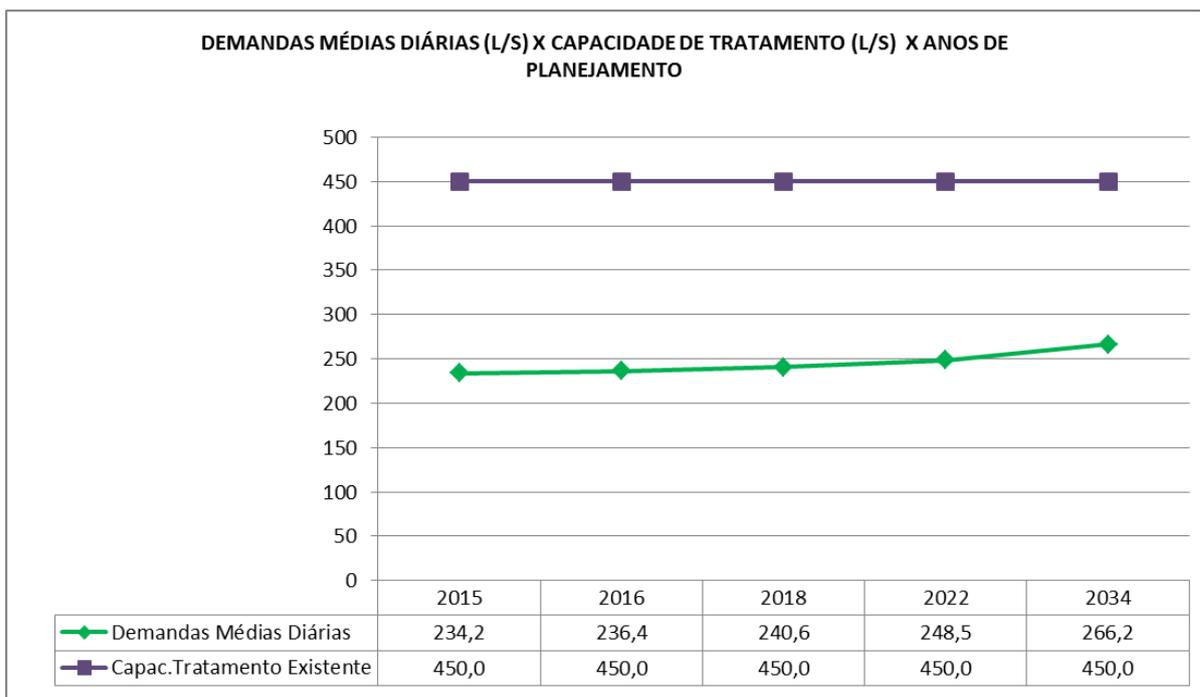


Gráfico 3.6 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento

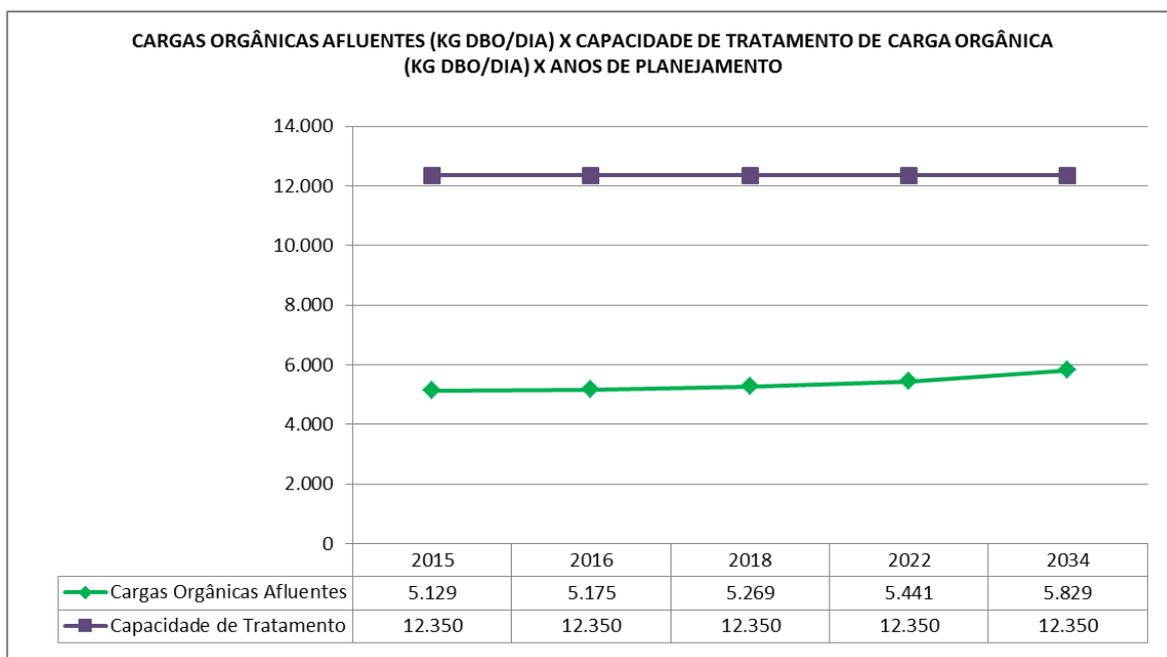


Gráfico 3.7 – Cargas Orgânicas Afluentes (kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (kg DBO/dia)⁴ x Anos de Planejamento

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

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 12.965 hab., correspondendo a um percentual de 12%, durante o período de 2015 a 2034;
- ◆ as demandas médias diárias e as cargas orgânicas terão um aumento de 12%, ao longo de todo o período de planejamento;
- ◆ as capacidades de tratamento, expressadas em termos de vazão média e cargas orgânicas sempre são superiores às demandas, durante todo o período de planejamento.

3.2.3 Sistema de Resíduos Sólidos

3.2.3.1 Critérios e Parâmetros Adotados

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

Como critério fundamental para o planejamento, encontra-se a universalização do atendimento às comunidades locais, independentemente das dificuldades impostas atualmente pelas condições em que se encontram. Além deste critério, também foram adotados e até mesmo desenvolvidos quando inexistiam critérios para medição da

⁴ A capacidade de tratamento, em termos de vazão média ou carga orgânica, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE do Distrito Sede e foram convertidas em termos de vazão média e carga orgânica.

qualidade de serviços e para projeções de resíduos sólidos, conforme apresentado adiante.

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

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

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

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

3.2.3.2 *Projeção da Geração de Resíduos Brutos*

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

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

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

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

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

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

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

Os dados básicos de população, e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.15.

QUADRO 3.15 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (háb.)	Fator de Ajuste
Aguai	300,0	32.820	-0,487
Águas da Prata	128,0	7.628	0,845
Águas de Lindóia	480,0	17.493	1,116
Américo Brasiliense	561,0	35.620	-0,152
Araras	2.550,0	121.260	-0,402
Barrinha	270,0	29.243	-0,451
Conchal	-	25.634	0,022
Cravinhos	600,0	32.235	0,054
Descalvado	600,0	31.339	0,100
Dumont	240,0	8.450	2,163
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,004
Espírito Santo do Pinhal	-	42.054	0,043
Estiva Gerbi	-	10.249	-0,016
Guariba	450,0	36.197	-0,336
Guataporá	110,0	7.057	0,901
Itapira	1.330,3	69.226	-0,260
Jaboticabal	1.676,0	72.208	-0,160
Leme	1.300,0	93.576	-0,541
Lindóia	5,6	6.928	-0,900
Luiz Antônio	158,0	11.886	0,246
Mogi Guaçu	3.690,0	139.476	-0,285
Mogi-Mirim	1.775,0	87.349	-0,324
Monte Alto	-	47.032	0,048
Motuca	70,0	4.359	1,431
Pirassununga	1.200,0	70.824	-0,355
Pitangueiras	750,0	35.945	0,118
Pontal	750,0	42.141	-0,120
Porto Ferreira	885,9	51.963	-0,241
Pradópolis	420,0	18.094	0,760
Rincão	142,0	10.426	0,297
Santa Cruz da Conceição	-	4.069	-0,053
Santa Cruz das Palmeiras	300,0	30.682	-0,432
Santa Lúcia	151,0	8.313	1,026
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.462	0,023
Santo Antônio do Jardim	30,0	5.913	-0,413
São João da Boa Vista	1.710,0	84.423	-0,319
Serra Negra	570,0	26.609	0,337
Sertãozinho	3.042,0	112.645	-0,198
Socorro	1.120,0	37.127	0,420
Taquaral	150,0	2.728	9,841
Vargem Grande do Sul	-	39.716	0,041

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos sólidos domiciliares brutos, conforme apresentado no Quadro 3.16.

QUADRO 3.16 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
	Município: Leme	2013	94.550
2014		95.535	1.341,05
2015		96.529	1.362,04
2016		97.403	1.380,59
2017		98.284	1.399,37
2018		99.172	1.418,39
2019		100.069	1.437,68
2020		100.975	1.457,26
2021		101.693	1.472,83
2022		102.416	1.488,57
2023		103.144	1.504,47
2024		103.877	1.520,55
2025		104.615	1.536,80
2026		105.172	1.549,09
2027		105.732	1.561,49
2028		106.295	1.573,98
2029		106.861	1.586,57
2030	107.430	1.599,27	
2031	108.002	1.612,06	
2032	108.577	1.624,96	
2033	109.155	1.637,96	
2034	109.736	1.651,07	

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

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

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

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

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

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 3.17.

QUADRO 3.17 – 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, conforme apresentado no Quadro 3.18.

QUADRO 3.18 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC

	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
	Município: Leme	2013	94.550
2014		95.535	647,66
2015		96.529	660,48
2016		97.403	671,86
2017		98.284	683,41
2018		99.172	695,15
2019		100.069	707,11
2020		100.975	719,28
2021		101.693	729,00
2022		102.416	738,84
2023		103.144	748,82
2024		103.877	758,93
2025		104.615	769,18
2026		105.172	776,96
2027		105.732	784,81
2028		106.295	792,74
2029		106.861	800,76
2030	107.430	808,85	
2031	108.002	817,03	
2032	108.577	825,29	
2033	109.155	833,63	
2034	109.736	842,06	

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

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

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

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

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

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

Os dados básicos de população e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.19.

QUADRO 3.19 – 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	3,00	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	0,25	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guataporá	0,30	7.057	1,610
Itapira	-	69.226	0,019
Jaboticabal	9,42	72.208	0,057
Leme	-	93.576	0,019
Lindóia	0,15	6.928	0,351
Luiz Antônio	1,00	11.886	2,281
Mogi Guaçu	9,10	139.476	-0,702
Mogi-Mirim	10,00	87.349	-0,213
Monte Alto	3,50	47.032	-0,124
Motuca	0,30	4.359	5,428
Pirassununga	8,00	70.824	-0,069
Pitangueiras	4,00	35.945	0,656
Pontal	2,00	42.141	-0,385
Porto Ferreira	-	51.963	0,018
Pradópolis	-	18.094	0,015
Rincão	0,30	10.426	0,258
Santa Cruz da Conceição	0,42	4.069	9,236
Santa Cruz das Palmeiras	1,70	30.682	-0,054
Santa Lúcia	0,20	8.313	0,281
Santa Rita do Passa Quatro	1,20	26.462	-0,119
Santo Antônio do Jardim	0,06	5.913	-0,273
São João da Boa Vista	10,00	84.423	-0,162
Serra Negra	1,50	26.609	0,090
Sertãozinho	21,00	112.645	0,026
Socorro	2,00	37.127	-0,221
Taquaral	0,03	2.728	0,545
Vargem Grande do Sul	3,80	39.716	0,305

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos provenientes de serviços de saúde, conforme apresentado no Quadro 3.20.

QUADRO 3.20 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS

Município: Leme	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
	2013	94.550	15,32
2014	95.535	15,62	
2015	96.529	15,93	
2016	97.403	16,20	
2017	98.284	16,47	
2018	99.172	16,75	
2019	100.069	17,04	
2020	100.975	17,33	
2021	101.693	17,56	
2022	102.416	17,79	
2023	103.144	18,03	
2024	103.877	18,27	
2025	104.615	18,51	
2026	105.172	18,70	
2027	105.732	18,89	
2028	106.295	19,08	
2029	106.861	19,27	
2030	107.430	19,46	
2031	108.002	19,65	
2032	108.577	19,85	
2033	109.155	20,05	
2034	109.736	20,25	

3.2.3.3 Reaproveitamento de Resíduos

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

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

▪ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

Estes componentes vêm apresentando participação variável durante os anos, particularmente devido à evolução das embalagens, conforme pode ser observado no Quadro 3.21.

QUADRO 3.21 – 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, foi considerado que o reaproveitamento dos resíduos será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente, ainda que de maneira emergencial em outra unidade, uma vez que o presente município já não dispõe de unidade adequada para tal. As proposições para esta problemática serão feitas em etapas futuras do presente trabalho.

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

- ◇ Ano 1: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 10: faixa de 10 a 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 3.22.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos da construção civil e de demolição brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros de inertes, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.23.

3.2.3.4 *Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis*

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

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

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

A projeção dos resíduos sólidos domiciliares não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.22.

QUADRO 3.22 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
	Município: Leme	2013	94.550
2014		95.535	1.307,53
2015		96.529	1.327,99
2016		97.403	1.346,08
2017		98.284	1.364,39
2018		99.172	1.312,01
2019		100.069	1.329,86
2020		100.975	1.347,97
2021		101.693	1.362,37
2022		102.416	1.376,93
2023		103.144	1.278,80
2024		103.877	1.292,47
2025		104.615	1.306,28
2026		105.172	1.316,73
2027		105.732	1.327,26
2028		106.295	1.180,49
2029		106.861	1.189,93
2030		107.430	1.199,45
2031		108.002	1.209,05
2032		108.577	1.218,72
2033	109.155	1.146,57	
2034	109.736	1.155,75	

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

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 3.23.

QUADRO 3.23 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC

	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
	Município: Leme	2013	94.550
2014		95.535	631,47
2015		96.529	643,97
2016		97.403	655,06
2017		98.284	666,33
2018		99.172	643,02
2019		100.069	654,08
2020		100.975	665,34
2021		101.693	674,32
2022		102.416	683,43
2023		103.144	636,50
2024		103.877	645,09
2025		104.615	653,80
2026		105.172	660,41
2027		105.732	667,09
2028		106.295	594,56
2029		106.861	600,57
2030	107.430	606,64	
2031	108.002	612,77	
2032	108.577	618,97	
2033	109.155	583,54	
2034	109.736	589,44	

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

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

3.2.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

No que se refere às demandas do sistema de drenagem urbana, procurou-se locais na área urbana onde esse sistema apresentava deficiência na macrodrenagem a fim de elaborar o diagnóstico do sistema existente.

No caso específico de Leme, como não foram identificados pontos de criticidade no sistema de macrodrenagem, não foi calculada a demanda do sistema, nem sua projeção para o planejamento. No entanto, em termos de microdrenagem, conforme identificado pela Prefeitura, há 2 pontos de alagamentos, abrangendo 3 ruas, para os quais não há necessidade de estabelecer as demandas, tendo em vista que as soluções já estão definidas e são caracterizadas pela implantação de estruturas simples.

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

O Sistema de Abastecimento de Água de Leme, com exceção do Bairro Rural Ibicatu, é operado pelo SAECIL – Superintendência de Água e Esgoto da Cidade de Leme.

As características gerais do sistema de abastecimento de água do município, englobando a Sede Municipal e bairros isolados, conforme dados coletados na prefeitura e SAECIL, através do GEL (Grupo Executivo Local) em Fevereiro e Março de 2013, encontram-se apresentadas a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água..... 100% (SAECIL, 2013);
- ◆ Índice de Hidrometração 100% (SAECIL, 2013);
- ◆ Extensão da Rede de Distribuição de Água 408 km (SAECIL, 2013);
- ◆ Extensão Total das Adutoras de Água 30 km (SAECIL, 2013);
- ◆ Volume Anual Produzido Total..... 13.978.130 m³ (SAECIL, 2013);
- ◆ Volume Anual Micromedido Total 5.178.084 m³ (SAECIL, 2013);
- ◆ Volume Anual Faturado Total 6.243.588 m³ (SAECIL, 2013);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição..... 59,85% (SAECIL, 2013);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 34.000 (SAECIL, 2013).

Além da sede de Leme, alguns bairros isolados possuem sistema próprio de abastecimento, independente do sistema principal. É o caso dos bairros Taquari Ponte, Taquari Bairro, Cajú e Ibicatu. As captações são realizadas através de manancial superficial, poços profundos e poços rasos.

A Sede é abastecida pelo Ribeirão do Roque, enquadrado como Classe 2, conforme Decreto Estadual nº 10.755/76, e segundo o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais (CETESB, 2012), há um posto de monitoramento da rede básica da CETESB, denominado OQUE02900, cujo IQA em 2011 foi de 60, classificando a água como de 'Boa' qualidade.

Além das unidades de captação, o sistema de abastecimento do município, como um todo, conta com uma Estação de Tratamento de Água (Sede), e 17 (dezesete) reservatórios responsáveis por armazenar a água tratada para posterior distribuição.

Segundo informação obtida com o GEL, na área rural, apenas o Bairro Ibicatu possui sistema de abastecimento de água, através de captação de água em nascente, operado pelos próprios residentes. No restante da 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, inserida no Capítulo 6, apresenta as localizações das unidades componentes do sistema.

4.1.1.2 *Descrição Resumida do Sistema de Abastecimento de Água*

▪ **Sistema da Sede**

Características Gerais

As características gerais do sistema de abastecimento de água da Sede Municipal encontram-se apresentadas a seguir:

- ◇ Extensão da Rede de Água 400 km (SAECIL, 2013);
- ◇ Quantidade de Ligações Ativas de Água..... 29.501 (SAECIL/2013);
- ◇ Vazão Média de Captação 440 L/s (SAECIL/2013);
- ◇ Capacidade Nominal da ETA 700 L/s (SAECIL/2013);
- ◇ Vazão Média Tratada na ETA 440 L/s (SAECIL/2013);
- ◇ Volume Total de Reservação 17.315 m³ (SAECIL/2013).

Mananciais de Abastecimento

O Sistema de Abastecimento de Água da sede municipal tem como fonte produtora o Ribeirão do Roque, pertencente à Bacia do Rio Mogi Guaçu, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI-9. A captação é efetuada através de uma Estação Elevatória de Água Bruta e o tratamento através de uma Estação de Tratamento de Água.

Outra captação, realizada no Manancial Landgraf, era utilizada para abastecimento do município, porém, com a implantação do sistema do Ribeirão do Roque, ela se tornou desnecessária. É dotada de captação em pequena barragem de nível e tratamento em ETA tipo filtração direta descendente. Como fonte de abastecimento, o sistema é responsável apenas pela demanda do cemitério da cidade. No local, foi implantado o “Memorial da Água” ou “Memorial Landgraf”, destinado a práticas de turismo e educacionais.

Captação de Água Bruta

A captação é efetuada diretamente no Ribeirão do Roque, na margem direita de uma barragem de nível construída no curso do manancial. A tomada d'água é realizada através de dois canais de derivação de cerca de 18 metros cada, dotados de grades e comportas no final. Os canais têm função de conduzir a água bruta ao poço de sucção da EEAB1, e de proteger as bombas através da remoção de areia e substâncias grosseiras flutuantes constantes na água do ribeirão.

As fotos 4.1 e 4.2 ilustram a captação no Ribeirão do Roque.



Foto 4.1 – Barragem de Nível do Ribeirão do Roque



Foto 4.2 – Canal de Derivação para Poço de Sucção da EEAB1

Vale salientar que há outorga para a captação no manancial, e a vazão média diária de captação atual é de 440 L/s.

Elevação e Adução de Água Bruta

Para condução da água captada no Ribeirão do Roque ao sistema de tratamento, uma estação elevatória de água bruta foi instalada na margem direita do manancial (EEAB1).

Trata-se de elevatória de poço seco, dotada de bombas de eixo horizontal e prédio para abrigo dos equipamentos. Depois de conduzida pelos canais de derivação, a água bruta entra no poço de sucção da EEAB1, para ser bombeada ao tratamento. As fotos 4.3 e 4.4 os CMB da EEAB1.



Foto 4.3 – Os Seis Conjuntos-Motobombas Instalados na EEAB1



Foto 4.4 – Três das Cinco Bombas Reservas para os Conjuntos em Operação

Como visto na Foto 4.3 acima, 06 (seis) conjuntos moto bombas estão instalados na casa de bombas, com funcionamento em paralelo. Para prevenção de eventuais problemas dos seis conjuntos em operação, outras cinco bombas ficam de reserva, como pode ser observado na Foto 4.4.

Os motores têm potência de 250 CV e, para bombeamento, compõem o sistema 3 (três) bombas marca KSB Mundi, modelo nº 125-400, e três bombas marca IMBIL. A vazão nominal de cada bomba é de 75,00 L/s, totalizando uma capacidade de 450,00 L/s de captação total. A altura geométrica é de 95 metros e a manométrica total é de 120 m.c.a.. Tanto os motores como as bombas estão em bom estado de conservação.

A captação é dotada, ainda, de dois geradores (fotos 4.5 e 4.6) para operação no horário de pico, uma da marca Heimer outro da Perkins, ambos trifásicos, de 1.800 rpm e potência de 750 kVA. Estes, conectados a dois conjuntos cada um, foram instalados para funcionar das 17:30h da tarde às 20:30h da noite, quando apenas quatro dos seis conjuntos estão em operação. Portanto, o sistema de captação funciona com vazão de 4400,00 L/s das 20:30h às 17:30h (21 horas com seis conjuntos moto bomba em operação) e com 300,00 L/s das 17:30h às 20:30h (3 horas com quatro conjuntos moto bomba em operação).

Sendo assim, o tempo de funcionamento diário da captação é de 24 horas, com uma vazão média de 440 L/s.

Hoje a Saecil possui um conjunto de moto-bomba denominado bomba 7 (sete) tipo anfíbia com 300 cv e capacidade nominal de 110 l/s que trabalha em sistema de stand-by em situações de manobras de bombas para manutenções de outro conjuntos existentes.



Foto 4.5 – Gerador 1



Foto 4.6 – Gerador 2

Três adutoras de água bruta (AAB1, AAB2 e AAB3) são responsáveis pelo recalque à ETA. No Quadro 4.1 estão apresentadas as principais características dessas adutoras:

QUADRO 4.1 – INFORMAÇÕES DAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Data de Implantação (Ano)
AAB 1	EEAB 1	ETA	F°F°	300	6.500	1976
AAB 2	EEAB 1	ETA	F°F°	600	6.500	1987
AAB 3	EEAB 1	ETA	F°F°	300	6.500	1997

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

Tratamento e Disposição Final do Lodo

Localizada na Avenida Anhanguera (SP-330), sentido Leme-Pirassununga, próxima à saída 193, a ETA é do tipo convencional, com capacidade nominal de 600 L/s, e dotada de laboratório de controle de qualidade da água.

Ao chegar à ETA, a água bruta passa pela Calha Parshall, com garganta de 24 polegadas, para medição da vazão e mistura do sulfato de alumínio. Simultaneamente, recebe cloro gás para remoção do ferro e manganês, e soda cáustica para correção do pH. Então, a água se divide em quatro sistemas de tratamento, descritos a seguir:

- ◇ Sistema I – 4 conjuntos de câmaras de floculação, dotadas de agitadores de eixo vertical; um decantador; e 2 filtros;
- ◇ Sistema II – 4 conjuntos de câmaras de floculação, dotadas de agitadores de eixo vertical; um decantador; e 2 filtros;
- ◇ Sistema III – 8 conjuntos de câmaras de floculação, dotadas de agitadores de eixo vertical; um decantador; e 2 filtros;
- ◇ Sistema IV – 8 conjuntos de câmaras de floculação, dotadas de agitadores de eixo vertical; um decantador; e 2 filtros.

Após passar pelos quatro sistemas as águas já tratadas se reúnem para receber a desinfecção e fluoretação, para em seguida seguir ao Centro de Reservação da ETA. Para realização de análises a estação é dotada de laboratório.

O tempo e vazão média de funcionamento são de 24 horas/dia e 480 L/s, respectivamente. As fotos 4.7 a 4.12 ilustram as unidades da ETA.



Foto 4.7 – ETA – Chegada da Água Bruta



Foto 4.8 – ETA – Calha Parshall



Foto 4.9 – ETA – Flocculadores



Foto 4.10 – ETA – Decantadores



Foto 4.11 – ETA – Filtros



Foto 4.12 – ETA – Laboratório

Os flocluladores e decantadores são lavados mensalmente com frequência de uma vez cada decantador e floclulador ao mês, enquanto os filtros são lavados diariamente. Para tratamento das águas de lavagem dos filtros, a ETA conta com um tanque de decantação com finalidade de armazenamento e o sobrenadante é encaminhado ao início do tratamento, na entrada da ETA. O material sedimentado nessas unidades e o lodo de descarte dos flocluladores e decantadores da ETA são lançados no Córrego Artur Mourão, em um ponto a jusante da estação.

Reservação

O sistema de reservação da sede possui 17 reservatórios de água tratada instalados, totalizando um volume acumulado de 17.315 m³.

Segundo o GEL, o estado de conservação dos reservatórios é aceitável para uso. As fotos 4.13 a 4.18 ilustram algumas das unidades apresentadas.



Foto 4.13 – Centro de Reservação da ETA



Foto 4.14 – Centro de Reservação Santana



Foto 4.15 – Centro de Reservação Santana



Foto 4.16 – Reservatório São Joaquim



Foto 4.17 – Reservatório Capitólio



Foto 4.18 – Centro de Reservação Santa Maria

Elevação e Adução de Água Tratada

Existem 3 (três) estações elevatórias de água tratada e um *booster* no sistema de abastecimento de água da sede de Leme, conforme a configuração apresentada a seguir:

- ◇ EEAT1 – C.R. Santana → Res. São Joaquim: situada na área do Centro de Reservação Santana recalca água tratada dos reservatórios apoiados do Santana para o reservatório elevado São Joaquim (R-12);
- ◇ EEAT2 – Res. Apoiado Santana → Res. Elevado Santana: situada na área do Centro de Reservação Santana, recalca água tratada dos reservatórios apoiados para o reservatório elevado (R-08).
- ◇ Os conjuntos moto bomba das elevatórias EEAT1 e EEAT2 estão localizados na mesma casa de bombas, como se vê na Foto 4.19:



Foto 4.19 – Casa de Bombas do C.R. Santana – Conjuntos Motobomba da EEAT1 e EEAT2

- ◇ EEAT3 – Res. Apoiado Santa Maria → Res. Elevado Santa Maria: situada na área do Centro de Reservação Santa Maria, recalca água tratada do reservatório apoiado (R-09) para o reservatório elevado (R-10);
- ◇ *Booster* 1 – ETA → C.R. Santana: situada na área do Centro de Reservação da ETA, recalca água tratada do centro de reservação da ETA para o Centro de Reservação Santana.

Essas elevatórias são do tipo poço seco, com bombas de eixo horizontal. O Quadro 4.2 apresenta as principais características de cada elevatória.

QUADRO 4.2 – TIPO/ Nº DE CONJUNTOS MOTOBOMBAS/POTÊNCIAS NOMINAIS/VAZÕES NOMINAIS

Tipo	Situação Operacional	Potência Motor (cv)	Altura Manométrica Total (mca)	Marca/Modelo Bomba	Q de Operação (L/s)
<i>Booster</i> 1	1+0R	150	ND	ND	250
EEAT1	1+1R	150	ND	KSB 125-400	ND
EEAT2	1+1R	20	ND	KSB 80-250	ND
EEAT3	1+1R	50	ND	ND	ND

* ND – Não Descrito.

As principais adutoras de água tratada (AAT) estão descritas no Quadro 4.3, juntamente com os principais dados técnicos.

QUADRO 4.3 – INFORMAÇÕES DAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m) *	Recalque /Gravidade.	Idade (Anos) / Situação
AAT1	Booster 1	C.R. Santana	F°F°	350	3.700	R	1.976 / Boa
AAT2	C.R. ETA	Res. do Capitólio	F°F°	400	5.300	G	1.991 / Boa
AAT3	EEAT 1	Res. São Joaquim	PVC	250	1.300	R	2.000 / Ruim
AAT4	EEAT 2	Res. Elevado do Santana	F°F°	100	40	R	1.976 / Boa
AAT5	EEAT 3	Res. Elevado Santa Maria	F°F°	150	30	R	1.996 / Boa

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

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

Rede de Distribuição

Segundo o GEL, a extensão total da malha da rede de distribuição da sede do município de Leme é de aproximadamente 408 km, com predominância de tubos de PVC, Ferro Fundido e Cimento Amianto. Segundo informações do GEL (Grupo Executivo Local), as redes em PVC em especial tem apresentado diversos problemas operacionais, como constantes vazamentos.

Na região central principalmente, onde a rede é mais antiga, predominam os tubos de ferro fundido, também muito problemática. Para sanar este problema, tanto a rede de cimento amianto como a de ferro fundido estão sendo trocadas por tubos de PVC. Nos últimos anos, foram trocados 6.011 metros de rede de água e a intenção do SAECIL é promover a troca de mais 19.796,64 metros de rede antiga. No mesmo sentido, a autarquia realiza a troca de hidrômetros constantemente, de modo que entre 2007 e 2012 foram trocados 27.235 unidades.

4.1.1.3 Sistema Isolado – Bairro Taquari Ponte

Características Gerais

As características gerais do sistema de abastecimento de água do Bairro Taquari Ponte encontram-se apresentadas a seguir:

- ◆ Extensão da Rede de Água 3,5 km (SAECIL, 2013);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 302 (SAECIL/2013);
- ◆ Vazão Média de Captação 2,78 L/s (SAECIL/2013);
- ◆ Volume Total de Reservação 185 m³ (SAECIL/2013).

Mananciais de Abastecimento e Captação de Água Bruta

O sistema de abastecimento de água do bairro conta como fonte de produção dois poços profundos (P-01 e P-02) e dois poços rasos (P-03 e P-04).

Os poços P-03 e P-04, mais antigos, por serem rasos, com apenas 4 metros de profundidade, estão mais sujeitos à contaminação por água de chuva, por infiltração de esgoto no solo, resíduos sólidos depositados de forma incorreta no ambiente, dejetos de animais, dentre outros. Como forma de evitar esse tipo de problema o poço P-01 foi perfurado com a intenção de desativar os demais. Porém, com 149 metros de profundidade, a água do novo poço apresentou características muito salobras e com alta concentração de carbonato, o que provoca constantemente a queima da bomba. Além disso, com gosto ruim os usuários optaram por voltar a utilizar os poços rasos, deixando o poço P-01 de reserva.

Mantida a ideia inicial, de desativar os poços rasos, outro poço foi perfurado recentemente no bairro (P-02), agora com 370 metros de profundidade. Na ocasião da visita, entre fevereiro e março de 2013, este já estava perfurado e com a bomba instalada, faltando apenas conectá-lo ao reservatório e à rede de distribuição para ser colocado em operação. Apesar de também apresentar carbonato em sua constituição, a água explorada apresentou as mesmas características do Poço P-01, sem condições de ser utilizada para consumo humano. A vazão apresentada foi de 4,44 L/s, mas a bomba instalada foi de 2,78 L/s. Segundo o GEL, até meados de abril/2013 este poço já estaria em operação, porém torna-se necessário a dessalinização desta água prevendo então a instalação de equipamentos tipo Osmose Reversa neste local.

No Quadro 4.4 estão apresentados alguns dados destes poços.

QUADRO 4.4 – INFORMAÇÕES DOS POÇOS DO BAIRRO TAQUARI PONTE

Denominação	Capacidade Nominal da Bomba (L/s)	Diâmetro do Poço (mm)	Tipo / Profundidade (m)	Tempo de Operação (horas/dia)	Característica da Água	Outorga
Poço P-01	2,22	150	Profundo / 149	Reserva	Salobra	Não
Poço P-02	2,78	200	Profundo / 370	ND	Doce	Sim
Poço P-03	2,22	-	Raso / 4	Reserva	Doce	Não
Poço P-04	2,22	-	Raso / 4	Reserva	Doce	Não

O poço profundo P-01 e os poços rasos P-03 (Poço do Baldin) e P-04 (Poço do Cunha) abastecem o reservatório elevado R-13, enquanto o poço P-02 (Poço Valentin) abastecerá o reservatório elevado R-14, recém instalado no bairro.

A Foto 4.20 ilustra a poço profundo P-02.



Foto 4.20 – Poço Profundo P-02
(Bairro Taquari Ponte)

Observa-se que, no momento da visita, o poço estava tampado para proteção. O sistema deverá operar a partir de abril de 2013.

Como indicado no Quadro 4.5, apenas o poço P-02, perfurado recentemente, possui outorga, mas não foram obtidas informações da mesma.

Tratamento

No atual sistema de produção (P-01, P-03 e P-04) é aplicado cloro para desinfecção no reservatório R-13. Para tratamento da água a ser explotada no poço P-02, será implantado um sistema de dosagem de cloro e flúor no reservatório R-14. Para o tratamento da água salobra do poço profundo P-02 será implantado um sistema de osmose reversa para dessalinização da água salobra que será clorada e fluorada para posterior abastecimento público.

Reservação

O sistema de reservação do bairro possui 2 reservatórios de água tratada instalados, totalizando um volume acumulado de 185 m³. No Quadro 4.5 estão apresentadas algumas informações dos reservatórios existentes.

QUADRO 4.5 – DADOS DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Referência	Tipo	Material	Forma	F Volume de Reservação (m ³)
R-13	Taquari Ponte	Elevado	Aço	Cilíndrico	30
R-14	Taquari Ponte	Elevado	Aço	Cilíndrico	155
Total					183

Segundo o GEL, o estado de conservação dos reservatórios é bom. As fotos 4.21 e 4.22 ilustram a R-13 e o P-02, respectivamente.



Foto 4.21 – Reservatório R-13 (Bairro Taquari Ponte)



Foto 4.22 – Poço Profundo P-02 e Reservatório R-14 (Bairro Taquari Ponte)

Rede de Distribuição

A extensão total da malha de rede de distribuição do bairro Taquari Ponte é de aproximadamente 3,5 km, com predominância de tubos de PVC e PEAD.

4.1.1.4 Sistema Isolado – Taquari Bairro

Características Gerais

As características gerais do sistema de abastecimento de água do Bairro Taquari Bairro encontram-se apresentadas a seguir:

- ◆ Extensão da Rede de Água 1,5 km (SAECIL, 2013);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 136 (SAECIL/2013);
- ◆ Vazão Média de Captação 2,22 L/s (SAECIL/2013);
- ◆ Volume Total de Reservação 50 m³ (SAECIL/2013).

Mananciais de Abastecimento e Captação de Água Bruta

A captação de água bruta é realizada em uma nascente localizada no próprio bairro, através de uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB2) instalada na margem esquerda do manancial. Trata-se de um conjunto motobomba de 5,0 cv de potência e vazão de 2,22 L/s, instalado na lateral da nascente.

A adutora de água bruta (AAB4) conduz a água bruta por cerca e 370 metros até o reservatório elevado R-15, onde recebe o tratamento.

Vale salientar que não há outorga para a captação nesse manancial.

4.1.1.5 Reservação e Tratamento

Apenas um reservatório está instalado no bairro, cujas características estão apresentadas no Quadro 4.6.

QUADRO 4.6 – DADOS DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Referência	Tipo	Material	Forma	Volume de Reservação (m³)
R-15	Taquari Bairro	Elevado	Concreto	Cilíndrico	50

Para tratamento da água captada na nascente é aplicado cloro no reservatório, para então seguir a distribuição. Segundo o GEL, o estado de conservação do reservatório é bom. A Foto 4.23 ilustra a unidade.



Foto 4.23 – Reservatório R-15 (Taquari Bairro)

Rede de Distribuição

A extensão total da malha de rede de distribuição do Taquari Bairro é de aproximadamente 1,5 km, com predominância de tubos de PVC, PEAD e Cimento Amianto.

4.1.1.6 Sistema Isolado – Bairro do Caju

Características Gerais

As características gerais do sistema de abastecimento de água do Bairro do Caju encontram-se apresentadas a seguir:

- ◆ Extensão da Rede de Água 3,0 km (SAECIL, 2013);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 216 (SAECIL/2013);
- ◆ Vazão Média de Captação 2,22 L/s (SAECIL/2013);
- ◆ Volume Total de Reservação 30 m³ (SAECIL/2013).

Mananciais de Abastecimento e Captação de Água Bruta

O sistema de abastecimento de água do bairro conta como fonte de produção dois poços profundos, são eles: poços P-05 (Poço do Roque) e P-06 (Poço Pedro Costa). Deles, apenas o P-06 está em operação, ficando o outro de reserva para eventuais problemas no sistema principal.

No Quadro 4.7 estão apresentados alguns dados destes poços.

QUADRO 4.7 – INFORMAÇÕES DOS POÇOS DO BAIRRO DO CAJU

Denominação	Capacidade Nominal da Bomba (L/s)	Diâmetro do Poço (mm)	Tipo / Profundidade (m)	Tempo de Operação (horas/dia)	Característica da Água	Outorga
Poço P-05	2,22	150	Profundo / 98	Reserva	Doce	Não
Poço P-06	2,22	150	Profundo / 146	ND	Doce	Não

O poço profundo P-05 abastece o reservatório elevado R-16, enquanto o poço P-06 abastece o reservatório elevado R-17.

Vale salientar que nenhum dos dois poços possui outorga de captação, e a Saecil irá implantar novo Reservatório com capacidade de 80 m³.

Tratamento

O tratamento da água explotada é bastante simplificado, apenas cloração, sendo o cloro aplicado na tubulação de saída dos poços.

Reservação

O sistema de reservação do bairro possui 2 reservatórios de água tratada, totalizando um volume acumulado de 50 m³. No Quadro 4.9 estão apresentadas algumas informações dos reservatórios existentes, e a Foto 4.24 ilustra o R-17.

QUADRO 4.8 – DADOS DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Referência	Tipo	Material	Forma	Volume de Reservação (m ³)
R-16	Bairro do Caju	Elevado	Concreto	Cilíndrico	20
R-17	Bairro do Caju	Elevado	Aço	Cilíndrico	30
Total					50



Foto 4.24 – Reservatório R-17 (Bairro do Caju)

Rede de Distribuição

A extensão total da malha de rede de distribuição do bairro do Caju é de aproximadamente 3,0 km, com predominância de tubos de PVC, PEAD e Cimento Amianto. A exemplo das outras localidades, a rede apresenta constantes vazamentos.

4.1.1.7 Sistema Isolado – Bairro Ibicatu

Apesar de implantado pelo SAECIL, o sistema de abastecimento de água do Bairro Ibicatu, localizado na área rural de Leme, é operado pelos próprios moradores locais.

A captação é realizada em uma nascente, sendo conduzida por gravidade através de uma tubulação até o reservatório de distribuição.

A população residente nas 130 habitações do bairro optou por não clorar a água, afirmando ser de muito boa qualidade. Sendo assim, a água não recebe nenhum tipo de tratamento antes da distribuição. Segundo o GEL, o SAECIL tem a intenção de assumir o sistema, porém, os moradores negam que a água seja clorada e preferem manter como está.

Não existem dados mais precisos do sistema, como vazão, tempo de operação e volume de reservação.

4.1.1.8 Sistemas de Abastecimento de Água Projetados

Para melhoria no sistema de abastecimento da cidade, o SAECIL enviou projetos para o Ministério das Cidades (PAC II – 2013), a fim de solicitar recursos financeiros para execução das obras. São eles:

- ◆ Subadutora do trevo do Garapeiro até o Reservatório do Capitólio com extensão de 2.477,80 metros em tubos de ferro fundido (F°F°) e diâmetro de 600 mm;
- ◆ Subadutora da ETA até Reservatório Santana com extensão de 3.887,97 metros em tubos de ferro fundido (F°F°) e diâmetro de 600 mm com junta elástica;
- ◆ Reservatório Semienterrado de 3.000 m³ em concreto armado no centro de reservação da ETA;
- ◆ Reservatório Semienterrado de 3.000 m³ em concreto armado no centro de reservação do Bairro Santana;
- ◆ Reservatório Elevado de 250 m³ no Bairro São Joaquim;
- ◆ Ampliação da ETA, com a implantação de mais um Decantador (quinto decantador).

O investimento total previsto foi de R\$ 13.532.020,39.

Sobre as solicitações feitas ao M. das cidades no início de 2013, a partir do planejamento estratégico da autarquia realizado em setembro de 2013 e revisado em novembro de 2014, outras prioridades foram apontadas e já estão refletidas neste PMSB.

4.1.2 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Abastecimento de Água

4.1.2.1 Mananciais de Suprimento

O Sistema de Abastecimento de Água de Leme é atendido tanto por manancial superficial quanto subterrâneo. Este último abastece os bairros urbanos isolados de Taquari Ponte e do Caju, enquanto a área central do Distrito Sede, o Bairro Taquari e o Bairro Rural Ibicatu são abastecidos por mananciais superficiais, a saber: Ribeirão do Roque, e duas nascentes, respectivamente.

Manancial superficial

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

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

Os dados de entrada são os seguintes:

Ribeirão do Roque – Distrito Sede

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

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

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	520,11
Longitude do Meridiano Central:	45

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22	5	52,79
Longitude:	47	24	43,195E

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1344,3
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 05' 52"
Longitude:	47° 24' 43"
Norte (m):	7554346,329
Este (m):	251148,908

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m^3/s): 5,794

Resultado 2: Curva de Permanência

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

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m^3/s)	13,883	11,490	9,642	8,355	7,272	6,495	5,348	4,572	3,934	3,430	3,169	2,932	2,718	2,434	2,103	1,292

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): 2,897

T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume ($10^6 m^3$)	8,755	10,282	11,324	12,088	14,094	15,770
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)	1,410	1,346	1,307	1,281	1,217	1,170

Nascente - Bairro Taquari

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

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

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	2,00
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22 °	6	37,196
Longitude:	47 °	17	24,566

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1319,8
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 06' 37"
Longitude:	47° 17' 24"
Norte (m):	7553174,445
Este (m):	263745,079

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s): 0,021

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)	0,050	0,041	0,035	0,030	0,026	0,023	0,019	0,017	0,014	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,008	0,005

Resultado 3: Volume de regularização

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

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)	0,032	0,037	0,041	0,044	0,051	0,057
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} (m³/s):

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

Nascente - Bairro Rural Ibicatu

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

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

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	1,5
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	022 °	12	7,17
Longitude:	47 °	16	13,67

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1299,8
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 12' 07"
Longitude:	47° 16' 13"
Norte (m):	7543053,520
Este (m):	265929,227

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s): 0,015

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)	0,036	0,029	0,025	0,021	0,019	0,017	0,014	0,012	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,005	0,003

Resultado 3: Volume de regularização

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

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)	0,022	0,026	0,029	0,031	0,036	0,040
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} (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003

As vazões de referência para estão apresentadas no Quadro 4.9.

QUADRO 4.9 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km ²)	Q _{7,10} (L/s)
Ribeirão do Roque	520,11	1.410,00
Nascente (Bairro Taquari)	2,00	5,00
Nascente (Bairro Ibicatu)	1,50	4,00

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.

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

Onde:

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

O Quadro 4.10 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 4.10 – 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	Ribeirão do Roque	235,00
		Nascente (Bairro Taquari)	0,00
		Nascente (Bairro Ibicatu)	0,00

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Com base nos quadros 4.9 e 4.10, e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no Quadro 4.11.

QUADRO 4.11 – SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO

Manancial	Qref (L/s)	k1.Qref (L/s)	QC (L/s)	S (L/s)
Ribeirão do Roque	1.410,00	705,00	235,00	470,00
Nascente (Bairro Taquari)	5,00	2,50	0,00	2,50
Nascente (Bairro Ibicatu)	4,00	2,00	0,00	2,00

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Analisando o manancial do Ribeirão do Roque, verifica-se que os consumos totais (Q_c) na área de drenagem são inferiores à disponibilidade hídrica, restando um saldo positivo de 470 L/s, suprimindo a demanda atual (2013) de 438,1 L/s e futura (2034) de 307,2 L/s.

A captação do Bairro Taquari, por se tratar de uma nascente, possui pequena área de drenagem e disponibilidade hídrica muito baixa, suprimindo, no entanto, as demandas atual e futura, correspondentes a 2,16 L/s e 1,42 L/s, respectivamente. Já para o aglomerado rural Ibicatu, a nascente utilizada não supre, por uma pequena diferença, a demanda atual, 2,10 L/s, porém atende a futura de 1,38 L/s.

Mananciais Subterrâneos

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

Disponibilidades Hídricas Subterrâneas com Base na Reserva Ativa (RA)

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

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

O método de cálculo das disponibilidades hídricas subterrâneas relativas às reservas ativas de aquíferos livres, considera a reserva ativa (R_a) como o volume de água resultante da diferença entre a vazão de escoamento de base (Q_b) e a vazão mínima requerida para manutenção dos rios ($Q_{7,10}$), conforme apresentado por (Liazi et al, 2007) (Figura 4.1).

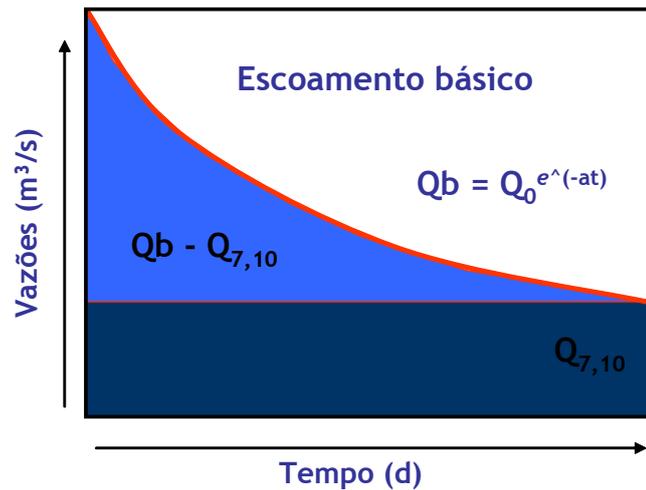


Figura 4.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas ($Q_{7,10}$) e Reservas Ativas ($Q_b - Q_{7,10}$)

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

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

Onde:

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

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

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

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 Leme, foi calculada através da seguinte equação:

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

Com base na equação (4), obteve-se a vazão explotável efetiva, apresentada no Quadro 4.12.

QUADRO 4.12 – VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (L/s)	VE (L/s)	Qc (L/s)	VEE (L/s)
Leme	592,38	296,19	47,64	248,55

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

Portanto, a vazão explotável efetiva para o município de Leme atende as demandas do Taquari Bairro e do Bairro do Caju, correspondentes em conjunto a 5,59 L/s (atual) e 3,67 L/s (futura).

4.1.2.2 Sistemas Produtores

A estimativa das demandas apresentadas a seguir considera como premissa um período de 24 horas de produção e foi estimada levando-se em conta a implantação do Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 60% até 30%, como valor idealizado para o ano de 2034. O referido Programa foi contratado pela SAECIL no final do ano de 2014 como parte das intervenções a serem realizadas no sistema para atendimento das demandas durante o período de planejamento. Mais detalhes sobre o plano, bem como os percentuais de perdas e metas de redução de perdas durante o horizonte de planejamento, serão apresentados no Plano de Perdas.

Distrito de Leme (Área Central da Sede)

O Sistema Produtor já foi descrito com maiores detalhes no item 4.1.1 anterior. A capacidade atual do mesmo, considerando a área central do Distrito Sede de Leme, com base nas informações do ano de 2013 da SAECIL – Superintendência de Água e Esgoto da Cidade de Leme é a seguinte:

- ◆ Vazão de captação no manancial Ribeirão do Roque e total de produção – 440 L/s.

Essa capacidade de produção está acima das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2015 a 2034). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 396,5 L/s, levando-se em conta a redução ocasionada pelo Programa de Redução de Perdas.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no Quadro 4.13, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ◆ **CENÁRIO 1** – com implantação do Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 60% (em 2015) para 30% (em 2034);
- ◆ **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 60% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 4.13 – COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2034

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	60,0	414,2	60,0	414,2
2020	52,1	361,8	60,0	433,2
2025	44,2	322,0	60,0	449,1
2030	36,3	289,8	60,0	461,4
2034	30,0	269,4	60,0	471,5

Como se verifica, com a implantação do Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2034 a economia anual em termos de volume de água produzido será de $(471,5-269,4) \times 86,4 \times 365 = 6.373.426 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 6,3 bilhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 18 bilhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.1, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

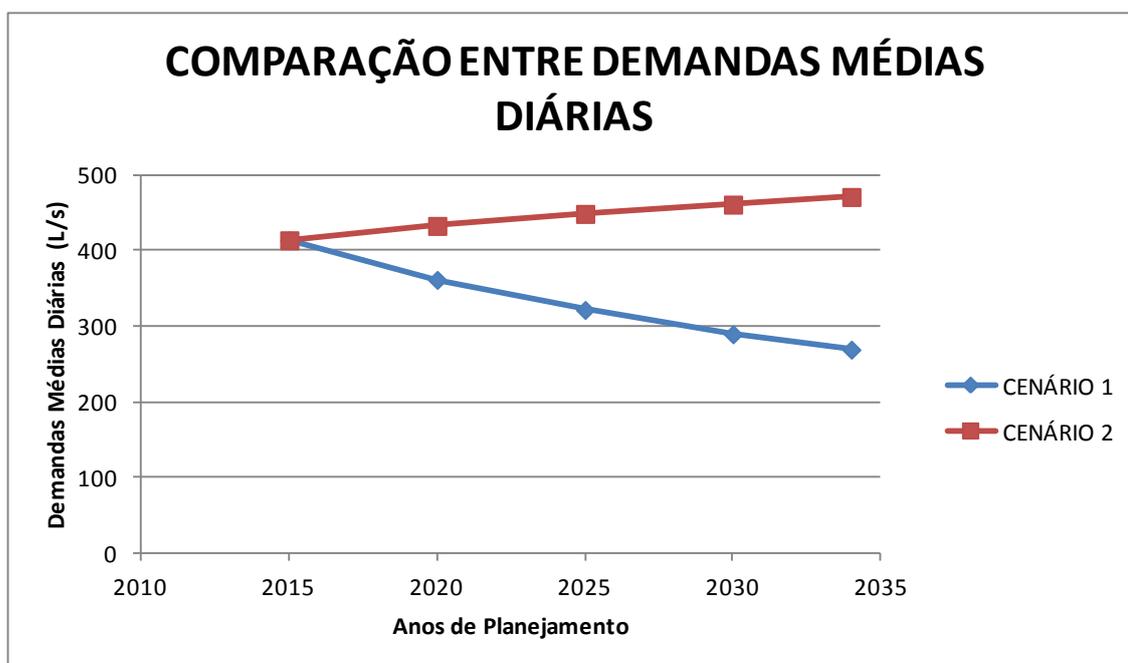


Gráfico 4.1 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2015 a 2034 – Distrito Sede

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

Por outro lado, a capacidade nominal da estação de tratamento de água é de 700 L/s, operando com uma vazão média de 440 L/s, por um período de 24 horas diárias, suportando, portanto, a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 447,3 L/s, já no ano de 2015. Além disso, como a capacidade nominal da ETA é muito

maior, é de se esperar que o sistema produtor como um todo (captações, elevatórias e adutoras de água, ETA, etc.) possa ser integralmente aproveitado, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo. Vale lembrar que a ETA possui medidor de vazão na entrada, funcionando adequadamente, garantindo a macromedição do sistema.

Deve-se ressaltar que na ETA existe um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, porém não há tratamento do material sedimentado nesse processo, assim como dos lodos gerados nos floculadores e decantadores, sendo estes resíduos descartados no Córrego Artur Mourão, em um ponto à jusante da estação.

Sistema Isolado – Bairro Taquari Ponte

Esse Sistema Produtor também já foi descrito com maiores detalhes no item 4.1.1 anterior. A capacidade atual do mesmo, com base nas informações do ano de 2013 da SAECIL – Superintendência de Água e Esgoto da Cidade de Leme, é a seguinte:

- ◆ Vazão do Poço P-03– 2,22 L/s;
- ◆ Vazão do Poço P-04- 2,22 L/s;
- ◆ Vazão total de produção – 4,44 L/s.

Conforme dado pela SAECIL, o novo Poço P-02 ainda não está em operação pois aguarda a instalação da osmose reversa prevista para 2015. Além desses três poços, há um Poço P-01, que por não apresentar água de boa qualidade, somente é utilizado como reserva, em caso de necessidade.

Essa capacidade de produção está abaixo das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2015 a 2034), cujos valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 4,90 L/s, levando-se em conta a redução ocasionada pelo Programa de Redução de Perdas.

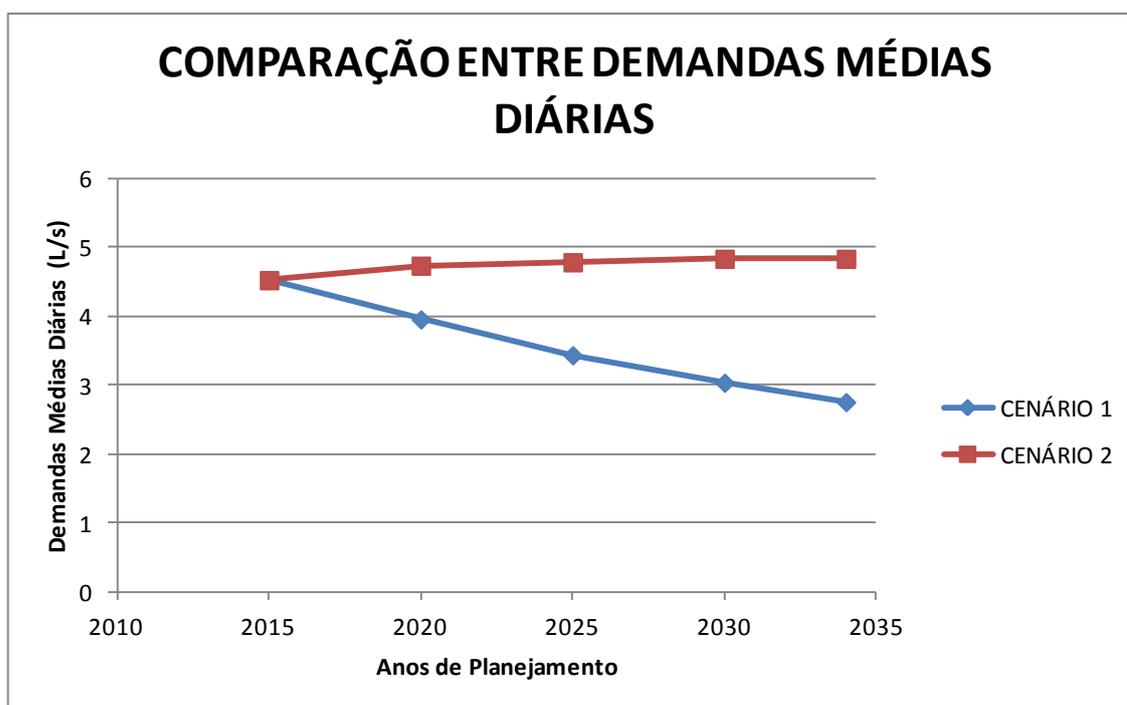
Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas neste bairro, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no Quadro 4.14, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ◇ **CENÁRIO 1** – com implantação do Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 60% (em 2015) para 30% (em 2034);
- ◇ **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 60% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 4.14 – COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2034

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	60,0	4,53	60,0	4,53
2020	52,1	3,96	60,0	4,74
2025	44,2	3,44	60,0	4,79
2030	36,3	3,04	60,0	4,84
2034	30,0	2,76	60,0	4,84

Como se verifica, com a implantação do Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2034 a economia anual em termos de volume de água produzido será de $(4,84-2,76) \times 86,4 \times 365 = 65.595 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 65 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 189 milhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.2, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

**Gráfico 4.2 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2015 a 2034 – Bairro Taquari Ponte**

Evidentemente, esses valores são estimados e dependem de uma redução gradativa dos índices de perdas na distribuição, tal como planejado. Em função disso, pode haver substancial economia em investimentos e despesas de exploração do sistema de água, pois o volume produzido será bem menor para um mesmo volume consumido. Observa-se que a economia é bem menor para este bairro do que para a área central da Sede, na qual a redução de perdas torna-se mais significativa.

Por outro lado, a captação nos poços deve ocorrer por um período máximo de 18 h/dia, a fim de garantir um tempo de recarga ao aquífero, de modo que, como esperado, o sistema produtor não suporta a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 4,90 L/s, já no ano de 2015. Assim, é de se supor que o sistema como um todo (captações, adutoras, etc.) possa ser integralmente aproveitado, com eventuais ampliações, além de reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

Em relação a um sistema de macromedição, o mesmo é inexistente, cuja estimativa da produção é feita somente pela vazão nominal da bomba do poço, sem maiores análises. Tendo em vista que essa informação é de extrema importância ao sistema, nesse PMSB recomenda-se a instalação de um sistema completo e adequado de macromedição.

Sistema Isolado – Taquari Bairro

Assim como os demais, o Sistema Produtor do Bairro Taquari foi descrito com maiores detalhes no item 4.1.1 anterior. A capacidade atual do mesmo, com base nas informações do ano de 2013 da SAECIL, é a seguinte:

- ◆ Vazão de captação na Nascente – 2,22 L/s.

Essa capacidade de produção está ligeiramente 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 2,21 L/s, levando-se em conta a redução ocasionada pelo Programa de Redução de Perdas.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas desse bairro, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no Quadro 4.15, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ◇ **CENÁRIO 1** – com implantação do Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 60% (em 2015) para 30% (em 2034);
- ◇ **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 60% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 4.15 – COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2034

Ano	Índices de Perdas (%)	Demandas Médias Diárias (L/s)	Índices de Perdas (%)	Demandas Médias Diárias (L/s)
	CENÁRIO 1	CENÁRIO 1	CENÁRIO 2	CENÁRIO 2
2015	60,0	2,04	60,0	2,04
2020	52,1	1,78	60,0	2,14
2025	44,2	1,55	60,0	2,16
2030	36,3	1,37	60,0	2,18
2034	30,0	1,24	60,0	2,18

Como se verifica, com a implantação do Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2034 a economia anual em termos de volume de água produzido será de $(2,18-1,24) \times 86,4 \times 365 = 29.644 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 29 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 85 milhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.3, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

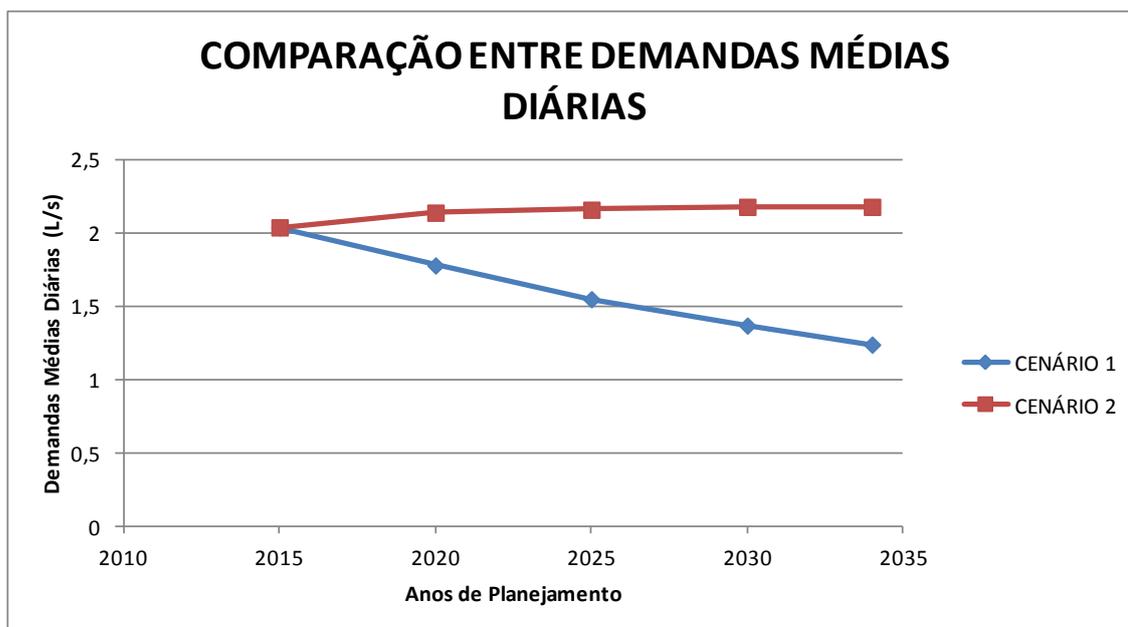


Gráfico 4.3 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2015 a 2034 – Bairro Taquari

Novamente, esses valores são estimados e dependem de uma redução gradativa dos índices de perdas na distribuição, segundo planejado.

Considerando que a captação ocorra 24 horas/dia, é de se esperar que o sistema produtor como um todo possa ser integralmente aproveitado, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do sistema.

Em relação a um sistema de macromedição, o mesmo é inexistente, cuja estimativa da produção é feita somente pela vazão nominal da bomba da elevatória de água bruta – EEAB2 - instalada na margem do manancial. Tendo em vista que essa informação é de extrema importância ao sistema, nesse PMSB recomenda-se a instalação de um sistema completo e adequado de macromedição.

Sistema Isolado – Bairro do Caju

O Sistema Produtor do Bairro do Caju também foi descrito com maiores detalhes no item 4.1.1 anterior. A capacidade atual do mesmo, com base nas informações do ano de 2013 da SAECIL, é a seguinte:

- ◆ Vazão de captação no poço P-05 – 2,22 L/s (funciona como reserva para eventuais problemas de abastecimento);
- ◆ Vazão de captação no poço P-06 – 2,22 L/s;
- ◆ Vazão total de produção – 4,44 L/s.

Essa capacidade de produção, considerando somente o P-06 operando, está abaixo das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2015 a 2034). No entanto, com os dois poços operando simultaneamente, a produção pode ser de 4,44 L/s, acima das demandas teóricas. Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 3,50 L/s, levando-se em conta a redução ocasionada pelo Programa de Redução de Perdas.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas desse bairro, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no Quadro 4.16, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ◇ **CENÁRIO 1** – com implantação do Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 60% (em 2015) para 30% (em 2034);
- ◇ **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 60% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 4.16 – COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2034

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	60,0	3,24	60,0	3,24
2020	52,1	2,83	60,0	3,39
2025	44,2	2,46	60,0	3,43
2030	36,3	2,17	60,0	3,46
2034	30,0	1,98	60,0	3,46

Como se verifica, com a implantação do Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2034 a economia anual em termos de volume de água produzido será de $(3,46-1,98) \times 86,4 \times 365 = 46.673 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 46 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 135 milhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.4, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

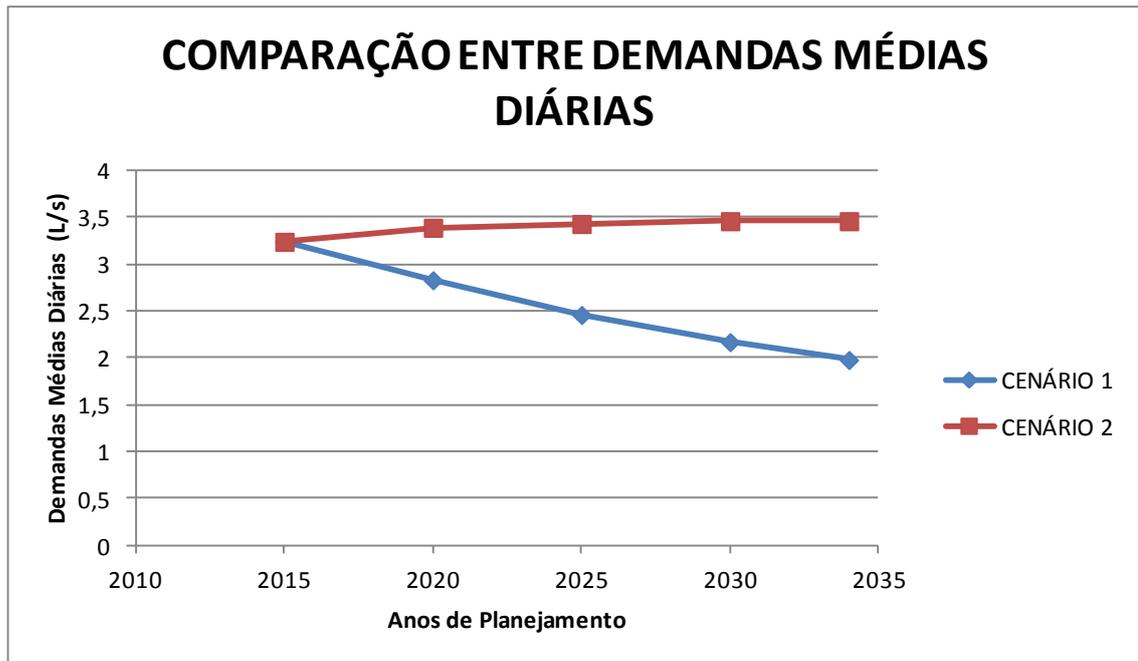


Gráfico 4.4 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2015 a 2034 – Bairro do Caju

Esses valores são estimados e dependem de uma redução gradativa dos índices de perdas na distribuição, segundo planejado.

Por outro lado, a captação no poço deve ocorrer por um período máximo de 18 h/dia, a fim de garantir um tempo de recarga ao aquífero, de modo que o sistema produtor não suporta a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 3,50 L/s, já no ano de 2015. Assim, é de se esperar que o sistema como um todo (captações, adutoras, etc.) possa ser integralmente aproveitada, com eventuais ampliações, além de reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

Em relação a um sistema de macromedição, o mesmo é inexistente, cuja estimativa da produção é feita somente pela vazão nominal da bomba do poço, sem maiores análises. Tendo em vista que essa informação é de extrema importância ao sistema, nesse PMSB recomenda-se a instalação de um sistema completo e adequado de macromedição.

Sistema Isolado – Aglomera Rural Bairro Ibicatu

Como nos demais sistemas isolados, o Sistema Produtor do Bairro Ibicatu já foi descrito com maiores detalhes no item 4.1.1 anterior. No entanto, como o sistema, apesar de implantado pela SAECIL, é operado pelos próprios moradores, não há informações referentes ao mesmo, tais qual vazão de captação na nascente (manancial de abastecimento) e o tempo de operação.

Segundo informações do GEL, a SAECIL tem intenção de assumir o sistema, porém os moradores impuseram condições para que o mesmo ocorra. Até o momento, não houve mudança em relação aos responsáveis pelo sistema produtor do aglomerado.

4.1.2.3 Sistemas de Reservação

Distrito de Leme (Área Central da Sede)

A capacidade atual do Sistema de Reservação da área central do Distrito Sede, constituído de 8 centros de reservação, é de 17.315 m³. A maior capacidade de reservação está situada na ETA, com existência de 4 (quatro) reservatórios de concreto, todos circulares, dos quais três possuem volume de 2.000 m³ e um de 3.000 m³. Outros 4 (quatro) reservatórios estão alocados no centro de reservação Santana, todos de concreto e circular, dois com volume de 2.000 m³, um com 2.500 m³ e um elevado de apenas 150 m³. Os demais reservatórios situam-se nos centros de reservação Santa Maria, Capitólio e São Joaquim, com volumes variando de 250 a 2.000 m³. Além destes estão previstos para entrar em operação em 2015 outros dois conjuntos de reservatórios nos bairros Santa Carolina e Emyreio, com capacidade de 1.300 m³ cada.

Os volumes de reservação necessários para a área central do Distrito Sede variam entre 12.882 m³ (ano 2015) e 8.846 m³ (ano 2034). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação do Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes.⁵

◆ Sistema Isolado – Taquari Ponte

A capacidade atual do Sistema de Reservação do bairro Taquari Ponte, considerando a operação dos Poços P-03 e P-04, e do P-02, conforme informações da SAECIL, e constituído de um reservatório em operação, é de 30 m³.

Os volumes de reservação necessários para o bairro urbano isolado variam entre 141 m³ (ano 2015) e 91 m³ (ano 2034). Portanto, há insuficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

Vale lembrar que o sistema ainda possui outro reservatório instalado, com volume de 155 m³, inativado em função da operação do Poço P-02. Esse reservatório, no entanto, está em boas condições de uso e pode ser aproveitado na nova configuração de operação, suprimindo a insuficiência de reservação constatada.

Novamente, como as demandas deverão ser decrescentes até o final de plano, em função da implementação do Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes.

⁵ Nota – Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, conforme as prescrições contidas nas normas ABNT NBR 12.217/94 e NBR 12.218/94, que estabelecem os critérios de volume a ser reservado, adotou-se, como regra prática usual, 33% da demanda do dia de maior consumo.

◆ Sistema Isolado – Taquari Bairro

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Taquari Bairro, constituído de um reservatório em operação, é de 50 m³.

Os volumes de reservação necessários para o bairro urbano isolado variam entre 64 m³ (ano 2015) e 41 m³ (ano 2034). Portanto, não há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano. Conforme a previsão de demandas, o sistema atual somente é capaz de atender ao estimado a partir de 2025, cuja reservação requerida corresponde a exatamente 50 m³.

Também neste caso, como as demandas deverão ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação do Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes.

◆ Sistema Isolado – Bairro do Caju

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Bairro do Caju, considerando apenas a operação do Poço P-06, conforme informações da SAECIL, e constituído de um reservatório em operação, é de 30 m³.

Os volumes de reservação necessários para o bairro urbano isolado variam entre 101 m³ (ano 2015) e 65 m³ (ano 2034). Portanto, não há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

Vale lembrar que o sistema ainda possui mais um reservatório instalado, com volume de 20 m³, desativado em função da não operação do poço P-05. Esse reservatório, no entanto, não oferece segurança pois suas estruturas estão comprometidas devido ao passar dos anos por desgaste natural.

Novamente, como as demandas deverão ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação do Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes.

◆ Sistema Isolado – Aglomerado Rural Bairro Ibicatu

No caso desse aglomerado rural, não há informações referentes à capacidade do Sistema de Reservação instalado, sabe-se somente, que há um reservatório em operação, responsável por armazenar toda a água captada na nascente.

Os volumes de reservação necessários para o Bairro Ibicatu variam entre 62 m³ (ano 2015) e 40 m³ (ano 2034). Portanto, o sistema deve atender a estes volumes estimados ao longo de todo o período de planejamento.

Assim como nos demais, as demandas deverão ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação do Programa de Redução de Perdas, e conseqüentemente, os volumes de reservação também serão decrescentes.

Com o fornecimento de maiores dados acerca do sistema, poderão ser efetuadas as devidas análises para verificação da necessidade de eventuais ampliações ou reformas e adequações diversas no mesmo.

4.1.2.4 *Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada*

Dentre os 5 (cinco) sistemas descritos, somente há estações elevatórias e adutoras de água tratada no Distrito Sede (área central), de modo que nos demais, a água é distribuída diretamente, por gravidade, sem necessidade de unidades de bombeamento.

Na área central do Distrito Sede, existem 3 (três) estações elevatórias de água tratada e um *booster*. Duas das elevatórias (EEAT1 e EEAT2) situam-se no centro de reservação Santana, e a outra, no C.R. Santa Maria. Já o *booster* está alocado na área da ETA e é responsável por recalcar água tratada até o centro de reservação Santana.

As principais características dessas elevatórias e das respectivas linhas adutoras já foram apresentadas no item 4.1.1 anterior. Em geral, as elevatórias são de poço seco, com bombas de eixo horizontal, e possuem conjunto motobomba reserva. Não foram fornecidas informações referentes às vazões de operação das mesmas, assim como as alturas manométricas. Já o *booster* não possui conjunto motobomba reserva, com vazão de operação de 250 L/s, sem informações sobre a altura manométrica. Todas as unidades e suas respectivas linhas adutoras estão em bom estado de conservação, exceto a AAT3 (Santana-São Joaquim) cuja substituição está prevista para 2015 como contrapartida de empreendimentos imobiliários na região, sem custo para a Saecil.

Não foram fornecidas maiores informações a respeito dessas elevatórias, inclusive a suficiência de bombeamento aos respectivos reservatórios. Com o fornecimento de maiores dados acerca das mesmas, poderão ser efetuadas as devidas análises para verificação da necessidade de eventuais ampliações ou reformas e adequações diversas nos sistemas de elevação.

4.1.2.5 *Rede de Distribuição*

Distrito de Leme (Área Central da Sede)

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 408 km, com predominância de tubos de PVC, F^oF^o e Cimento Amianto. Segundo informações do GEL (Grupo Executivo Local), as redes em CA e F^oF^o, mais antigas, apresentam diversos problemas operacionais, em especial constantes vazamentos. A SAECIL afirma que para sanar estes problemas está substituindo as redes antigas por novas em PVC.

Ressalta-se que a SAECIL não possui atualmente um cadastro completo da rede de abastecimento de água para o Distrito Sede, e que o mesmo é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações nesse PMSB, a ser mais bem delineada nos itens subsequentes. A Saecil informou que estes dados já estão sendo coletados e sistematizados, inclusive em plataforma georeferenciada.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como informado pela SAECIL, apresenta valor em torno de 60%, considerado muito elevado. Portanto, com esse elevado índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, o Programa de Redução de Perdas deve compreender intervenções que abranjam a nova setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

◆ Sistema Isolado – Taquari Ponte

No caso do bairro urbano isolado Taquari Ponte, a rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de aproximadamente 3,5 km, com predominância de tubos de PVC e F^oF^o. Segundo informado pelo GEL, esta rede também apresenta constantes vazamentos, reduzindo o desempenho do sistema.

Assim como a área central do Distrito Sede, a SAECIL não possui um cadastro da rede de abastecimento de água para o bairro isolado, e como o mesmo é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações nesse PMSB, a ser mais bem delineada nos itens subsequentes.

Adotou-se o mesmo percentual de Índice de Perdas na Distribuição para a área central do Distrito Sede e o bairro isolado, cujo valor corresponde a 60%, conforme supracitado. Dessa forma, o Programa de Redução de Perdas deve abranger para o Bairro Taquari Ponte as mesmas ações identificadas para o Distrito de Leme (possível setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz).

◆ Sistema Isolado – Bairro Taquari

No caso do bairro urbano isolado Taquari, a rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de aproximadamente 1,5 km, com predominância de tubos de PVC, F^oF^o e Cimento Amianto. Novamente, o GEL informou que a rede apresenta problemas operacionais, relacionados a constantes vazamentos, nas redes de F^oF^o e CA.

A SAECIL também não possui o cadastro da rede de abastecimento de água para o bairro isolado, o mesmo de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações nesse PMSB, a ser mais bem delineada nos itens subsequentes.

Também se adotou o mesmo percentual de Índice de Perdas na Distribuição para a área central do Distrito Sede e o bairro isolado, cujo valor corresponde a 60%, conforme supracitado. Dessa forma, o Programa de Redução de Perdas deve abranger para o Bairro Taquari as mesmas ações identificadas para o Distrito de Leme (possível setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz).

◆ Sistema Isolado – Bairro do Caju

No caso do bairro urbano isolado do Caju, a rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de aproximadamente 3,0 km, com predominância de tubos de PVC, FºFº e Cimento Amianto. A exemplo das outras localizados, a rede de ferro fundido e CA apresentam constantes vazamentos, portanto, está em estado precário de uso.

Assim como para as demais localidades, a SAECIL não possui um cadastro da rede de abastecimento de água para o bairro isolado, cuja sua obtenção constitui uma das principais recomendações nesse PMSB, a ser mais bem delineada nos itens subsequentes.

Também se adotou o mesmo percentual de Índice de Perdas na Distribuição para a área central do Distrito Sede e o bairro isolado, cujo valor corresponde a 60%, conforme supracitado. Dessa forma, o Programa de Redução de Perdas deve abranger para o Bairro do Caju as mesmas ações identificadas para o Distrito de Leme (possível setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz).

◆ Sistema Isolado – Aglomera Rural Bairro Ibicatu

No caso do aglomerado rural Bairro Ibicatu, não há informações referentes à rede de distribuição, tais como extensão e estado de conservação, ou seja, não há cadastro da mesma. No entanto, estima-se um total de aproximadamente 1,5 km de rede, com os mesmos problemas identificados nas anteriores, tendo em vista que a implantação tenha ocorrido nos mesmos moldes das demais localidades, havendo, portanto, diversos vazamentos.

Como não há cadastro da rede de abastecimento de água, recomenda-se, nesse PMSB, que o mesmo seja elaborado, cujos detalhes serão mais bem delineados nos itens subsequentes.

Em vista do exposto, adotou-se o mesmo percentual de Índice de Perdas na Distribuição para a área central do Distrito Sede e o aglomerado rural, cujo valor corresponde a 60%, conforme supracitado. Dessa forma, o Programa de Redução de Perdas deve abranger para o Bairro Ibicatu as mesmas ações identificadas para o Distrito de Leme (possível setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz).

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

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

Distrito de Leme (Área Central da Sede)

SISTEMA PRODUTOR

- ◆ Captação no Ribeirão do Roque, EEAB1, AAB1, AAB2 e AAB3: manancial não protegido; sem informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; não há outorga para a captação neste manancial, porém está em processo de aquisição; há dois canais de tomada e poço de sucção na EEAB1; há cinco conjuntos motobomba reservas, com seis conjuntos motobomba em operação; todas as bombas possuem a mesma vazão nominal; todos os conjuntos motobombas estão em bom estado de conservação; há dois geradores no sistema, operando no horário de pico; todas as adutoras de água bruta se encontram em bom estado de conservação;
- ◆ ETA: do tipo convencional, com capacidade nominal de 700 L/s, operando com vazão média de 440 L/s, por um período de 24 horas/dia; há sistema de macromedição na ETA; possui sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, porém não há tratamento do material sedimentado nesse processo, assim como dos lodos gerados nos floculadores e decantadores, sendo estes resíduos descartados no Córrego Artur Mourão, em um ponto a jusante da estação; a ETA encontra-se em estado de conservação adequado.

SISTEMA DE RESERVAÇÃO/ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

- ◆ Volume de reservação total: suficiente durante todo o período de planejamento;
- ◆ Reservação setorial: há necessidade de identificação de possíveis áreas de setorização, para rearranjo do sistema de distribuição, visando a implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- ◆ Estado de conservação dos centros de reservação: todos os reservatórios instalados na localidade se encontram em bom estado de conservação;
- ◆ Elevação e adução de água tratada – EEAT1, EEAT2 e EEAT3: todas possuem conjunto motobomba reserva; não há informações a respeito da vazão de operação das mesmas ou das alturas manométricas; faltam dados referentes aos geradores instalados; as elevatórias e linhas adutoras estão em bom estado de conservação;
- ◆ *Booster*: não possui conjunto motobomba reserva; não há informação sobre a altura manométrica da bomba; encontra-se em bom estado de conservação e uso.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- ◆ As redes antigas, de CA e F^oF^o, apresentam constantes problemas de vazamentos; rede em CA precisa ser substituída; rede nova em PVC encontra-se em bom estado de conservação; não há informações a respeito de pontos de controle sanitários na rede de distribuição; não há cadastro completo da rede de abastecimento de água; elevado índice de perdas na distribuição;
- ◆ Há necessidade de se efetuar 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.

Sistema Isolado – Taquari Ponte

SISTEMA PRODUTOR

- ◆ Poços profundos P-03 e P-04: baixas vazões de captação (2,22 L/s em cada unidade), sem informações sobre o tempo de operação, que deverá ser no máximo de 18 h/dia, conforme já supracitado; sem informações da qualidade da água bruta, com base em análises rotineiras; não há outorga de captação; falta de informação a respeito de um sistema de macromedição eficiente na produção; há adição de cloro, no reservatório de armazenamento; poços rasos e em bom estado de conservação.

SISTEMA DE RESERVAÇÃO

- ◆ Volume de reservação total: insuficiente durante todo o período de planejamento;
- ◆ Estado de conservação do centro de reservação: o reservatório instalado na localidade se encontra em bom estado de conservação.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- ◆ Redes antigas, de F^oF^o, apresentam constantes problemas de vazamentos; rede nova em PVC encontra-se em bom estado de conservação; não há informações a respeito de pontos de controle sanitários na rede de distribuição; não há cadastro completo da rede de abastecimento de água; elevado índice de perdas na distribuição;
- ◆ Há necessidade de se efetuar 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.

Sistema Isolado – Bairro Taquari

SISTEMA PRODUTOR

- ◆ Captação Nascente, EEAB2 e AAB4: manancial não protegido; sem informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; não há outorga para a captação neste manancial; há adição de cloro no reservatório de armazenamento após captação; não há canal de tomada e poço de sucção na EEAB2; não há conjunto motobomba reserva; a elevatória e a respectiva adutora de recalque estão em bom estado de conservação; sem informações a respeito de gerador de emergência.

SISTEMA DE RESERVAÇÃO

- ◆ Volume de reservação total: insuficiente durante os 10 primeiros anos do período de planejamento;
- ◆ Estado de conservação do centro de reservação: o reservatório instalado na localidade se encontra em bom estado de conservação.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- ◆ Redes antigas, de F^oF^o e CA, apresentam constantes problemas de vazamentos; rede nova em PVC encontra-se em bom estado de conservação; não há informações a respeito de pontos de controle sanitários na rede de distribuição; não há cadastro completo da rede de abastecimento de água; elevado índice de perdas na distribuição;
- ◆ Há necessidade de se efetuar 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.

Sistema Isolado – Bairro do Caju

SISTEMA PRODUTOR

- ◆ Poço profundo P-06: baixa vazão de captação (2,22 L/s), sem informações sobre o tempo de operação, que deverá ser no máximo de 18 h/dia, conforme já supracitado; não há outorga de captação; sem informações da qualidade da água bruta, com base em análises rotineiras; falta de informação a respeito de um sistema de macromedição eficiente na produção; há adição de cloro e fluor, na saída unidade; poço em bom estado de conservação.

SISTEMA DE RESERVAÇÃO

- ◆ Volume de reservação total: insuficiente durante todo o período de planejamento;
- ◆ Estado de conservação do centro de reservação: o reservatório instalado na localidade se encontra em bom estado de conservação.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- ◆ Redes antigas, de F⁰F⁰ e CA, apresentam constantes problemas de vazamentos; rede nova em PVC encontra-se em bom estado de conservação; não há informações a respeito de pontos de controle sanitários na rede de distribuição; não há cadastro completo da rede de abastecimento de água; elevado índice de perdas na distribuição;
- ◆ Há necessidade de se efetuar 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.

Sistema Isolado – Aglomera Rural Bairro Ibicatu

SISTEMA PRODUTOR

- ◆ Captação Nascente: manancial não protegido; sem informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; não há outorga para a captação neste manancial; não há tratamento da água captada.

SISTEMA DE RESERVAÇÃO

- ◆ Volume de reservação total: falta de informação a respeito da capacidade do sistema;
- ◆ Estado de conservação do centro de reservação: sem informação a respeito do estado de conservação do reservatório.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- ◆ Estima-se que a rede apresenta os mesmos problemas identificados nas demais localidades, com constantes vazamentos; não há informações a respeito de pontos de controle sanitários na rede de distribuição; não há cadastro da rede de abastecimento de água; elevado índice de perdas na distribuição estimado;
- ◆ Há necessidade de se analisar/efetuar setorização na rede, com estabelecimento de setores de medição, concomitantemente à implementação de um Programa de Redução de Perdas, que esteja relacionado com a substituição de redes, troca de hidrômetros e ramais e com implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento.

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

Para análise e avaliação da prestação atual dos serviços de abastecimento de água, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão.

Indicadores Operacionais - Água

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

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

Extensão da Rede de Água

Quantidade de Ligações Totais de Água

IN₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água – L/hab.dia

Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratada Exportado

População Total Atendida com Abastecimento de Água

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

População Urbana do Município Atendida 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)⁶

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 Atendida com Abastecimento de Água

No Quadro 4.17 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

⁶ 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 4.17 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SNIS 2010 – LEME

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₀₉ – Índice de Hidrometração	%	99,41
IN ₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	11,80
IN ₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	176,50
IN ₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	100,00
IN ₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %	%	39,50
IN ₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição	%	64,31
IN ₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	958,75
IN ₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água	%	97,94

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

- ◆ o índice de hidrometração (**IN₀₀₉** = 99,41%) 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** = 11,80 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** = 176,50 L/hab.dia) encontra-se em um valor adequado para municípios do porte de Leme, porém não condiz com o valor estimado com base em volumes consumidos e produzidos de água mais recentes, fornecidos pela SAECIL, correspondente a cerca de 155 L/hab.dia;
- ◆ o índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN₀₂₃** = 100%), abrangendo a totalidade da população urbana do município, ou seja, há universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ o índice de faturamento de água é baixo (**IN₀₂₈** = 39,50%) e decorrente do elevado valor das perdas na distribuição; deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;
- ◆ o índice de perdas na distribuição é elevado (**IN₀₄₉** = 64,31%), dado como para o município como um todo, exigindo, portanto, a implementação de um Programa de Redução de Perdas; esse valor condiz com o informado pela SAECIL, correspondente a 60%, em 2012;

- ◆ como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado também é elevado ($IN_{051} = 958,75$ L/ligação.dia), uma vez que é muito superior a 200 L/ligação.dia, considerado limite de adequação do indicador;
- ◆ o índice de atendimento de água é elevado ($IN_{055} = 97,94\%$), porém, pode-se considerá-lo baixo, em função do não abastecimento pela rede pública a populações situadas no entorno da área mais central de Leme, exceto alguns bairros isolados.

Pode-se concluir que o sistema de água apresenta parâmetros adequados, em relação à porcentagem de atendimento da área urbana, porém também há indicadores não conformes, principalmente relacionados às perdas no sistema, que são muito elevadas, gerando redução do índice de faturamento e ampliações desnecessárias no sistema produtor (caso se concretizem).

Uma das primeiras ações do Plano de Perdas, em operação no final de 2014, é conferir estes dados com metodologia adequada, de forma que os mesmos serão corrigidos e se transformarão no patamar a partir dos quais a SAECIL buscará as melhorias necessárias.

4.1.3 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários

4.1.3.1 Características Gerais

As características gerais do sistema de esgotos sanitários, conforme dados coletados na prefeitura e no SAECIL através do GEL (Grupo Executivo Local) em Fevereiro e Março de 2013, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Esgoto..... 100% (SAECIL/2013);
- ◆ Índice de Tratamento de Esgotos 60% (SAECIL/2013);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto..... 34.000 (SAECIL/2013);
- ◆ Extensão de Rede de Esgoto..... 400 km (SAECIL/2013);
- ◆ Volume Anual Coletado Total..... 5.069.000 m³ (SNIS/2010);
- ◆ Volume Anual Faturado Total..... 5.069.000 m³ (SNIS/2010).

Assim como para o sistema de água, os bairros isolados possuem sistemas de esgotamento próprios, independentes do sistema da sede, descritos em tópicos adiante no relatório. Em relação ao restante da área rural as soluções são individualizadas, predominando o tratamento em fossas sépticas individuais.

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

4.1.3.2 Sistema da Sede

O sistema de esgotos sanitários da Sede Municipal conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Sede), capaz de tratar integralmente os efluentes da sede, mas que atualmente trata os 60% a ela destinados.

Sistema de Esgotamento

A rede coletora abrange hoje 100% da sede do município. Uma ETE em fase final de implantação será responsável pelo tratamento destes esgotos. Está localizada próxima à rotatória de encontro da Estrada Municipal LME-030 com a Estrada Sebastião Jair Mourão, na margem direita do Ribeirão do Meio.

Cerca de 90% da rede coletora é em manilhas de barro, enquanto o restante é em PVC. Hoje, todo o esgoto coletado é lançado em um ponto do Ribeirão do Meio, próximo à ETE.

Quatro coletores tronco e dois emissários compõem o sistema de afastamento, são eles, o C.T. do Ribeirão do Meio, o C.T. Batinga, o C.T. da Glória, o C.T. Constantino, o Emissário Água Espraiada e o Emissário Final.

Ao longo de seu percurso, o C.T. do Ribeirão do Meio recebe os outros coletores tronco e o emissário Água Espraiada, até ir de encontro ao Emissário Final. Este, por sua vez, conduz os esgotos à estação elevatória de esgotos final (EEEF), responsável por recalcar os esgotos ao tratamento preliminar da ETE.

Apesar dos 100% de coleta, parte dos esgotos coletados ainda é lançada em pontos difusos em outros cursos d'água. Para solução deste problema, já se encontra em execução o Coletor Tronco do Serelepe, o qual margeia o córrego de mesmo nome e vai de encontro ao C.T. do Ribeirão do Meio. Este terá cerca de 10 km de extensão, com 30% já construídos. Para finalizar a coleta, foi projetado o C.T. do Parque Narciso Martin, o qual, segundo o projeto, deve margear o Córrego Constantino até se conectar com o C.T. Constantino.

Após a conclusão destes dois coletores tronco, todo o esgoto coletado na sede de Leme será conduzido à ETE.

Estação Elevatória e Linha de Recalque

Para concluir a condução dos esgotos advindos da rede de coleta à ETE de Leme, apenas uma estação elevatória se tornou necessária. Esta, construída recentemente, está operando.

Do poço de sucção da EEE Final, os esgotos serão recalcados para os desarenadores da ETE, por 4 conjuntos motobomba e uma linha de recalque, formada por tubos de ferro fundido com diâmetro de 600 mm. A vazão nominal de cada conjunto é de 112,5 L/s, altura manométrica de 30 m.c.a. e altura de re-escorvamento de 6,7 metros, e uma potência máxima estimada em 100 cv. Estes conjuntos operam automaticamente em função dos níveis do poço de sucção. (Referência: Bomba E/EP-IMBIL – E10 ou similar).

No Quadro 4.18 estão apresentadas algumas informações da EEEF e da Linha de Recalque (LR):

QUADRO 4.18 – INFORMAÇÕES DA EEE FINAL E LINHA DE RECALQUE

Dados da EEE Final			Dados da Linha de Recalque		
Número de Conjuntos Motobomba (Op+Res)	Vazão de Cada Conjunto (L/s)	Potência de Cada Conjunto (cv)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
2+2	225,00	100	F°F°	600	750

As fotos 4.25 e 4.26 ilustram a elevatória EEEF.



Foto 4.25 – Estação Elevatória de Esgotos Final (EEEF)



Foto 4.26 – Estação Elevatória de Esgotos Final – Conjuntos Motobomba

Tratamento de Esgotos

Como descrito anteriormente, a ETE está em operação.

A ETE tem capacidade nominal total de 450 L/s, e foi projetada para receber todo o esgoto da cidade, hoje lançado *in natura* no Ribeirão do Meio.

Localizada na margem direita do Ribeirão do Meio, à jusante da confluência do Córrego Serelepe, é composta pelas seguintes unidades:

- ◆ Gradeamento;
- ◆ Desarenador;
- ◆ Medidor de vazão (Calha Parshall) na entrada da ETE;
- ◆ 3 (três) Lagoas Aeradas;
- ◆ 3 (três) Lagoas de Decantação;
- ◆ 1 (um) Tanque de Contato para Desinfecção;
- ◆ Medidor de vazão (Calha Parshall) na saída da ETE; e
- ◆ Emissário Final.

Segundo o projeto da ETE, esta terá capacidade para remover até 90% da DBO₅ dos esgotos brutos e produzir um efluente tratado com um OD mínimo de 5 mg/l.

A configuração final contemplou três módulos de tratamento, abrangendo apenas as unidades do processo biológico, ou seja, as lagoas aeradas e as de decantação, cada módulo com capacidade para 48.000 habitantes.

Antecedendo as lagoas foi implantado um tratamento preliminar formado por gradeamento grosseiro e fino, e desarenação, ambos mecanizados. Foram implantados uma grade grosseira manual com espaçamento livre entre barras de 5 cm, duas grades finas mecanizadas, com espaçamento livre entre barras de 1,5 e 0,6 cm, e dois desarenadores quadrados em planta, com capacidade para remover grãos com diâmetros superiores a 0,2 mm.

Para desarenação foram instaladas duas caixas de areia mecanizadas, do tipo quadrada em planta, com removedor de areia do tipo circular e parafuso extrator de areia, cada uma com 6,10 metros de lado e 0,61 metros de altura útil. Estas caixas foram dimensionadas com parâmetros relativamente folgados, para permitir a operação do sistema, com alguma sobrecarga, quando for necessário paralisar uma caixa para manutenção. Foi previsto também um *by-pass* para a desarenação.

Após passagem pela desarenação, os esgotos serão encaminhados para uma caixa divisora de vazão, onde serão divididos e encaminhados, por gravidade, para os três módulos de lagoas de estabilização previstos.

Para medição das vazões afluentes de esgotos brutos foi instalada uma Calha Parshall, à jusante das grades, que servirá também para manter lâmina e velocidade adequadas no gradeamento. Para medição do efluente da ETE foi instalada, também, uma Calha Parshall, na saída das lagoas de decantação, seguida de uma escada hidráulica para pós-aeração. As fotos 4.27 a 4.30 ilustram a ETE apresentada.



Foto 4.27 – Entrada da Estação de Tratamento de Esgotos de Leme



Foto 4.28 – Unidades de Tratamento Preliminar



Foto 4.29 – Sistema de Gradeamento



Foto 4.30 – Calha Parshall de Entrada

Além dessas unidades, foi instalada uma casa de operação, um reservatório elevado para alimentação de um sistema interno de água potável e possibilidades para uma etapa posterior a instalar um sistema de desinfecção na saída das lagoas de decantação.

Cada lagoa aerada tem as seguintes características principais:

- ◆ Vazão máxima efluente final 150 L/s;
- ◆ Volume da lagoa 40.000 m³;
- ◆ Profundidade útil 4,00 m;
- ◆ Área média de cada lagoa 12.600 m²;
- ◆ Largura da área média 50,00 m;
- ◆ Comprimento da área média 200,00 m;

- ◆ Número de aeradores por lagoa 16;
- ◆ Tipo de aerador 12 un – Submerso Flutuante e 04 un – Submerso Propulsor;
- ◆ Potência de cada aerador: 30 cv (Referência: Aerador marca HGRA – modelo Tornado e ASP 40 ou similar);
- ◆ Potência instalada por lagoa 480 cv.
- ◆ Cada lagoa de decantação tem as seguintes características principais:
- ◆ Vazão máxima afluente final 150 L/s;
- ◆ Volume total das lagoas 25.920 m³;
- ◆ Profundidade útil 4,00 m;
- ◆ Área média de cada lagoa 6.480 m²;
- ◆ Largura da área média 50,00 m;
- ◆ Comprimento da área média 129,60 m.

As lagoas são formadas por diques de terra, com largura de coroamento de 4,00 m e taludes inclinados de 1V:2,5H. O coroamento deverá ser revestido com pedrisco, o talude externo com grama batatais e o talude interno, do topo até 1,50 m abaixo do nível do vertedor de saída, com concreto. As fotos 4.31 e 4.32 ilustram as unidades apresentadas.



Foto 4.31 – Uma das Lagoas de Aeração



Foto 4.32 – Uma das Lagoas de Decantação

4.1.3.3 Sistemas Isolados – Bairros Taquari Ponte, Taquari Bairro, Caju e Ibicatu

Com 100% de atendimento pela rede coletora de esgotos, cada um dos bairros isolados possui seu próprio sistema de esgotamento.

Bairro Taquari Ponte

A rede de esgoto do Bairro Taquari Ponte possui cerca de 3,5 km, responsáveis por coletar os esgotos das 315 ligações existentes. O bairro conta hoje com uma fossa séptica para tratamento do efluente coletado, e o lançamento final é realizado no Rio Mogi Guaçu.

Bairro Taquari Bairro

Com 132 ligações e 1,5 km de rede, o Taquari Bairro não conta com nenhum sistema de tratamento, sendo todo o esgoto coletado lançado *in natura* no Córrego Taquari. O bairro conta ainda com uma pequena elevatória, com uma bomba inserida dentro de um Poço de Visita (PV). Esta é responsável por recalcar parte dos esgotos coletados em uma rua até outro PV, em um ponto alto do bairro. O Quadro 4.19 apresenta dados desta elevatória, ilustrada na Foto 4.33:

QUADRO 4.19 – INFORMAÇÕES DA EEE E LR TAQUARI BAIRRO

Dados da EEE Taquari Bairro				Dados da LR Taquari Bairro		
Número de Conjuntos Motobomba (Op+Res)	Vazão (L/s)	Potência (cv)	Altura Manométrica Total (mca)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
1+0	1,5	3,0	10	PVC	50	230



Foto 4.33 – EEE Taquari Bairro – Bomba Inserida no Poço de Visita

Bairro do Caju

Com relação do Bairro do Caju, a malha de rede coletora possui cerca de 3,0 km, e os esgotos coletados nas 216 ligações existentes são encaminhados para tratamento em uma fossa séptica, para em seguida serem lançados no Córrego Capitinga.

Bairro Ibicatu

O bairro conta com rede de coleta e fossa séptica para tratamento dos esgotos coletados. Em seguida o efluente é lançado em um pequeno afluente (sem nome) do Rio Mogi Guaçu.

4.1.3.4 Sistema de Esgotamento Sanitário Projetado

Para complemento do sistema de esgotamento de Leme, o SAECIL conta com obras em execução e projetos de coletores e emissários, são eles:

Emissário Serelepe – Já se encontra em execução através de verbas do Governo Federal, através do PAC II (Programa de Aceleração do Crescimento). Cerca de 30% do emissário está construído; O PMSB contempla para 2016 o cadastro da rede coletora de esgoto no intuito de erradicar os pontos de lançamentos de esgoto *in natura* nos rios.

- ◆ Coletor Tronco Narciso Martin – O projeto e orçamento já estão com o Governo Federal para obtenção de verba para execução da obra.

4.1.4 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Esgotos Sanitários

4.1.4.1 Sistemas de Coleta e Encaminhamento

Distrito de Leme (Área Central da Sede)

O Sistema de coleta e encaminhamento da área central do Distrito Sede é composto por rede coletora (cerca de 400 km), quatro coletores troncos e dois emissários. Em fase de implantação há mais um coletor tronco (C.T. do Serelepe) e há projeto para o C.T. Parque Narciso Martin, além de uma estação elevatória de esgotos já implantada, e uma ETE com operação recentemente iniciada. O índice de coleta de esgotos é de 88,54% (referido à população total do município) atendendo principalmente à área central do Distrito Sede, e o índice de atendimento urbano é de 100%. A maior parte do esgoto coletado na área urbana central da Sede é lançada “in natura” em um ponto do Ribeirão do Meio, porém também há lançamentos difusos em outros cursos d’água.⁷

Ressalta-se que está previsto o encaminhamento de 100% do esgoto coletado até a ETE, em fase implantação, quando estiverem em operação os coletores C.T. do Serelepe e o C.T. do Parque Narciso Martin, este último sem obras iniciadas.

⁷ Nota – De acordo com o Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, a extensão de rede de esgoto (E04a) indica o comprimento total da malha, incluindo redes de coleta, coletores e interceptores, excluindo ramais prediais e emissários por recalque.

Em relação à rede coletora, 90% são constituídas em manilhas de barro e o restante em PVC, sem indicações por parte do GEL, de problemas operacionais, tais como, vazamentos e entupimentos. Já os coletores troncos e emissários, foram executados em tubos de concreto com diâmetros de 400mm a 1000mm e as travessias em tubos de Ferro Fundido.

A estação elevatória e respectiva linha adutora já estão implantadas e prontas para operar, faltando apenas o término das obras da ETE. Essa elevatória possui quatro conjuntos moto-bomba, todos com as mesmas especificações técnicas, com vazão nominal de 112,5 L/s cada um. Há sistema automático para partida e parada das bombas, e a ETE possui um sistema de gerador de energia.

Vale lembrar que a SAECIL não possui o cadastro completo da rede coletora de esgotos, cuja importância é expressiva, e, portanto, recomenda-se nesse PMSB a sua elaboração, conforme já previsto no plano de geoprocessamento da autarquia.

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 na elevatória e emissário de recalque. De qualquer forma, nos itens subsequentes desse PMSB, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede.

Sistema Isolado – Taquari Ponte

O Sistema de coleta e encaminhamento do bairro urbano isolado Taquari Ponte é composto apenas por rede coletora (cerca de 3,5 km) e uma ETE, sem necessidade de coletores troncos, emissários e estações elevatórias de esgoto.

A rede atende a 100% da população dessa localidade, porém não há informações referentes ao estado de conservação das mesmas. Novamente, não há cadastro completo da rede coletora de esgotos, recomendando-se, nesse PMSB, a sua elaboração.

Novamente, em função de sistema de coleta e encaminhamento depender de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções a serem propostas. De qualquer forma, nos itens subsequentes desse PMSB, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação ou adequação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Bairro Taquari Ponte.

Sistema Isolado – Bairro Taquari Bairro

O Sistema de coleta e encaminhamento do bairro urbano isolado Taquari é composto apenas por rede coletora (cerca de 1,5 km) e uma pequena elevatória, com uma bomba inserida dentro de um Poço de Visita, responsável por recalcar parte dos esgotos coletados em uma rua até outro PV, em um ponto alto do bairro.

Ressalta-se que não há estação de tratamento no sistema, sendo todo o efluente coletado lançado “in natura” no Córrego Taquari. A descrição desse sistema já foi apresentada com maiores detalhes anteriormente no item 4.1.3.

A rede atende a 100% da população dessa localidade, porém não há informações referentes ao estado de conservação da mesma. Assim sendo, não há cadastro completo da rede coletora de esgotos, recomendando-se, nesse PMSB.

Já a estação elevatória é na verdade uma solução provisória para os esgotos coletados em uma rua através de um conjunto motobomba instalado dentro de um poço de visita. A mesma não possui conjunto motobomba reserva, e opera com uma vazão de 1,5 L/s, com um motor com potência de 3 CV. Como já dito, o sistema é provisório, e deverá ser substituído por uma estação elevatória adequada, conforme já previsto neste plano.

Em função de sistema de coleta e encaminhamento depender de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções a serem propostas. De qualquer forma, nos itens subsequentes desse PMSB, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação ou adequação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Bairro Taquari.

Sistema Isolado – Bairro do Caju

O Sistema de coleta e encaminhamento do bairro urbano isolado do Caju é composto apenas por rede coletora (cerca de 3,0 km) e uma ETE, sem necessidade de coletores troncos, emissários e estações elevatórias de esgoto. A descrição desse sistema já foi apresentada com maiores detalhes anteriormente no item 4.1.3.

A rede atende a 100% da população dessa localidade, porém não há informações referentes ao estado de conservação das mesmas. A exemplo das demais localidades, o sistema não possui cadastro completo da rede coletora, o qual também se recomenda a elaboração.

O sistema de coleta e encaminhamento depende de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringindo-se uma avaliação mais precisa das intervenções a serem propostas. De qualquer forma, nos itens subsequentes desse PMSB, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação ou adequação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Bairro do Caju.

Sistema Isolado – Aglomerado Rural Bairro Ibicatu

O Sistema de coleta e encaminhamento do aglomerado rural Ibicatu é composto apenas por rede coletora (estimada em cerca de 1,5 km) e uma ETE, sem necessidade de coletores troncos, emissários e estações elevatórias de esgoto. A descrição desse sistema já foi apresentada com maiores detalhes anteriormente no item 4.1.3.

A rede atende a 100% da população dessa localidade, porém não há informações referentes ao estado de conservação das mesmas, ou seja, não há cadastro da rede, e, portanto, recomenda-se a elaboração do mesmo. O sistema de coleta e encaminhamento depende de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringindo-se uma avaliação mais precisa das intervenções a serem propostas. De qualquer forma, nos itens subsequentes desse PMSB, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação ou adequação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do aglomerado rural.

4.1.4.2 Sistemas de Tratamento

Distrito de Leme (Área Central da Sede)

Conforme supracitado e apresentado com mais detalhes no item 4.1.3 anterior, o sistema principal do Distrito Sede até recentemente não contava com ETE em operação, pois a mesma se encontrava em fase final de implantação. Porém, recentemente a ETE entrou em operação, conforme informado pelo GEL. A capacidade nominal da ETE é de 450 L/s, com tratamento por lagoas (3 aeradas + 3 de decantação), e será antecedida por unidades de tratamento preliminar para retirada de material grosseiro e areia, medidor de vazão na entrada (Calha Parshall), além de um sistema desinfecção e medidor de vazão na saída (Calha Parshall).

Segundo o projeto da ETE, esta tem capacidade de remover até 90% da DBO₅ dos esgotos brutos e produzir um efluente tratado com OD mínimo de 5 mg/l. O efluente tratado é lançado no Ribeirão do Meio, conforme licenciamento emitido pelo órgão fiscalizador e quanto ao tratamento de lodo gerado nas lagoas serão devidamente tratados e terão sua disposição final conforme normas que regem o setor.

Tendo em vista que a contribuição média de esgotos é de 244,80 L/s, no final do plano (ano 2034), a ETE possui capacidade suficiente para atender ao Distrito Sede ao longo de todo o horizonte de planejamento.

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

Sistema Isolado – Taquari Ponte

O Bairro Taquari Ponte conta com uma estação de tratamento de esgotos, cujo tratamento é composto por um tanque séptico, com lançamento do efluente tratado no Rio Mogi Guaçu.

Em geral, sabe-se que a eficiência de remoção de DBO de um tanque séptico gira entorno de 40% a 50%, não atendendo à legislação vigente para lançamento em corpos d'água. Com relação ao lodo acumulado no fundo do tanque, não se sabe se o mesmo é removido como recomendado no projeto do mesmo, e, caso não seja realizado, com o passar do tempo a tendência é que o tanque funcione como uma caixa de passagem.

Para solução do caso, conforme planejamento informado pelo GEL, o sistema deverá ser substituído por outro com adequado funcionamento, sendo que o mesmo deverá atender a uma contribuição média estimada, para o final do plano (ano 2034), de 2,32 L/s.

Devido à falta de informações relevantes, restringiu-se uma avaliação mais precisa das intervenções a serem propostas, de modo que nos itens subsequentes desse PMSB, encontrar-se-ão informações mais consistentes sobre as obras necessárias para adequação e/ou ampliação, assim como melhor gerenciamento desse sistema isolado de tratamento. A Saecil efetuou estudos visando a implantação de um sistema moderno e eficiente no intuito de atender a legislação dos órgãos fiscalizadores tanto nos bairros Taquari, Taquari Ponte, Caju e Ibicatu.

Sistema Isolado – Bairro Taquari

Conforme supracitado, o Bairro Taquari não possui sistema de tratamento de esgotos, sendo todo o efluente coletado lançado “in natura” no Córrego Taquari.

Ainda não há projeto para implantação de um sistema de tratamento na região, cuja contribuição máxima estimada, para final do plano (ano 2034), foi de 1,03 L/s, portanto, muito pequena.

Em vista de implantações de sistema de tratamento depender de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções propostas. De qualquer forma, nos itens subsequentes desse PMSB, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para implantação das unidades constantes do sistema completo de esgotamento sanitário do Bairro Taquari.

Sistema Isolado – Bairro do Caju

O Bairro do Caju tem o lançamento do efluente junto ao Córrego Capitinga, tornando-se necessário a instalação de uma E.T.E Compacta.

Assim como para o sistema de tratamento do bairro Taquari Ponte, a ETE do bairro do Caju também deverá ter capacidade nominal para atender a uma contribuição média estimada, para o final do plano (ano 2034), de 1,74 L/s.

Devido à falta de informações relevantes, restringiu-se uma avaliação mais precisa das intervenções a serem propostas, de modo que nos itens subsequentes desse PMSB, encontrar-se-ão informações mais consistentes sobre as obras necessárias para adequação e/ou ampliação, assim como melhor gerenciamento desse sistema isolado de tratamento.

Sistema Isolado – Aglomerado Rural Bairro Ibicatu

O Bairro Ibicatu conta com uma estação de tratamento de esgotos, cujo tratamento é composto por uma fossa séptica coletiva, com lançamento do efluente tratado em um pequeno afluente (sem nome) do Rio Mogi Guaçu.

Pelo mesmo motivo citado na descrição das ETE's dos bairros Taquari Ponte e Caju, o sistema de tratamento bairro Ibicatu também deverá ser substituída, desta vez com capacidade nominal para atender a uma contribuição média estimada, para o final do plano (ano 2034), de 1,01 L/s.

Devido à falta de informações relevantes, restringiu-se uma avaliação mais precisa das intervenções a serem propostas, de modo que nos itens subsequentes desse PMSB, encontrar-se-ão informações mais consistentes sobre as obras necessárias para adequação e/ou ampliação, assim como melhor gerenciamento desse sistema isolado de tratamento.

Deve-se ressaltar que, para eventuais comunidades rurais isoladas não contempladas por atendimento pelo sistema público, deverão ser propostas soluções possivelmente comunitárias.

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

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

Distrito de Leme (Área Central da Sede)

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: rede coletora, coletores troncos e emissários estão em bom estado de conservação, sem indicação de problemas operacionais, como vazamentos e entupimentos; lançamento “in natura” de esgotos no Ribeirão do Meio, além de lançamento difusos em demais cursos d’água; não há cadastro completo da rede coletora; há conjunto motobomba reserva na elevatória; há automação para partida e parada das bombas; com a existência de grupo gerador de

emergência; todos os conjuntos motobombas são iguais; elevatória e linha adutora em bom estado de conservação e uso;

Sistema Isolado – Taquari Ponte

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: falta de informação sobre o estado de conservação da rede coletora; não há cadastro completo da rede;
- ◆ Sistema de Tratamento: falta de informações técnicas em relação à estação de tratamento; falta de análise do efluente bruto e tratado para avaliar a eficiência do tratamento e a qualidade do corpo receptor a jusante do mesmo; sem informação a respeito do estado de conservação da unidade.

Sistema Isolado – Bairro Taquari

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: falta de informação sobre o estado de conservação da rede coletora; lançamento “in natura” do efluente coletado no Córrego Taquari; não há cadastro completo da rede coletora; sistema de elevação precário, com instalação de uma bomba em um PV para realizar o recalque necessário, conseqüentemente não há conjunto motobomba reserva, nem automação para partida e parada da bomba, assim como gerador de emergência; não há informação sobre as condições de uso da bomba;
- ◆ Sistema de Tratamento: falta de sistema de tratamento implantado; lançamento de esgotos “in natura” no Córrego Taquari.

Sistema Isolado – Bairro do Caju

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: falta de informação sobre o estado de conservação da rede coletora; não há cadastro completo da rede;
- ◆ Sistema de Tratamento: falta de informações técnicas em relação à estação de tratamento; falta de análise do efluente bruto e tratado para avaliar a eficiência do tratamento e a qualidade do corpo receptor a jusante do mesmo; sem informação a respeito do estado de conservação da unidade.

Sistema Isolado – Aglomerado Rural Bairro Ibicatu

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: falta de informação sobre o estado de conservação da rede coletora; não há cadastro da rede;
- ◆ Sistema de Tratamento: tratamento por fossa séptica; falta de informações técnicas em relação à unidade de tratamento; falta de análise do efluente bruto e tratado para avaliar a eficiência do tratamento e a qualidade do corpo receptor a jusante do mesmo; sem informação a respeito do estado de conservação da unidade.

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

Para análise e avaliação da prestação atual dos serviços de esgotamento sanitário, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão.

Indicadores Operacionais - Esgoto

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, a seguir, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, 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 2010 – LEME

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos	%	88,54
IN ₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos	%	60%
IN ₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	11,30
IN ₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	100,00
IN ₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	97,93

ND = não disponível

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 = 88,54%**), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, assume valor acima do tradicional, que é de 80%, significando que não há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;
- ◆ o índice de tratamento de esgotos (**IN₀₁₆**) é de 60% da área principal do distrito sede, com a operação da E.T.E havendo assim o tratamento deste percentual;
- ◆ a extensão de rede por ligação (**IN₀₂₁ = 11,30 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; este valor está praticamente em acordo com a rede de água/ligação, significando que os sistemas abrangem a mesmas áreas;
- ◆ o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado (**IN₀₂₄ = 100%**), isto é, há universalização dos serviços de coleta de esgoto na área urbana, atendendo toda a população dessa localidade;
- ◆ o índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é elevado (**IN₀₅₆ = 97,93%**), porém pode-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

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

4.1.5 Análise das Condições Institucionais dos Serviços de Água e Esgoto

4.1.5.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotos do Município de Leme são prestados pela SAECIL – Superintendência de Água e Esgoto da Cidade de Leme. Trata-se de uma autarquia, que é uma entidade da administração pública municipal, criada pela Lei nº 713 de 18 de julho de 1976, e alterada pela Lei Complementar nº 218 de 01 de abril de 1998, que rege a SAECIL até os dias atuais, possuindo personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira.

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

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

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

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

Outra desvantagem é a possibilidade de influência da política local na tomada de decisões, mesmo quando essas decisões são de natureza técnica. Isso reflete na fixação das tarifas de água e esgoto, pois, quando há falta de uma política tarifária local, pode

haver distorções nas cobranças, já que a aprovação das tarifas se dá pelo Executivo Municipal e, dependendo dos interesses políticos em jogo, os valores das tarifas podem ser deficitários em relação às práticas de mercado. No entanto cabe destacar que, segundo a Lei nº 11.445/2007, tal atribuição passa a ser de responsabilidade de uma entidade reguladora.

Atendendo ao que reza esta Lei Federal, Leme firmou, após a aprovação da Lei Municipal nº 3.323/2.013, convênio de cooperação com a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento ARESPCJ. Por tal convênio foram delegadas competências municipais de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, afastando a influência política da tomada de decisão, em especial o aumento tarifário, atribuição que passou a ser de responsabilidade da agência reguladora, conforme determinação da Lei de Saneamento.

4.1.5.2 Legislação Aplicável

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

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

Na esfera municipal, pode-se destacar Plano Diretor Estratégico do Município de Leme, que aborda o diagnóstico sobre a situação atual do município (referente a 2006), e propõe instrumentos básicos para orientar as políticas de desenvolvimento e de ordenação territorial.

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

4.1.6.1 Informações Gerais e Financeiras

Apresentam-se, no Quadro 4.21, algumas informações de interesse, considerando o período de 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. Os Sistemas de Abastecimento de Água e de Coleta e Tratamento dos Esgotos Sanitários do Município de Leme englobam o Distrito Sede, os bairros urbanos isolados e o aglomerado Bairro Ibicatu.

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

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
População total atendida com abastecimento de água (AG ₀₀₁)	Habitantes	85.719	87.862	89.862
População atendida com esgotamento sanitário (ES ₀₀₁)	Habitantes	85.719	87.862	89.862
Quantidade de ligações ativas de água (AG ₀₀₂)	Ligações	28.573	28.809	30.155
Quantidade de economias ativas de água (AG ₀₀₃)	Economias	28.750	31.092	32.009
Quant de ligações ativas de esgoto (ES ₀₀₂)	Ligações	28.573	28.809	29.807
Quant de economias ativas de esgoto (ES ₀₀₃)	Economias	28.750	31.092	32.009
Receita operacional direta de água (FN ₀₀₂)	R\$/ano	8.872.481,57	9.288.833,00	11.723.655,53
Receita operacional direta de esgoto (FN ₀₀₃)	R\$/ano	4.356.975,02	4.554.676,00	5.733.895,88
Receita operacional indireta (FN ₀₀₄)	R\$/ano	1.376.848,97	1.651.945,00	1.875.893,44
Receita operacional total (FN ₀₀₅)	R\$/ano	14.606.305,56	15.495.454,00	19.333.444,85
Despesas com pessoal próprio (FN ₀₁₀)	R\$/ano	3.569.737,24	3.875.744,00	3.678.538,00
Despesas com serviços de terceiros (FN ₀₁₄)	R\$/ano	1.836.808,86	2.525.746,00	3.412.173,00
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN ₀₁₇)	R\$/ano	10.422.849,40	10.819.109,00	11.476.726,00
Investimento realizado em abastecimento de água (FN ₀₂₃)	R\$/ano	507.778,93	211.215,00	0,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN ₀₂₄)	R\$/ano	704.216,65	6.017.513,00	4.261.385,00
Investimento com recursos próprios (FN ₀₃₀)	R\$/ano	1.769.576,23	11.026.348,00	10.243.807,00
Investimento com recursos onerosos (FN ₀₃₁)	R\$/ano	664.338,84	4.833.009,00	2.431.273,00
Investimento com recursos não onerosos (FN ₀₃₂)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimentos totais (FN ₀₃₃)	R\$/ano	4.867.830,14	15.859.358,00	12.675.080,00
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN ₀₃₅)	R\$/ano	205.310,65	478.611,00	859.360,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN ₀₅₂)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN ₀₅₃)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN ₀₅₈)	R\$/ano	ND	ND	ND

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

ND = não disponível

Elaboração ENGEORPS/MAUBERTEC, 2013

Descrição	Unidade	2011	2012	2013
População total atendida com abastecimento de água (AG ₀₀₁)	Habitantes	90.690	93.417	95.417
População atendida com esgotamento sanitário (ES ₀₀₁)	Habitantes	90.690	93.417	95.417
Quantidade de ligações ativas de água (AG ₀₀₂)	Ligações	31.269	32.126	32.388
Quantidade de economias ativas de água (AG ₀₀₃)	Economias	33.143	34.154	35.165
Quant de ligações ativas de esgoto (ES ₀₀₂)	Ligações	30.938	32.093	33.999
Quant de economias ativas de esgoto (ES ₀₀₃)	Economias	33.143	34.154	34.366
Receita operacional direta de água (FN ₀₀₂)	R\$/ano	12.151.377,16	13.574.264,96	13.417.063,87
Receita operacional direta de esgoto (FN ₀₀₃)	R\$/ano	5.929.518,37	6.630.861,39	6.613.466,81
Receita operacional indireta (FN ₀₀₄)	R\$/ano	1.231.919,95	928.610,50	977.929,64
Receita operacional total (FN ₀₀₅)	R\$/ano	19.312.815,48	21.133.736,85	21.008.460,32
Despesas com pessoal próprio (FN ₀₁₀)	R\$/ano	4.183.360,00	5.073.786,39	5.944.764,79
Despesas com serviços de terceiros (FN ₀₁₄)	R\$/ano	3.409.738,00	2.843.247,39	2.598.776,07
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN ₀₁₇)	R\$/ano	12.437.343,00	12.576.639,13	14.264.912,22
Investimento realizado em abastecimento de água (FN ₀₂₃)	R\$/ano	0,00	0,00	108.077,43
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN ₀₂₄)	R\$/ano	9.109.228,00	4.951.385,94	1.198.732,00
Investimento com recursos próprios (FN ₀₃₀)	R\$/ano	16.557.512,00	16.685.137,34	1.518.723,17
Investimento com recursos onerosos (FN ₀₃₁)	R\$/ano	6.611.221,00	1.511.000,48	0,00
Investimento com recursos não onerosos (FN ₀₃₂)	R\$/ano	0,00	0,00	920.717,96
Investimentos totais (FN ₀₃₃)	R\$/ano	23.168.733,00	18.196.137,82	2.439.441,13
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN ₀₃₅)	R\$/ano	1.069.127,00	1.486.017,27	1.572.857,98
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN ₀₅₂)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN ₀₅₃)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN ₀₅₅)	R\$/ano	ND	ND	ND

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – 2011 a 2013.

Segundo informações da SAECIL, a entidade teve como despesa total em 2012, o valor de R\$ 29.310.258,62.

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, podem-se notar superávits entre as receitas e as despesas, havendo sempre saldos positivos nos anos de 2008 a 2010. As despesas totais com os serviços tiveram aumento entre 2008 e 2010, assumindo um valor de 59% da receita total no ano de 2010.

Os investimentos foram realizados com recursos próprios, podendo-se considerá-los elevados, quando comparados às receitas totais do município. No entanto, podem ser considerados de pequena monta, quando se verifica que os índices de abastecimento de água e esgotamento sanitário ainda se apresentam baixos em função da expansão

necessária dos sistemas (rede, ligações e tratamento, principalmente). Não foram indicados investimentos realizados pelo Estado no período considerado.

Em decorrência do equilíbrio entre receitas versus despesas, pode-se afirmar que o sistema é bem administrado do ponto de vista econômico-financeiro, com superávit significativo. No entanto, existem encargos sendo pagos a serviços de investimentos com recursos onerosos, considerando o período de 2008 a 2010, o que gera uma despesa maior para os serviços. Deve-se ressaltar a necessidade de se realizem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto (principalmente em relação às redes de distribuição de água e coleta de esgotos – rede e coletores, com forte incentivo à implantação de um Programa de Redução de Perdas). Como visto anteriormente, o Sistema Produtor de Água necessita apenas de reformas, adequações e melhor gerenciamento, sendo que apenas em alguns casos pode haver ampliações, e o Sistema de Tratamento de Esgotos necessita além de reformas, no Distrito Sede, a finalização das obras da ETE, além de estudar a completa implantação de sistema de tratamento em um dos bairros isolados. Em busca de melhorias para sanar alguns problemas até aqui descritos a Saecil tende a implantar tecnicamente a certificação ISO 9001.

Para melhor entendimento, apresenta-se no Gráfico 4.5 a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2010.

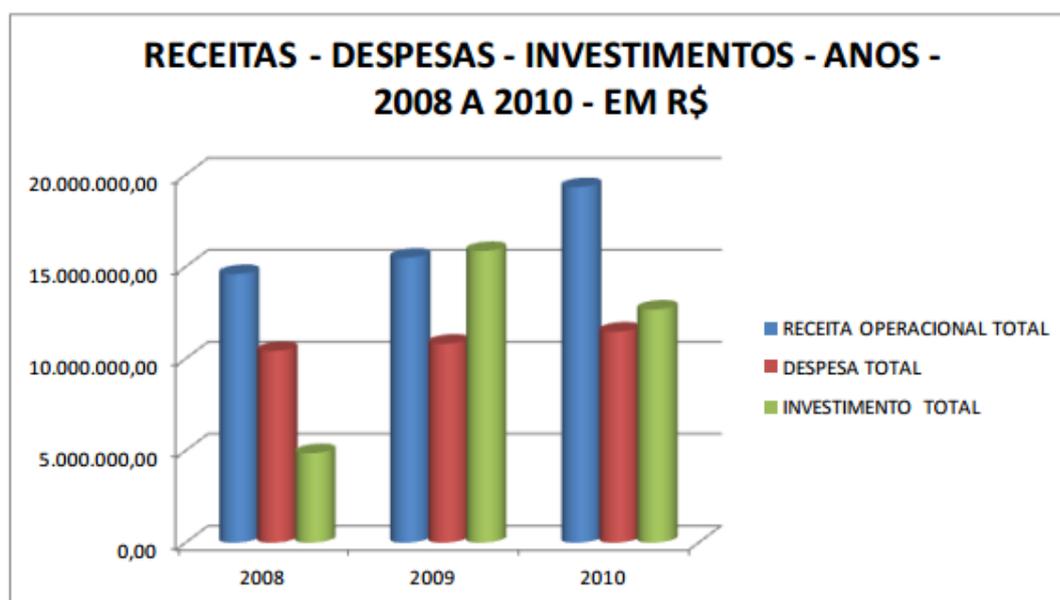


Gráfico 4.5 - Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto



Gráfico 4.5 - Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto

4.1.7.1 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no Quadro 4.22, alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. A análise também está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Leme (distrito, bairros isolados e aglomerado).

QUADRO 4.22 – COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
Despesa total dos serviços por m ³ faturado (IN ₀₀₃)	R\$/m ³	1,06	1,05	1,01
Tarifa média praticada (IN ₀₀₄)	R\$/m ³	1,34	1,34	1,53
Tarifa média de água (IN ₀₀₅)	R\$/m ³	1,62	1,61	1,85
Tarifa média de esgoto (IN ₀₀₆)	R\$/m ³	1,00	1,00	1,13
Indicador de desempenho financeiro (IN ₀₁₂)	%	126,9	127,95	152,10
Despesa de exploração por m ³ faturado (IN ₀₂₆)	R\$/m ³	0,86	0,95	0,87

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

	Unidade	2011	2012	2013
Despesa total dos serviços por m ³ faturado	R\$/m ³	R\$ 1,09	R\$ 1,03	R\$ 1,30
Tarifa média praticada (IN ₀₀₄)	R\$/m ³	R\$ 1,58	R\$ 1,65	R\$ 1,82
Tarifa média de água (IN ₀₀₅)	R\$/m ³	R\$ 1,92	R\$ 2,01	R\$ 2,08
Tarifa média de esgoto (IN ₀₀₆)	R\$/m ³	R\$ 1,16	R\$ 1,21	R\$ 1,46
Indicador de desempenho financeiro (IN ₀₁₂)	%	145,38%	160,66%	140,42%
Despesa de exploração por m ³ faturado (IN ₀₂₆)	R\$/m ³	R\$ 0,96	R\$ 0,91	R\$ 1,16

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-2011 a 2013.

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

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

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

IN₀₀₄ – Tarifa Média Praticada – R\$/m³

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

IN₀₁₂ – Indicador de Desempenho Financeiro – %

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

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

Despesas de Exploração
Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros

Pelos dados apontados no Quadro 4.22, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN₀₀₃), expressas em R\$/m³ de volume total faturado, encontram-se abaixo das tarifas médias praticadas (IN₀₀₄), significando que o sistema tarifário isoladamente poderia proporcionar uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o período de 2008 a 2010.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN₀₁₂) demonstraram que, entre 2008 e 2010, houve algum acréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências percentuais dos somatórios das receitas diretas de água e esgoto aumentaram em relação às despesas totais. Isso se deve ao aumento do valor de receita total em proporção mais elevada que a despesa total, entre os anos de 2008 e 2010. As receitas aumentaram cerca de R\$ 4,7 milhões, enquanto as despesas aumentaram somente R\$ 1,0 milhão.

Quanto às despesas de exploração-DEX (IN₀₂₆), pode-se verificar que elas se situam em patamares abaixo de R\$ 1,00/m³, indicando elevado desempenho dos sistemas, com ligeira piora entre os anos 2008 e 2010. Deve-se realçar que essas despesas, que se referem unicamente às despesas com energia elétrica, produtos químicos, pessoal, etc., diferenciam-se das despesas totais, que já incluem, além das despesas de exploração, outras despesas incidentes na administração dos serviços.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.6, a evolução das tarifas médias, das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2010.

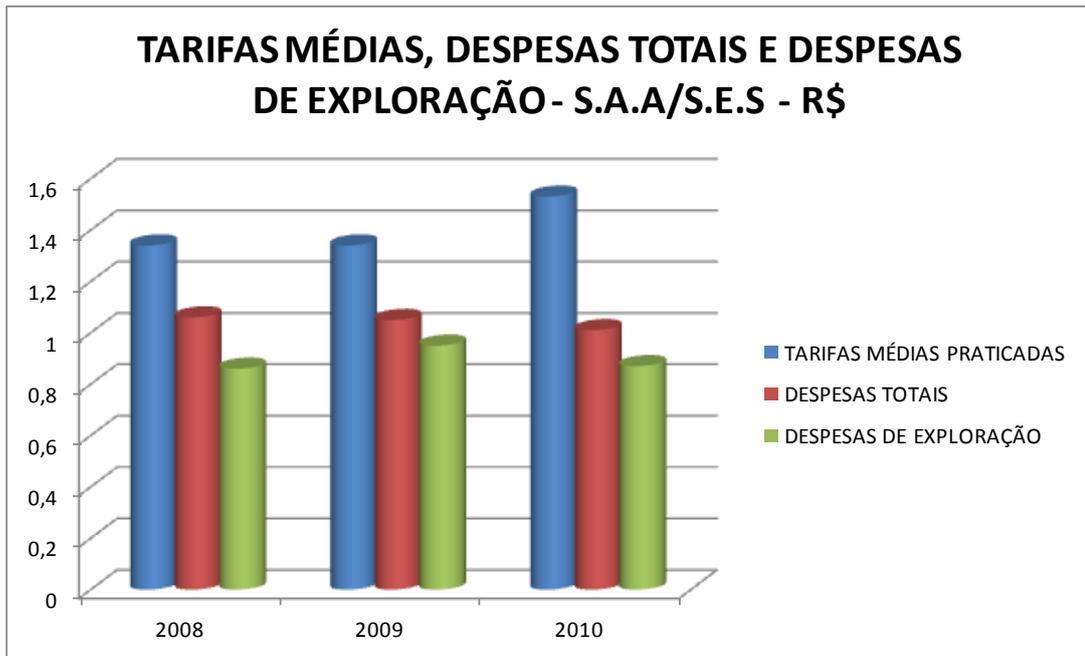


Gráfico 4.5 - Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto

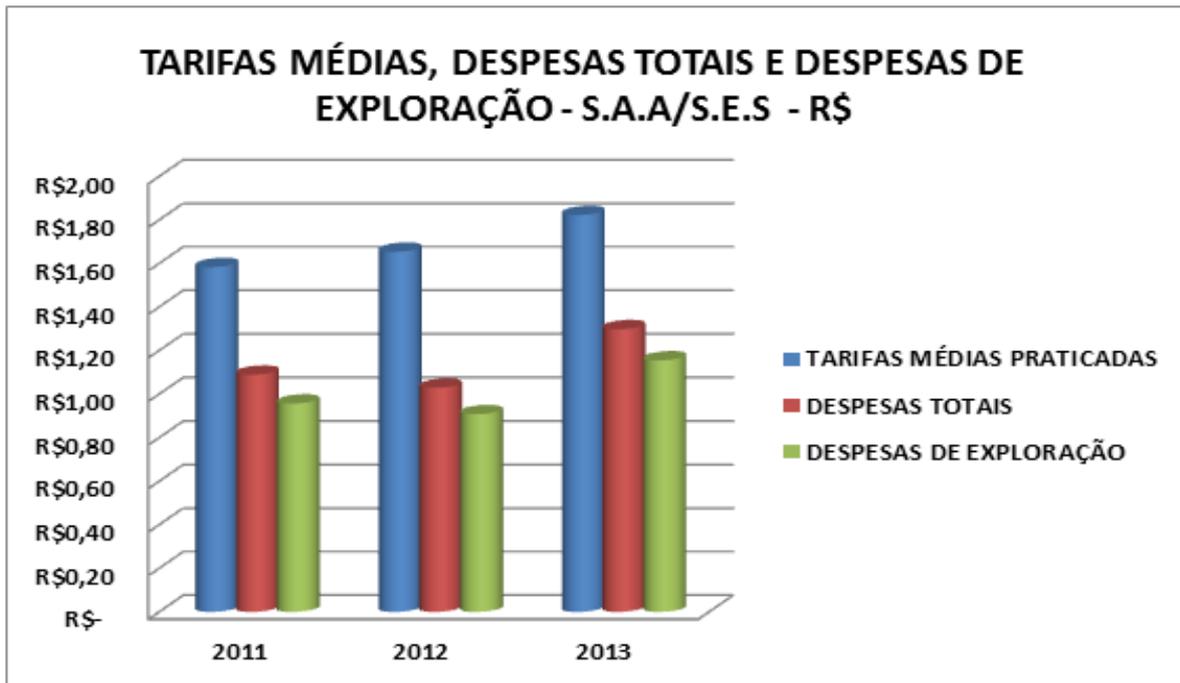


Gráfico 4.6 - Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto.

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

Para consecução do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB), a partir dos estudos de demandas e contribuições para um determinado horizonte de planejamento (ano de 2034), deve-se proceder à elaboração de outros estudos com base em uma visão integrada, em que se abordem as principais interfaces entre os sistemas, não somente no âmbito municipal, como no contexto da bacia hidrográfica, partindo-se do princípio de que sistemas de saneamento, mesmo que adequadamente planejados, possam interferir, de forma inadequada, com as condições locais e até mesmo com outros municípios.

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

- **Situação do Desenvolvimento Urbano e Habitação**
 - ◇ Parâmetros do uso e ocupação do solo e definição do perímetro urbano;
 - ◇ Definição de zonas especiais e identificação de ocupação irregular em APPs urbanas;
 - ◇ Definições do zoneamento e identificação de eixos fundiários e eixos de desenvolvimento da cidade;
 - ◇ Quadro de oferta habitacional, análise das projeções dos déficits habitacionais e impactos para as demandas de saneamento básico.
- **Situação Ambiental e de Recursos Hídricos**
 - ◇ Caracterização geral das bacias hidrográficas e a caracterização geral dos ecossistemas naturais;
 - ◇ Situação e perspectivas dos usos e oferta de água, considerando as demandas presentes e futuras e o lançamento dos resíduos líquidos e sólidos dos sistemas de saneamento básico;
 - ◇ A identificação das condições de gestão dos recursos hídricos, incluindo o domínio das águas superficiais e subterrâneas, a atuação dos comitês e agência de bacia, o enquadramento dos corpos d'água, a implementação da outorga e cobrança pelo uso d'água, os instrumentos de proteção dos mananciais, etc.;
 - ◇ A identificação da relação de dependência entre a sociedade local e os recursos ambientais, incluindo o uso da água.

▪ **Situação da Saúde**

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

No contexto de todas essas questões, foram avaliados os apontamentos do Plano Diretor Estratégico do Município de Leme, que aborda o diagnóstico sobre a situação atual do município (referente a 2006), e propõe instrumentos básicos para orientar as políticas de desenvolvimento e de ordenação territorial, conforme já citado. Entretanto, há que se registrar aqui que este PMSB, a partir dos estudos feitos, aponta em outra direção, que é a da redução das perdas físicas e aparentes, de forma a, gradativamente, reduzir o volume de água aduzida e tratada, diferente do que apontava o Plano Diretor, que previa aumento da captação e do tratamento. Registre-se também que parte dos investimentos para captação e aumento da vazão já foram realizados, como a construção de nova adutora de água bruta e a instalação da sétima bomba na captação. A transcrição dessas questões encontra-se apresentada a seguir.

Item 2.3.4.1. Saneamento Básico

Abastecimento de água

Conforme as indicações da etapa de Levantamentos, o Município de Leme atende a totalidade da demanda de água na área urbana, por intermédio da autarquia municipal SAECIL – Superintendência de Água e Esgoto da Cidade de Leme.

Os resultados do levantamento orientam para a necessidade de ampliação da capacidade de captação e vazão da rede, de modo a garantir o abastecimento para os novos loteamentos e áreas de expansão.

As estimativas demográficas apontadas e as novas tendências de crescimento industrial no eixo Anhanguera, são fatores que indicam a necessidade de ampliação dos volumes d'água aduzidos para abastecimento público.

A solução mais recomendável consiste na implantação de outro sistema de captação no Rio Mogi Guaçu, de forma individual ou combinada com outros municípios da micro região, se possível no âmbito do Consórcio de Municípios do Rio Mogi Guaçu. Dessa forma, poderia se dispor de uma articulação institucional que, inclusive, imprimiria maior vigor à adoção de medidas restritivas de âmbito local, tais como o controle e proteção de áreas de mananciais, restrições de uso e ocupação e controle de lançamentos de águas servidas ao rio.

Esgotamento Sanitário

O sistema de coleta existente atende praticamente 100% da área urbanizada do município. No entanto, a totalidade dos despejos ocorre “in natura” nos córregos que permeiam o município, em função da inexistência de estações de tratamento (ETEs) ou qualquer tipo de tratamento.

O sistema de coleta (rede coletora primária) e de afastamento (rede de interceptores e coletores tronco, hoje só existente ao longo do córrego Batinga) deve ser ampliado, para atender à demanda de todo o município, e complementado pela implantação de sistema de tratamento dos efluentes gerados. Para tanto o Plano Diretor recomenda que seja destinada uma área para este tratamento de esgotos aproximadamente 2 km a jusante do ponto onde o Ribeirão do Meio encontra o atual limite da área urbanizada.

Limpeza Pública

Os estudos efetuados na 1ª etapa do Plano Diretor mostraram a situação dos serviços de limpeza urbana no Município de Leme. Segundo os dados levantados, as operações de coleta de lixo e remoção de entulho são executadas diretamente pela Secretaria do Meio Ambiente que ainda gerencia o trabalho de varrição das ruas, contratado com terceiros.

O lixo hospitalar é coletado e transportado semanalmente para incineração no Município de Araras⁸. A coleta e disposição de lixo industrial são efetuadas pelas próprias indústrias.

As diretrizes apontadas pelo Plano Diretor indicam a necessidade de se estabelecer um projeto para destinação do lixo, fundamentado nas recomendações atuais da criação de aterros sanitários. Para tanto devem ser levadas em conta diretrizes em conformidade ao processo.

Recomenda-se:

- Fazer uma avaliação da disposição atual do lixo: tipo, origem e quantidades de lixo produzido, tratamentos eventualmente existentes e locais onde esse lixo é disposto;

- Fazer uma avaliação dos maiores problemas causados pela disposição do lixo, priorizando as medidas necessárias e classificando pelas condições de disposição.

4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

O município de Leme produz uma média de 1.300 toneladas de resíduos sólidos domésticos por mês. A coleta é realizada porta a porta pela prefeitura e atende a população em sua totalidade, inclusive na área rural. Para a realização da coleta, são utilizados 5 caminhões coletores compactadores que já estão em condições precárias de trabalho, e a equipe é composta por 30 funcionários.

Todos os resíduos coletados são encaminhados para o Aterro Municipal, que recebe também os resíduos do município de Santa Cruz da Conceição. Este aterro foi

⁸ Conforme revisão do GEL trata-se do Município de Mogi Mirim, e não Araras.

classificado como Controlado com IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) 7,6, em avaliação realizada pela CETESB, em 2011.

Este aterro teve suas atividades iniciadas em 2009 e possui licença de operação até 2016, a prefeitura já estuda desapropriação de uma área para a ampliação do mesmo.

No aterro trabalham 5 funcionários, que utilizam 1 pá-carregadeira ano de fabricação 2001 e dois tratores esteira tipo D14, mas um se encontra com o motor fundido e o segundo já está em condições bastante precárias. As fotos 4.34 e 4.35 ilustram o aterro apresentado.



Foto 4.34 – Aterro Municipal de Leme



Foto 4.35 – Aterro Municipal de Leme

Em 2012, o custo total com a coleta de lixo e operação do aterro foi de aproximadamente R\$ 1.500.000,00. Não existe taxa de lixo no município.

Os resíduos sólidos inertes são de responsabilidade dos geradores, e a coleta e disposição final são feitas por empresas particulares. Existe no município uma usina de britagem de inertes (unidade privada, a *BR Ambiental*), que processa e comercializa cerca de 600 t/mês deste tipo de resíduo. A Foto 4.36 ilustra a usina.



Foto 4.36 – Usina BR Ambiental – Resíduos Sólidos Inertes

Existe no município uma cooperativa que faz a coleta seletiva em alguns bairros, e em alguns casos, a própria população leva os recicláveis até a cooperativa. Não existe nenhum vínculo da prefeitura com a mesma.

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

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

4.2.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Resíduos Sólidos

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

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

4.2.2.1 Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final

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

4.2.2.2 Classificação

- ◆ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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

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

◆ Resíduos da Limpeza Pública (RLP)

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

◆ Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

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

◆ Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

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

4.2.2.3 Geração

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
1.300	600

4.2.2.4 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de cinco caminhões compactadores já em condições precárias de uso, e conta com 30 funcionários. A coleta atende toda a população urbana e rural. Todos os resíduos da coleta são encaminhados para o aterro sanitário municipal.

A coleta dos RCC é realizada por empresas privadas.

4.2.2.5 Destinação Final

A seguir é apresentado o Quadro 4.24 com o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.24 – DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL	
RSD	RCC
Aterro sanitário municipal	De responsabilidade do próprio gerador (unidade de destinação privada)

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

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

◆ Icr – Indicador de Coleta Regular

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

◆ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2012, o aterro sanitário municipal de Leme, obteve IQR = 8,2, sendo avaliado em condições Adequadas. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, os itens que receberam pontuação zero foram:

- ◇ nivelamento da superfície;
- ◇ profundidade lençol freático (P) x permeabilidade do solo (K);
- ◇ drenagem provisória de águas pluviais;
- ◇ drenagem definitiva de águas pluviais;
- ◇ presença de aves e animais;
- ◇ monitoramento geotécnico.

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

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

De acordo com a avaliação da CETESB (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB), a vida útil do aterro sanitário municipal de Leme é maior que 5 anos, portanto, é atribuído um Isr igual a 100. A partir desta data o município deverá buscar nova alternativa para a disposição dos RSD. Neste caso, na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a solucionar tal problema.

◆ Demais serviços analisados

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

Em Leme não existe coleta seletiva, apenas uma cooperativa sem nenhum vínculo com a prefeitura que coleta materiais de interesse em alguns bairros, o que delega à coleta domiciliar a responsabilidade pelo recolhimento quase da totalidade dos resíduos gerados pelos domicílios. Porém, por exigência da PNRS, somente será permitida a disposição em aterro sanitário dos resíduos não reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos. Assim, o que era uma iniciativa voluntária passa a ser uma obrigação do município, que deverá planejar e implantar sistemas de coleta seletiva realmente amplos e eficientes.

A coleta e disposição final dos RCC são de responsabilidade dos geradores, existe no município uma usina de britagem privada que presta este serviço para a população. Apesar desta unidade, o município pode tomar medidas para a implementação de uma infraestrutura de disposição e reaproveitamento destes resíduos, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sob Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Neste caso, na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma apresentar alternativas para o reaproveitamento e destinação final destes resíduos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) tem um modelo de coleta, transporte e destinação final diferenciado pelo seu nível de periculosidade. É necessário que o município sempre avalie o modelo praticado, e principalmente que sistematize um banco de dados que acompanhe os dados de geração deste tipo de resíduo.

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

4.3 *DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL*

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

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

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Rio Mogi Guaçu, Córrego do Roldão, Ribeirão do Meio e seus afluentes.

4.3.1.1 *Microdrenagem*

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

O município dispõe de estruturas de microdrenagem 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.

De acordo com o GEL, o município de Leme apresenta 2 pontos de alagamentos, situados em 3 ruas do município, a saber:

- ◆ Rua Nicola Frugis e Santo Antônio – implantação de tubos em concreto com diâmetros de 400 mm à 600mm, que captará as águas pluviais e encaminhará para o curso d'água mais próximo;
- ◆ Rua Segundo Faccioli – implantação de bocas de lobos duplas, elaboração de projeto e implantação de rede em tubos de concreto, com diâmetro a ser definido pelo projeto, ligando o trecho até o Ribeirão do Meio.

4.3.1.2 *Macro drenagem*

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

- ◆ Córrego do Roldão;
- ◆ Ribeirão do Meio e seus afluentes: Córrego do Guaratã, Córrego da Invernada e Córrego do Constantino (este atravessa a zona urbana do município);
- ◆ Rio Mogi Guaçu que atravessa a porção a leste do município;
- ◆ Córrego do Monjolo, Água da Posse, Córrego do Açude e Córrego do Sapezal, localizados próximos ao limite do município.

Segundo o GEL, o município de Leme não apresenta problemas relacionados ao sistema de macrodrenagem.

Quanto aos detalhes do sistema macrodrenagem, não foram encontrados estudos ou referências técnicas e, tampouco, documentos cedidos pelo grupo executivo local que

permitissem uma análise e descrição mais aprofundada. Adicionalmente, não foram identificados projetos de estruturas para o sistema de drenagem urbana.

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

4.3.2 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

O sistema de macrodrenagem do município de Leme é representado pelos cursos d'água:

- ◆ Córrego do Roldão;
- ◆ Ribeirão do Meio e seus afluentes: Córrego do Guaratã, Córrego da Invernada e Córrego do Constantino (este atravessa a zona urbana do município);
- ◆ Rio Mogi Guaçu que atravessa a porção a leste do município;
- ◆ Córrego do Monjolo, Água da Posse, Córrego do Açude e Córrego do Sapezal, localizados próximos ao limite do município.

Como muitos desses cursos estão inseridos no perímetro urbano, foram criados próximos as suas cabeceiras, no trecho urbano, parques a fim de evitar a ocupação das margens e conservar as matas ciliares. Ou seja, parte das águas superficiais, decorrentes das chuvas, é reduzida pela infiltração no solo.

Cabe destacar também que os cursos d'água estão em bom estado de conservação, com seus leitos e margens bem definidos.

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

Para avaliação do componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos, os quadros 4.25 e 4.26 mostram os indicadores referentes ao município de Leme.

QUADRO 4.25 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
LEME									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	SIM	0,5	INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	NÃO	0
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	NÃO	0		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	NÃO	0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	NÃO	0		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	SIM	0,5
	I4	Existência de monitoramento de chuva	SIM	0,5		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	NÃO	0		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	NÃO	0
			TOTAL=	1,0				TOTAL=	0,5

QUADRO 4.26 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

Observa-se que Leme pontuou em dois indicadores para o sistema de Macrodrenagem como principais, mas há além desses mais alguns pontos de alagamento de inundação como a região da Av. Carlo Bonfanti, INSS, rua Vitório Luppi e Rita Ismael, estes são causados pela deficiência da calha do Córrego Batinga. A inexistência de uma abordagem específica do componente drenagem no Plano Diretor Urbano do município, assim como a ausência de planejamento desse componente, representa um motivo de preocupação com relação à possibilidade da ocorrência de uso e ocupação do solo futuro com impactos negativos na macrodrenagem.

Quanto à microdrenagem, a ausência de padronização para o projeto viário e drenagem pluvial, dificulta a manutenção e troca dos componentes. Há uma equipe de inspeção e manutenção para o controle sobre a execução e conservação. Ressalta-se que esse sistema não pontuou em relação ao indicador de qualificação dos serviços, tendo em vista a existência de 2 pontos de alagamentos principais identificados no município.

Vale destacar que o monitoramento das chuvas é realizado pelo DAEE, sendo importante o município também elaborar um banco de dados a fim de registrar os eventos mais críticos.

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.

Para mitigar esta situação uma das medidas a serem tomadas pela Saecil serão Estudo de Bacias, que permitira melhor avaliação do sistema.

COMPLEMENTAÇÃO DE SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS E OU ESTUDADOS PELA SAECIL PARA ATENDIMENTO NO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO A MÉDIO PRAZO.

Remodelação da planta do Sistema de captação e distribuição de água potável do aeródromo municipal.

Estudos de viabilidade técnica e financeiro da utilização de gerador de cloro na E.T.A.

Estudos e projetos para execução de recuperação de mata-ciliar em córregos, ribeirões e rios que cortam o município de Leme.

Levantamento juntos aos órgãos competentes toda situação de renovação de outorgas existentes, bem como verificar a necessidade e solicitações de novas outorgas.

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 Leme, 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 municípios⁹, 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;
- ◆ 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.

⁹ 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.

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

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

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

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

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

- ◆ à disposição final adequada, com a implantação de aterros sanitários, com vistas a impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados sobre as águas superficiais da região – rios córregos e reservatórios;
- ◆ à identificação de locais adequados, inclusive para empreendimentos coletivos de aterros sanitários e/ou unidades de valorização energética que atendam a conjuntos de municípios, considerando a perspectiva regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e sobre os recursos hídricos.

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

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

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

- ◆ a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam aproveitados para 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 e dos 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;
- ◆ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, mas também sobre as outras UGRHIs que compõem as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo;
- ◆ a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);
- ◆ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;

- ◆ execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem;
- ◆ a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;
- ◆ sob tal diretriz, das prioridades às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.

5.3 OBJETIVOS E METAS

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

5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

No Quadro 5.1 encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando a população urbana do Distrito Sede e bairros Taquari Ponte, Taquari Bairro e Caju, e a população rural do Bairro Ibicatu. O período considerado é do horizonte de planejamento - 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 LEME – ÁREA URBANA¹⁰

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 60,0%	Índice de Perdas 30,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Manter o índice de coleta de esgotos	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento • Bairro Taquari Ponte, do Caju e Ibicatu – 100%	Índice de Tratamento 100%	Longo Prazo até 2034
	Ampliar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento • Distrito Sede – 60% • Bairro Taquari Bairro – 0%	Índice de Tratamento 100%	Emergencial – até 2016

¹⁰ 1 – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Mcidades), que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; 2 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição, associado ao indicador IN049 do SNIS; 3 – O índice de cobertura de coleta de esgotos refere-se ao indicador IN024 (Índice de atendimento urbano de esgotos) do SNIS, que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; 4 – O índice de tratamento de esgotos refere-se ao indicador IN016 (Índice de tratamento de esgotos) do SNIS, que abrange o volume de esgotos tratados em relação ao volume de esgotos coletados na área urbana.

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

QUADRO 5.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE LEME – ÁREA RURAL

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

Com relação à área rural, adiante serão indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização do abastecimento de água e coleta e tratamento dos esgotos, baseadas em novas concepções e experiências desenvolvidas para várias localidades. Informações mais detalhadas, em relação à possibilidade de universalização do atendimento com água e esgotos, estarão indicadas nos itens subseqüentes desse PMSB.

5.3.2 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

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

QUADRO 5.3 – OBJETIVOS E METAS

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura 0%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	ND	30%	2015 a 2034
Ampliar e/ou manter índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	ND	30%	2015 a 2034
Aumentar a nota da avaliação do IQR11	82	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	ND	Aterro de Inertes	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

¹¹ 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.

5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Conforme o diagnóstico elaborado, foram registrados problemas nos sistemas de drenagem do município nas ruas Nicola Frugis, Santo Antônio e Segundo Faccioli. Nessas localidades há pontos de alagamentos, caracterizado como problema na microdrenagem urbana, e requer intervenções.

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

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

No Quadro 5.4 encontram-se resumidos os objetivos e metas considerando, em essência, metas progressivas para o controle de alagamentos 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 GUARIBA

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Controle de alagamentos	Pontos de alagamento	Sem registros de problemas de alagamento	Curto prazo

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 Leme 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\$ 29 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 ÁGUA¹²

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	PRODUÇÃO	ETA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Implantação de uma Estação de Tratamento do Lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente, conforme Planejamento Estratégico da SAECIL.	3.500.000,00	2015 – 1.750.000,00 2016 – 1.750.000,00
			Médio Prazo – entre 2015 e 2022	• OSL: Reforma e Eficientização da E.T.A, conforme Planejamento Estratégico da SAECIL.13	1.000.000,00	2015 – 125.000,00 2016 – 125.000,00 2017 – 125.000,00 2018 – 125.000,00 2019 – 125.000,00 2020 – 125.000,00 2021 – 125.000,00 2022 – 125.000,00
	ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Implantação de subadutora do trevo do Garapeiro até o Reservatório do Capitólio com extensão de 2.477,80 metros em tubos de ferro fundido (F°F°) e diâmetro de 600 mm, conforme Planejamento Estratégico da SAECIL.14	1.500.000,00	2015 – 750.000,00 2016 – 750.000,00
			Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Implantação de subadutora da ETA até Reservatório Santana com extensão de 3.887,97 metros em tubos de ferro fundido (F°F°) e diâmetro de 600 mm com junta elástica, conforme Planejamento Estratégico da SAECIL.	6.456.469,32	2015- 322.823,47 2016- 322.823,47 2017- 322.823,47 2018- 322.823,47 2019- 322.823,47 2020- 322.823,47 2021- 322.823,47 2022- 322.823,47 2023- 322.823,47 2024- 322.823,47 2025- 322.823,47 2026- 322.823,47 2027- 322.823,47 2028- 322.823,47 2029- 322.823,47 2030- 322.823,47 2031- 322.823,47 2032- 322.823,47 2033- 322.823,47 2034- 322.823,47
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Implantação de um reservatório elevado de 250 m³ em no bairro São Joaquim, conforme Planejamento Estratégico da SAECIL.	200.000,00	2015 a 2016 100.000 / ano
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSE: Substituição de parte das tubulações em cimento amianto e ferro fundido, cerca de 20 km de rede.	3.000.000,00	2015 – 750.000,00 2016 – 750.000,00 2017 – 750.000,00 2018 – 750.000,00
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSE: 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..	9.600.000,00	2015 a 2034 480.000,00/ano
		REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Médio Prazo – entre 2015 e 2022	• OSE: Substituição de 16.070 unidades de hidrômetros antigos e defeituosos, conforme Planejamento Estratégico da SAECIL.	1.831.980,00	2015 a 2022 228.998,00/ano

¹² – Valores arredondados

¹³ Existe previsão para futura realização de estudos e projetos para futura ampliação da ETA; como a efetiva necessidade de realização ou não dos mesmos depende de avaliação a ser realizada em função dos resultados do Plano Diretor de Perdas e do crescimento efetivo de demanda de água no município, esta intervenção não foi listada entre as demais.

¹⁴ A responsabilidade pela construção desta adutora será atribuída a terceiros, como contrapartida pela aprovação de loteamentos. O valor listado refere-se apenas ao fornecimento dos tubos, de responsabilidade da SAECIL.

		FROTA DE VEÍCULOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Aquisição de veículos para compor a frota de equipamentos para caça vazamentos e contenção de perdas (uma retroescavadeira, dois caminhões basculantes e dois veículos utilitários).	695.000,00	2015 – 347.500,00 2016 – 347.500,00
	ESTUDOS	POPULAÇÃO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• MNE: Elaboração de estudo detalhado e específico, visando avaliar a ocupação no município, em função dos novos loteamentos.	150.000,00	2015 – 75.000,00 2016 – 75.000,00

Continua....

QUADRO 6.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – TAQUARI PONTE	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Substituição das tubulações em PEAD, cerca de 1 km de rede (estimada como 30% da extensão total), por tubulações de PVC.	150.000,00	2015 – 75.000,00 2016 – 75.000,00
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• Implantação de Osmose Reversa para dessalinização da água do Poço – P02	200.000,00	2015 – 100.000,00 2016 – 100.000,00
			Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: 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.. • OSE: Implantação de aproximadamente 400 m de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 80 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	160.000,00	2015 a 2034 8.000,00/ano
ÁREA URBANA – BAIRRO TAQUARI BAIRRO	PRODUÇÃO	CAPTAÇÃO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Adequação do sistema de captação atual, através da implantação de canal de tomada, proteção da área de captação e casa de bombas e instalação de um conjunto motobomba reserva, além de um sistema de macromedicação da vazão de captação.	110.000,00	2015 – 55.000,00 2016 – 55.000,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSE: Implantação de aproximadamente 200 m de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 40 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	43.000,00	2015 a 2034 2.150,00/ano
ÁREA URBANA – BAIRRO CAJU	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Implantação de um reservatório de 80 m³.	120.000,00	2015 a 2016 60.000,00/ano
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: 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.. • OSE: Implantação de aproximadamente 300 m de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 60 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	140.000,00	2015 a 2034 7.000,00/ano
ÁREA URBANA – BAIRRO IBICATU	PRODUÇÃO	TRATAMENTO	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSE: Implantação de um sistema de tratamento adequado para a água captada na nascente utilizada para abastecimento público.	100.000,00	2015 – 25.000,00 2016 – 25.000,00 2017 - 25.000,00 2018 - 25.000,00
				INVESTIMENTOS TOTAIS	28.956.449,32	

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 Leme:

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

Em função dessa estruturação apresentam-se nas figuras 6.1 e 6.2, cronogramas elucidativos com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema da sede e dos sistemas isolados do município:

¹⁵ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede de distribuição, em função do crescimento vegetativo das populações; idem em relação à implementação de um Programa de Redução de Perdas.

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

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

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 Leme encontra-se apresentado no Quadro 6.2. A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 15,35 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS¹⁶

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: Substituição das tubulações em manilhas de barro, cerca de 20 km de rede, por tubulações de PVC.	6.000.000,00	2015 a 2034 300.000,00/ano
		COLETOR TRONCO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: implantação do Coletor Tronco Parque Narciso Martim, com cerca de 1,6 km de extensão, conforme Planejamento Estratégico da SAECIL.	3.000.000,00	2015 – 1.500.000,00 2016 – 1.500.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Emergencial - entre 2015 e 2016	• OSL: Estudos e Projetos para Implantação de uma unidade de desidratação do lodo da ETE.	220.000,00	2015 – 110.000,00 2016 – 110.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Médio Prazo - entre 2018 e 2022	• OSL: Implantação de uma unidade de desidratação do lodo da ETE.	3.500.000,00	2018 – 700.000,00 2019 – 700.000,00 2020 – 700.000,00 2021 – 700.000,00 2022 – 700.000,00
ÁREA URBANA – TAQUARI PONTE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: implantação de aproximadamente 400 m de novas redes e 80 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; • OSE: elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	190.000,00	2015 a 2034 9.500,00/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Substituição de parte das tubulações antigas, cerca de 1 km de rede, por tubulações de PVC.	300.000,00	2015 – 150.000,00 2016 – 150.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Implantação de ETE com capacidade nominal mínima de 2,5 L/s, em substituição à existente.	200.000,00	2015 – 100.000,00 2016 – 100.000,00
ÁREA URBANA – BAIRRO TAQUARI BAIRRO	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: implantação de aproximadamente 200 m de novas redes e 40 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; • OSE: elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	100.000,00	2015 a 2034 5.000,00/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Substituição de parte das tubulações antigas, cerca de 1 km de rede, por tubulações de PVC.	300.000,00	2015 – 150.000,00 2016 – 150.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Implantação de uma EEE adequada, em substituição ao sistema de bombeamento instalado em PV.	100.000,00	2015 – 100.000,00 2016 – 100.000,00
		ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Implantação de ETE com capacidade nominal mínima de 1,1 L/s.	200.000,00	2015 – 100.000,00 2016 – 100.000,00
ÁREA URBANA – BAIRRO CAJU	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: implantação de aproximadamente 300 m de novas redes e 60 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; • OSE: elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	150.000,00	2015 a 2034 7.500,00/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Substituição de parte das tubulações antigas, cerca de 1 km de rede, por tubulações de PVC.	300.000,00	2015 – 150.000,00 2016 – 150.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Implantação de ETE com capacidade nominal mínima de 2,0 L/s, em substituição à existente.	200.000,00	2015 – 100.000,00 2016 – 100.000,00
ÁREA RURAL – BAIRRO IBICATU	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: implantação de aproximadamente 200 m de novas redes e 30 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; • OSE: elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	90.000,00	2015 a 2034 4.500,00/ano
			Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Substituição de parte das tubulações antigas, cerca de 1 km de rede, por tubulações de PVC.	300.000,00	2015 – 150.000,00 2016 – 150.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Implantação de ETE com capacidade nominal mínima de 1,1 L/s, em substituição à existente.	200.000,00	2015 – 100.000,00 2016 – 100.000,00
INVESTIMENTOS TOTAIS					15.350.000,00	

¹⁶ Valores arredondados

6.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

- ◆ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8anos);
- ◆ obras de longo prazo – A partir de 2023 até o final de plano (ano 2034)¹⁷.

Em função dessa estruturação, apresenta-se, na Figura 6.3, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

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

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Prazos														
					Emergencial/			Médio Prazo				Longo Prazo							
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Substituição de parte das tubulações em manilhas de barro, cerca de 20 km de rede.	R\$ 6.000.000,00	[Barra azul contínua de 2015 a 2034]														
		COLETOR TRONCO	implantação do Coletor Tronco Parque Narciso Martim, com cerca de 1,6 km de extensão, conforme Planejamento Estratégico da SAECIL.	R\$ 3.000.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Estudos e projetos para Implantação de uma unidade de desidratação do lodo da ETE.	R\$ 220.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Implantação de uma unidade de desidratação do lodo da ETE.	R\$ 3.500.000,00	[Barra azul de 2018 a 2022]														
ÁREA URBANA – TAQUARI PONTE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 400 m de novas redes e 80 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.	R\$ 190.000,00	[Barra azul contínua de 2015 a 2034]														
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.																
			Substituição de parte das tubulações antigas, cerca de 1 km de rede, por tubulações de PVC.	R\$ 300.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Implantação de ETE com capacidade nominal mínima de 2,5 L/s, em substituição à existente.	R\$ 200.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
ÁREA URBANA – BAIRRO TAQUARI BAIRRO	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 200 m de novas redes e 40 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.	R\$ 100.000,00	[Barra azul contínua de 2015 a 2034]														
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.																
			Substituição de parte das tubulações antigas, cerca de 1 km de rede, por tubulações de PVC.	R\$ 300.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS	Implantação de uma EEE adequada, em substituição ao sistema de bombeamento instalado em PV.	R\$ 100.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Implantação de ETE com capacidade nominal mínima de 1,1 L/s.	R\$ 200.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
ÁREA URBANA – BAIRRO CAJU	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 300 m de novas redes e 60 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.	R\$ 150.000,00	[Barra azul contínua de 2015 a 2034]														
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.																
			Substituição de parte das tubulações antigas, cerca de 1 km de rede, por tubulações de PVC.	R\$ 300.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Implantação de ETE com capacidade nominal mínima de 2,0 L/s, em substituição à existente.	R\$ 200.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
ÁREA RURAL – BAIRRO IBICATU	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 200 m de novas redes e 30 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações;	R\$ 90.000,00	[Barra azul contínua de 2015 a 2034]														
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.																
			Substituição de parte das tubulações antigas, cerca de 1 km de rede, por tubulações de PVC.	R\$ 300.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	Implantação de ETE com capacidade nominal mínima de 1,1 L/s, em substituição à existente.	R\$ 200.000,00	[Barra azul de 2015 a 2017]														
INVESTIMENTOS TOTAIS				15.350.000,00															

Figura 6.3 - 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 distrito e aglomerados;
- ◆ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ◆ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- ◆ A redução e/ou eliminação de lançamento *in natura* de esgotos sanitários em corpos hídricos;
- ◆ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Leme;
- ◆ Pode-se também citar, a diminuição de casos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, em função da melhoria na qualidade da água dos rios/córregos presentes no município.

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

ILUSTRAÇÃO 6.2 – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

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

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

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

6.3.1 Limpeza Pública

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

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

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

6.3.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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 há uma cooperativa de reciclagem, que realiza coleta em alguns bairros e funciona também como um ponto de entrega voluntária (PEV). No entanto, essa cooperativa não tem vínculos com a prefeitura e, sendo assim, não há dados sobre a quantidade de material recebido e nem sobre a capacidade da unidade.

Dessa forma, será proposta a implantação de uma nova central de triagem (CT), de responsabilidade do município, e que tenha capacidade para receber todo o material reciclado gerado ao longo do horizonte de projeto.

Assim, a projeção dos recicláveis ao longo do plano 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	96.529	124,1	0,34
2016	97.403	125,9	0,35
2017	98.284	127,8	0,35
2018	99.172	388,4	1,08
2019	100.069	393,5	1,09
2020	100.975	398,9	1,11
2021	101.693	403,0	1,12
2022	102.416	407,7	1,13
2023	103.144	823,8	2,29
2024	103.877	832,6	2,31
2025	104.615	841,3	2,34
2026	105.172	848,3	2,36
2027	105.732	854,8	2,37
2028	106.295	1.436,3	3,99
2029	106.861	1.448,0	4,02
2030	107.430	1.459,3	4,05
2031	108.002	1.471,3	4,09
2032	108.577	1.483,0	4,12
2033	109.155	1.793,6	4,98
2034	109.736	1.808,2	5,02
TOTAL		17.470	Toneladas

De acordo com o Quadro 6.3, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário de 5,02 toneladas 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.

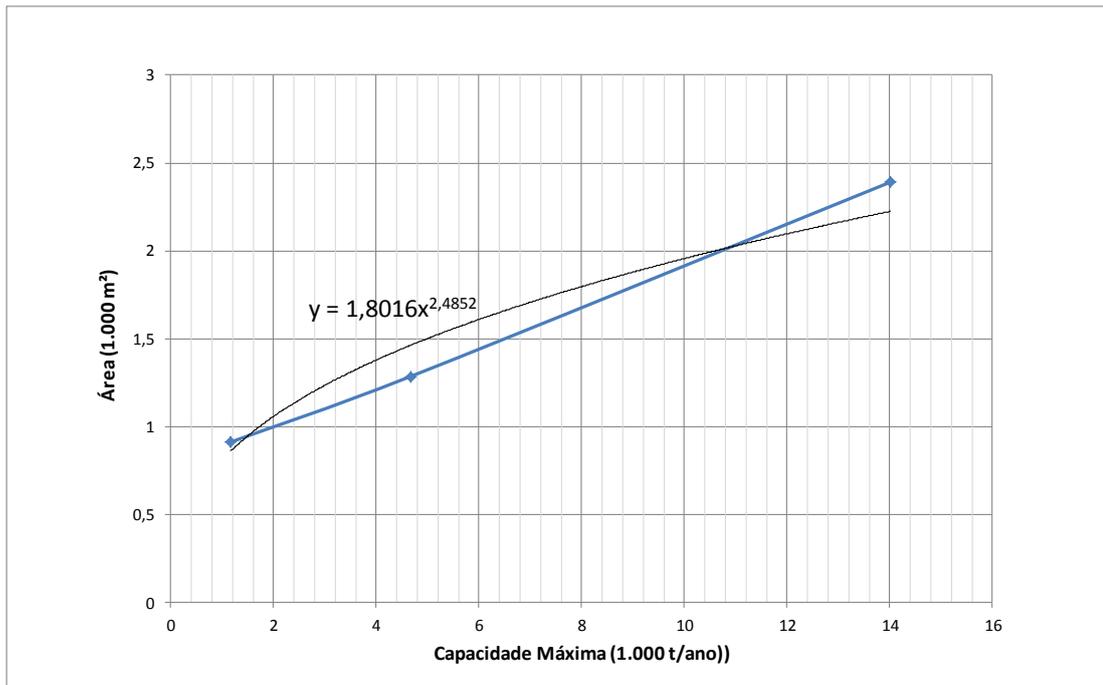


Gráfico 6.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

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	96.529	289,6	0,80
2016	97.403	293,8	0,82
2017	98.284	298,1	0,83
2018	99.172	906,2	2,52
2019	100.069	918,1	2,55
2020	100.975	930,9	2,59
2021	101.693	940,2	2,61
2022	102.416	951,3	2,64
2023	103.144	1.922,2	5,34
2024	103.877	1.942,7	5,40
2025	104.615	1.963,1	5,45
2026	105.172	1.979,3	5,50
2027	105.732	1.994,6	5,54
2028	106.295	3.351,3	9,31
2029	106.861	3.378,6	9,38
2030	107.430	3.405,0	9,46
2031	108.002	3.433,1	9,54
2032	108.577	3.460,3	9,61
2033	109.155	4.185,1	11,63
2034	109.736	4.219,2	11,72
TOTAL		40.762	Toneladas

Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 11,72 toneladas diárias de matéria orgânica.

Área requerida

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

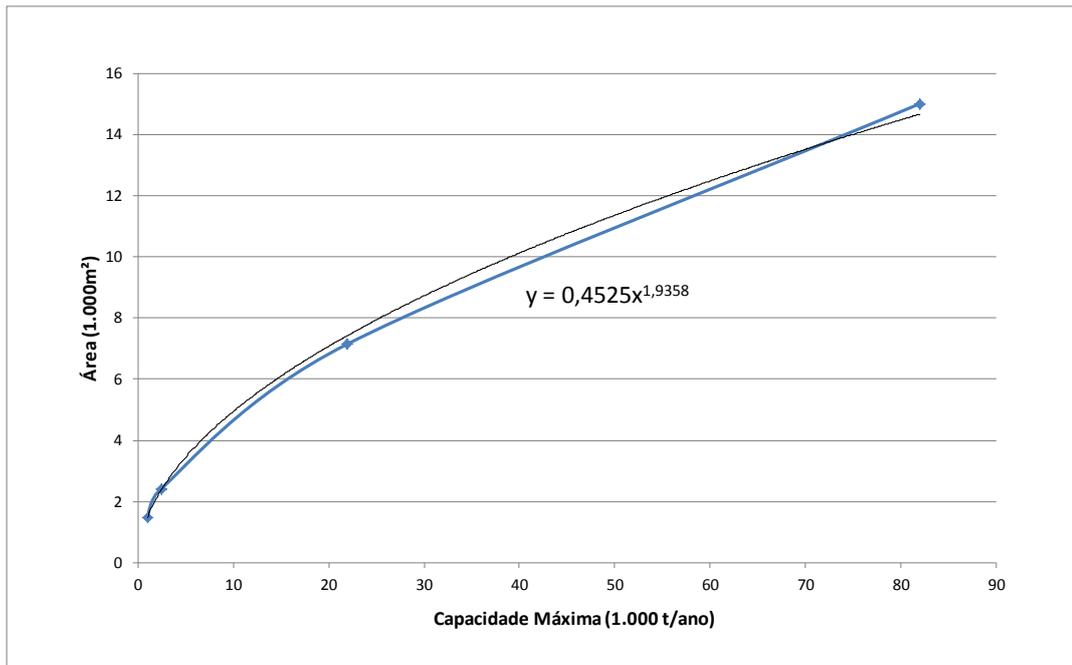


Gráfico 6.2 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

6.3.2.3 Aterro Sanitário

O município de Leme possui aterro próprio, com avaliação do IQR de 2012 em 8,2, sendo classificado como aterro adequado. Essa unidade teve suas atividades iniciadas em 2009 e, segundo a mesma avaliação do IQR, a vida útil é superior a 5 anos.

O aterro também possui Licenças de Instalação e de Operação, sendo esta última com validade até 2016. Porém, não há informações disponíveis no município em relação à vida útil.

Dessa forma, a solução para a disposição de resíduos sólidos domiciliares será a implantação de um novo aterro, que passará a dispor os resíduos a partir de 2018.

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	96.529	16.157,3	44,3
2016	97.403	16.377,6	44,9
2017	98.284	16.600,2	45,5
2018	99.172	15.962,7	43,7
2019	100.069	16.180,5	44,3
2020	100.975	16.400,7	44,9
2021	101.693	16.575,9	45,4
2022	102.416	16.752,3	45,9
2023	103.144	15.558,7	42,6
2024	103.877	15.725,4	43,1
2025	104.615	15.893,3	43,5
2026	105.172	16.019,9	43,9
2027	105.732	16.148,8	44,2
2028	106.295	14.362,8	39,4
2029	106.861	14.477,1	39,7
2030	107.430	14.593,9	40,0
2031	108.002	14.709,5	40,3
2032	108.577	14.827,5	40,6
2033	109.155	13.950,3	38,2
2034	109.736	14.061,0	38,5
Total (2018-2034)		262.200,2	Toneladas
TOTAL		311.335	

O aterro sanitário a ser implantado deverá ter capacidade mínima para receber 262.201 toneladas de rejeitos, gerados durante o período de 2018 a 2034.

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

Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação do aterro sanitário, foi elaborada uma curva com dados de área e população. Essa curva está apresentada no Gráfico 6.3.

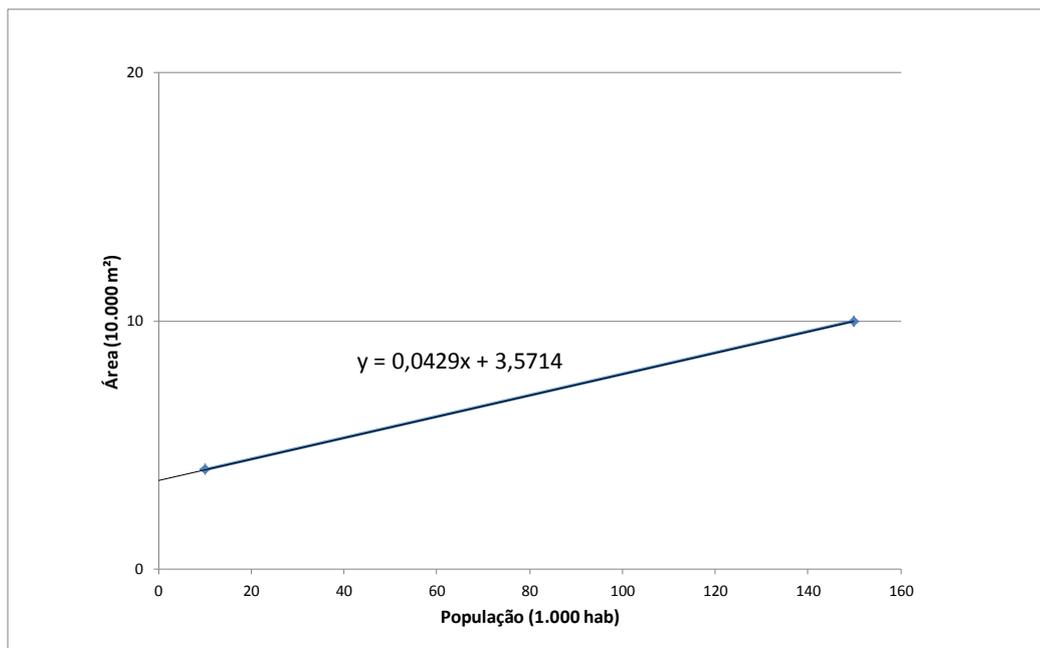


Gráfico 6.3 – Variação da área do terreno do ATS em função da população

◆ Lei Estadual 13.798/2009

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

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

Dessa forma, algumas técnicas podem ser adotadas com o objetivo de mitigar as emissões de metano geradas por aterros sanitários. As principais alternativas utilizadas atualmente em escala comercial são: captura dos gases com queima em *flares* e captura dos gases para geração de energia. No primeiro caso, os gases gerados no aterro são captados em tubulações e queimados na saída dos drenos, transformando-se em dióxido de carbono, o qual possui potencial de geração de efeito estufa significativamente menor. No segundo caso, os gases captados são encaminhados para uma usina de geração,

onde alimentam motogeradores para a produção de eletricidade. Embora a opção de captura de gases para geração de energia seja mais vantajosa ambientalmente do que a simples queima em *flares*, em termos econômicos essa técnica não é considerada uma iniciativa muito interessante.

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

No aterro de Leme não foi identificada nenhuma atividade que visa à redução das emissões de gases de efeito estufa. No entanto, uma vez que foi proposta a implantação de uma nova unidade no município, deverão ser elaborados estudos de viabilidade de atividades que reduzam a emissão dos gases de efeito estufa, além do monitoramento desses gases.

6.3.3 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

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

Em Leme há uma central de britagem privada, que pertence a BR Ambiental. Essa unidade processa e comercializa 600 t/mês de material reaproveitável, inclusive vendendo para prefeitura.

Uma vez que a unidade é privada, em Leme será proposta a implantação de uma central de britagem municipal.

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	96.529	200,9	0,6
2016	97.403	204,4	0,6
2017	98.284	207,9	0,6
2018	99.172	634,4	1,7
2019	100.069	645,2	1,8
2020	100.975	656,4	1,8
2021	101.693	665,2	1,8
2022	102.416	674,2	1,8
2023	103.144	1.366,6	3,7
2024	103.877	1.385,1	3,8
2025	104.615	1.403,8	3,8
2026	105.172	1.417,9	3,9
2027	105.732	1.432,3	3,9
2028	106.295	2.411,3	6,6
2029	106.861	2.435,6	6,7
2030	107.430	2.460,2	6,7
2031	108.002	2.485,2	6,8
2032	108.577	2.510,2	6,9
2033	109.155	3.042,8	8,3
2034	109.736	3.073,5	8,4
TOTAL		29.313	Toneladas

Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber e britar, no mínimo, 8,4 toneladas diárias de resíduos da construção civil e demolição.

Área requerida

A área necessária para implantação da central de britagem foi calculada pela curva elaborada a partir de dados de capacidade e área de implantação de centrais de britagem de diferentes portes. A área mínima considerada é de 900 m². O Gráfico 6.4 ilustra essa curva.

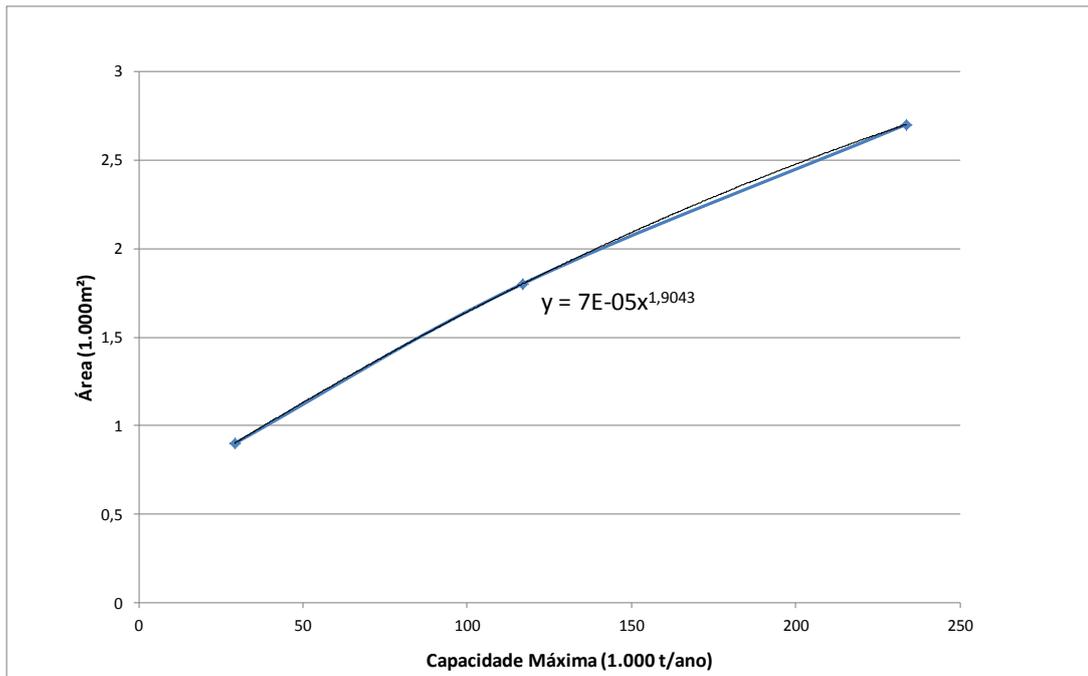


Gráfico 6.4 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

6.3.3.2 Aterro de Inertes

O município não possui um aterro de inertes, tendo em vista que em Leme o próprio gerador é responsável pela coleta e destinação final dos resíduos gerados, através de contratação de serviços de caçambas.

Sendo assim, será considerada a implantação de um aterro municipal, 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 de RCC (t/dia)
2015	96.529	7.835,0	21,5
2016	97.403	7.969,9	21,8
2017	98.284	8.107,0	22,2
2018	99.172	7.823,4	21,4
2019	100.069	7.958,0	21,8
2020	100.975	8.095,0	22,2
2021	101.693	8.204,2	22,5
2022	102.416	8.315,1	22,8
2023	103.144	7.744,1	21,2
2024	103.877	7.848,6	21,5
2025	104.615	7.954,6	21,8
2026	105.172	8.035,0	22,0
2027	105.732	8.116,3	22,2
2028	106.295	7.233,8	19,8
2029	106.861	7.306,9	20,0
2030	107.430	7.380,8	20,2
2031	108.002	7.455,4	20,4
2032	108.577	7.530,8	20,6
2033	109.155	7.099,7	19,5
2034	109.736	7.171,5	19,6
TOTAL		155.185	Toneladas

O aterro de inertes de Leme deverá ter a capacidade mínima de receber 155.185 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 6.5 apresenta a curva resultante.

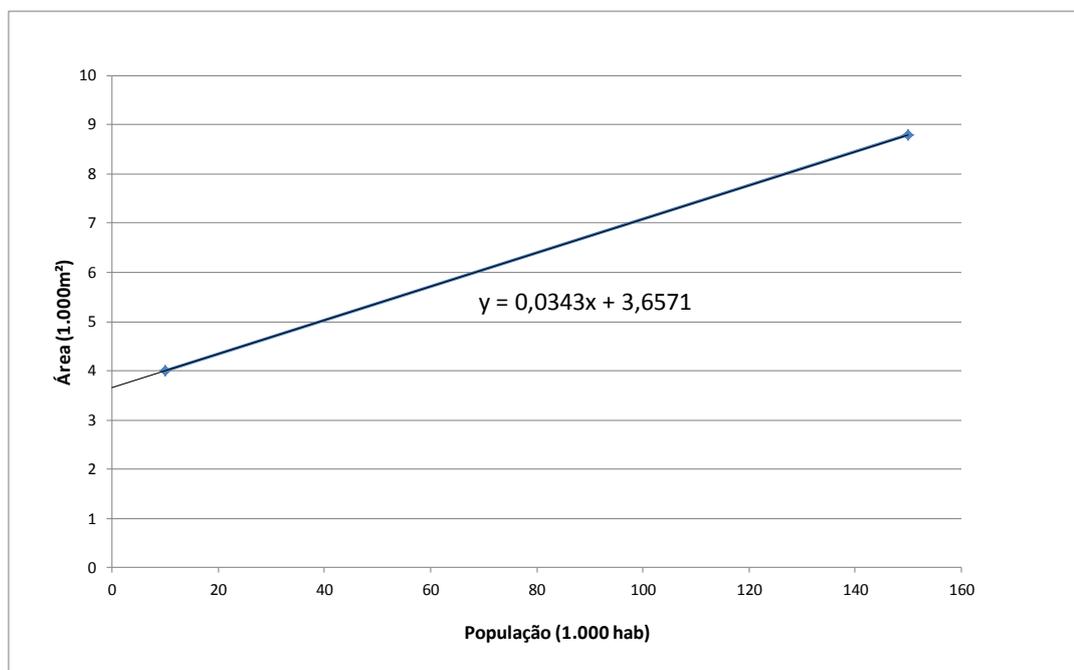


Gráfico 6.5 – Variação da área do terreno do ATI em função da população

6.3.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

O município de Leme realiza o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde, por meio de uma empresa terceirizada.

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	96.529	191,2	0,5237
2016	97.403	194,4	0,5326
2017	98.284	197,6	0,5415
2018	99.172	201,0	0,5507
2019	100.069	204,5	0,5602
2020	100.975	208,0	0,5698
2021	101.693	210,7	0,5773
2022	102.416	213,5	0,5849
2023	103.144	216,4	0,5928
2024	103.877	219,2	0,6007
2025	104.615	222,1	0,6085
2026	105.172	224,4	0,6148
2027	105.732	226,7	0,6210
2028	106.295	229,0	0,6273
2029	106.861	231,2	0,6335
2030	107.430	233,5	0,6398
2031	108.002	235,8	0,6460
2032	108.577	238,2	0,6526
2033	109.155	240,6	0,6592
2034	109.736	243,0	0,6658
TOTAL		4.381	Toneladas

Assim, a unidade de tratamento para os resíduos provenientes dos serviços de saúde deverá tratar, no máximo, 665,8 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 resíduos. 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/dia¹⁸, bastante superior às necessidades diárias de Leme.

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.

¹⁸ 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 resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Quadro 6.9. A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no item anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 13,8 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação da Central de Triagem, com capacidade mínima de 5,02 t/dia.	229.278,00	2015 – 229.278,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	13.757,00	2025 – 13.757,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 11,72 t/dia.	698.283,00	2015 – 698.283,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	48.880,00	2025 – 48.880,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 8,4 t/dia.	68.550,00	2015 – 68.550,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	124.587,00	2020 – 39.649,00 2025 – 45.288,00 2030 – 39.649,00
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo – entre 2017 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro Sanitário, com capacidade mínima de 262.201 toneladas.	3.893.310,00	2017 – 3.893.310,00
	Longo Prazo – entre 2017 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	7.704.134,00	2022 – 2.359.082,00 2027 – 2.985.971,00 2032 – 2.359.082,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 155.185 toneladas.	370.668,00	2015 – 370.668,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	673.682,00	2020 – 214.397,00 2025 – 244.889,00 2030 – 214.397,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			13.825.129,00	-

As intervenções propostas acima visam à universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para o melhor funcionamento do sistema, além das obras previstas, há necessidade de medidas complementares como a elaboração de projetos de setorização da coleta, com dias e horários definidos para cada região e o tipo de resíduos a ser coletado; programa de educação e conscientização da população para a reciclagem e o reaproveitamento; cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem; melhorias nas condições do atual aterro como o nivelamento da superfície, o monitoramento geotécnico, o sistema de drenagem de águas pluviais e eliminação da presença de aves e animais; 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 6.4, 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 5,02 t/dia	R\$ 229.278,00	■																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 13.757,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 11,72 t/dia	R\$ 698.283,00	■																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 48.880,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterro de Rejeitos de RSD (ATS)	Implantação do novo ATS, capacidade mínima para 262.201 t	R\$ 3.893.310,00			■																		
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 7.704.134,00			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Central de Britagem (CB)	Implantação da nova CB, capacidade mínima para 8,4 t/dia	R\$ 68.550,00	■																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 124.587,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação do ATI, capacidade mínima para 155.185 t	R\$ 370.668,00	■																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 673.682,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
INVESTIMENTOS TOTAIS		13.825.129,00	5.260.088,00				2.613.128,00				5.951.913,00												

Figura 6.4 - 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.

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

ILUSTRAÇÃO 6.3 – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Medidas Estruturais

No caso específico de Leme, durante a visita técnica realizada ao município verificou-se que seus cursos d'água apresentam bom estado de conservação e grandes áreas de infiltração assim, conseqüentemente, não apresenta pontos de inundação. No entanto, há pontos de alagamentos, caracterizado com microdrenagem, situados em 3 ruas do município.

Assim, para essas localidades são propostas:

- ◆ Ruas Nicola Frugis e Santo Antônio – implantação de tubos em concreto com diâmetros de 600 mm, que captará as águas pluviais e encaminhará para o curso d'água mais próximo;
- ◆ Rua Segundo Faccioli – implantação de bocas de lobo duplas, elaboração de projeto e implantação de rede em tubos de concreto, com diâmetro a ser definido pelo projeto, ligando o trecho até o Ribeirão do Meio.

Além disso, também serão propostas intervenções para o sistema de drenagem urbana referentes à avaliação dos indicadores institucionais.

Para o sistema de microdrenagem propõe-se:

- ◆ Elaborar um Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;
- ◆ Criação de uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;
- ◆ Monitoramento de chuva pelo próprio município;
- ◆ Registrar os incidentes envolvendo o sistema de microdrenagem.
- ◆ Já para o sistema de macrodrenagem, propõe-se:
 - ◆ Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;
 - ◆ Elaborar um Plano Diretor de Drenagem urbana e Estudos de Bacia;
 - ◆ Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) pelo município;
 - ◆ Registrar os incidentes envolvendo o sistema de macrodrenagem.

Além das propostas elaboradas pelo atual Plano, o GEL apresentou algumas intervenções para planejamento estratégico do município na rede de microdrenagem, elaboradas pela Superintendência de Água e Esgoto de Leme (SAECIL). As intervenções são:

- ◆ Construção de 1.260 m de galeria de águas pluviais na Rua Santo Antonio;
- ◆ Construção de 1.226 m de galeria de águas pluviais no Jardim Ariana.

6.4.2 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

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

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

O município de Leme não apresenta pontos críticos na rede de macrodrenagem, portanto, os investimentos necessários estão relacionados somente as despesas de exploração e adequação da rede de microdrenagem (relacionada a alagamentos). O resumo dessas intervenções para o Sistema de Drenagem de Leme, e seus prazos, encontra-se apresentados no Quadro 6.10.

QUADRO 6.10 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Prazo de Implantação	Tipo de Intervenção	Intervenções Planejadas	Custos Estimados (R\$)
Emergencial até 2016	Obras e serviços estruturais	• Galeria de águas pluviais na rua Santo Antônio – Etapa 1	600.000,00
Curto Prazo	Obras e serviços estruturais	• Galeria de águas pluviais na rua Santo Antônio – Etapa 2.	679.881,48
Emergencial até 2016	Obras e serviços estruturais	• Galeria de águas pluviais no Jardim Ariana	1.779.187,90
Emergencial até 2016	Medidas não-estruturais	• Registrar os incidentes envolvendo o sistema de microdrenagem e macrodrenagem; • Criação de uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;	Custos considerados no DEX
Curto Prazo até 2018	Obras e serviços estruturais	• Implantação de tubos em concreto com diâmetros de 600 mm, nas Ruas Nicola Frugis e Santo Antônio, que encaminhará para o curso d'água mais próximo;	
Curto Prazo até 2018	Obras e serviços estruturais	• Implantação de bocas de lobos duplas, elaboração de projeto e implantação de rede em tubos de concreto, com diâmetro a ser definido pelo projeto, na Rua Segundo Faccioli ligando o trecho até o Ribeirão do Meio.	
Curto Prazo até 2018	Medidas não-estruturais	• Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem; • Elaborar um Plano Diretor de Drenagem urbana; • Elaborar um Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;	
Médio Prazo até 2022	Medidas não-estruturais	• Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (nível e vazão) pelo próprio município;	

6.4.3 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

Apresenta-se na Figura 6.5, um cronograma com a sequência de implantação das intervenções necessárias no sistema.

Figura 6.5 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema Drenagem Urbana

Sistemas	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Prazos																		
			Emergencial/				Médio Prazo				Longo Prazo										
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
MICRODRENAGEM	Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Santo Antônio 1º Etapa	R\$ 600.000,00	■	■																	
	Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Santo Antônio 2º Etapa	R\$ 679.881,48	■	■	■	■															
	Implantação de galeria de águas pluviais no Jardim Ariana	R\$ 1.779.187,90	■	■																	
INVESTIMENTOS TOTAIS		R\$ 3.059.069,38																			

6.4.4 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

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

ILUSTRAÇÃO 6.4 – SISTEMA DE DRENAGEM – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

7. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

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

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO¹⁹

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	3.312.500,00	775.000,00	353.997,50	819.973,47	5.261.470,97
2016	3.312.500,00	775.000,00	353.997,50	819.973,47	5.261.470,97
2017		775.000,00	353.997,50	819.973,47	1.948.970,97
2018		775.000,00	353.997,50	819.973,47	1.948.970,97
2019			353.997,50	819.973,47	1.173.970,97
2020			353.997,50	819.973,47	1.173.970,97
2021			353.997,50	819.973,47	1.173.970,97
2022			353.997,50	819.973,47	1.173.970,97
2023 a 2034				9.839.681,59	9.839.681,59
TOTAIS	6.625.000,00	3.100.000,00	2.831.980,00	16.399.469,32	28.956.449,32

7.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

A despesa de exploração adotada foi informada pelo SAECIL, cujo valor está associado à adesão de uma nova Agência Reguladora, a ARESPCJ. O valor considerado corresponde a R\$ 1,90/m³, referente a fevereiro 2014.

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.

¹⁹ Valores arredondados

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

Ano	Pop.Urb. Atend- água (m³)	Vol.de Água Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	94.979	6.571.048	1,90	12.484.992,14	5.261.470,97	17.746.463,11
2016	95.840	6.630.616	1,90	12.598.170,61	5.261.470,97	17.859.641,58
2017	96.706	6.690.530	1,90	12.712.006,34	1.948.970,97	14.660.977,31
2018	97.580	6.750.997	1,90	12.826.893,66	1.948.970,97	14.775.864,63
2019	98.464	6.812.156	1,90	12.943.095,48	1.173.970,97	14.117.066,45
2020	99.355	6.873.799	1,90	13.060.217,46	1.173.970,97	14.234.188,43
2021	100.058	6.922.435	1,90	13.152.626,83	1.173.970,97	14.326.597,80
2022	100.766	6.971.418	1,90	13.245.693,45	1.173.970,97	14.419.664,42
2023	101.483	7.021.023	1,90	13.339.943,12	819.973,47	14.159.916,59
2024	102.201	7.070.697	1,90	13.434.324,24	819.973,47	14.254.297,71
2025	102.924	7.120.717	1,90	13.529.362,61	819.973,47	14.349.336,08
2026	103.470	7.158.492	1,90	13.601.134,32	819.973,47	14.421.107,79
2027	104.018	7.196.405	1,90	13.673.168,94	819.973,47	14.493.142,41
2028	104.574	7.234.871	1,90	13.746.255,15	819.973,47	14.566.228,62
2029	105.128	7.273.199	1,90	13.819.078,47	819.973,47	14.639.051,94
2030	105.685	7.311.735	1,90	13.892.296,13	819.973,47	14.712.269,60
2031	106.245	7.350.478	1,90	13.965.908,15	819.973,47	14.785.881,62
2032	106.808	7.389.429	1,90	14.039.914,51	819.973,47	14.859.887,98
2033	107.375	7.428.656	1,90	14.114.446,68	819.973,47	14.934.420,15
2034	107.944	7.468.022	1,90	14.189.241,74	819.973,47	15.009.215,21
TOTAIS				268.368.770,03	28.956.449,32	297.325.219,35

Nota - O volume anual faturado corresponde a 111,3 % 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 conforme dados do SAECIL é de R\$ 2,67/m³ faturado, data base fevereiro 2014. Este valor foi estabelecido em função da adesão recente a uma nova Agência Reguladora, a ARESPCJ.

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 9, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

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

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no Quadro 7.2, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é superavitário, com exceção dos dois primeiros anos, ocasião em que deverão ser efetuadas as obras de caráter emergencial. Esses valores negativos assumem valor em torno de R\$ 1,6 milhões nos dois primeiros anos de planejamento. A partir de 2017, a resultado é positivo e aumenta progressivamente até o final do plano (2034), com valores em torno de R\$ 3,3 milhões. O resultado operacional acumulado no final do plano é de R\$ 49,5 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, o VPL do componente descontado a 10% é positivo e assume valor em torno de R\$ 15,65 milhões, enquanto o VPL a 12% assume o valor de R\$ 12,78 milhões.

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

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultad.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev.Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST.	DEX	
2015	6.571.048	17.544.699,48	877.234,97	-877.234,97	-1.408.839,37	16.135.860,11	5.261.470,97	12.484.992,14	-1.610.603,00
2016	6.630.616	17.703.745,02	885.187,25	-885.187,25	-1.421.610,73	16.282.134,29	5.261.470,97	12.598.170,61	-1.577.507,29
2017	6.690.530	17.863.714,17	893.185,71	-893.185,71	-1.434.456,25	16.429.257,92	1.948.970,97	12.712.006,34	1.768.280,61
2018	6.750.997	18.025.161,09	901.258,05	-901.258,05	-1.447.420,44	16.577.740,66	1.948.970,97	12.826.893,66	1.801.876,03
2019	6.812.156	18.188.455,23	909.422,76	-909.422,76	-1.460.532,96	16.727.922,28	1.173.970,97	12.943.095,48	2.610.855,83
2020	6.873.799	18.353.042,43	917.652,12	-917.652,12	-1.473.749,31	16.879.293,12	1.173.970,97	13.060.217,46	2.645.104,69
2021	6.922.435	18.482.901,91	924.145,10	-924.145,10	-1.484.177,02	16.998.724,89	1.173.970,97	13.152.626,83	2.672.127,09
2022	6.971.418	18.613.685,00	930.684,25	-930.684,25	-1.494.678,91	17.119.006,10	1.173.970,97	13.245.693,45	2.699.341,68
2023	7.021.023	18.746.130,59	937.306,53	-937.306,53	-1.505.314,29	17.240.816,30	819.973,47	13.339.943,12	3.080.899,71
2024	7.070.697	18.878.760,90	943.938,05	-943.938,05	-1.515.964,50	17.362.796,40	819.973,47	13.434.324,24	3.108.498,69
2025	7.120.717	19.012.314,82	950.615,74	-950.615,74	-1.526.688,88	17.485.625,94	819.973,47	13.529.362,61	3.136.289,86
2026	7.158.492	19.113.172,97	955.658,65	-955.658,65	-1.534.787,79	17.578.385,18	819.973,47	13.601.134,32	3.157.277,39
2027	7.196.405	19.214.400,56	960.720,03	-960.720,03	-1.542.916,36	17.671.484,19	819.973,47	13.673.168,94	3.178.341,78
2028	7.234.871	19.317.105,92	965.855,30	-965.855,30	-1.551.163,61	17.765.942,32	819.973,47	13.746.255,15	3.199.713,70
2029	7.273.199	19.419.441,84	970.972,09	-970.972,09	-1.559.381,18	17.860.060,66	819.973,47	13.819.078,47	3.221.008,72
2030	7.311.735	19.522.331,93	976.116,60	-976.116,60	-1.567.643,25	17.954.688,68	819.973,47	13.892.296,13	3.242.419,08
2031	7.350.478	19.625.776,19	981.288,81	-981.288,81	-1.575.949,83	18.049.826,36	819.973,47	13.965.908,15	3.263.944,74
2032	7.389.429	19.729.774,60	986.488,73	-986.488,73	-1.584.300,90	18.145.473,70	819.973,47	14.039.914,51	3.285.585,72
2033	7.428.656	19.834.511,91	991.725,60	-991.725,60	-1.592.711,31	18.241.800,60	819.973,47	14.114.446,68	3.307.380,45
2034	7.468.022	19.939.618,66	996.980,93	-996.980,93	-1.601.151,38	18.338.467,28	819.973,47	14.189.241,74	3.329.252,07
Total	141.246.723,00	377.128.745,22	18.856.437,27	-18.856.437,27	-30.283.438,27	346.845.306,98	28.956.449,32	268.368.770,03	49.520.087,63
VPL 10%	58.916.129,37	157.306.063,30	7.865.303,16	-7.865.303,16	-12.631.676,90	144.674.386,42	17.075.059,55	111.940.644,30	15.658.682,56
VPL 12%	51.512.501,72	137.538.377,81	6.876.918,89	-6.876.918,89	-11.044.331,75	126.494.046,07	15.835.517,38	97.873.752,00	12.784.776,68

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 um nível normalmente verificado para sistemas autônomos.

7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

7.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

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

QUADRO 7.3 – 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	2.660.000,00		0,00	326.500,00	2.986.500,00
2016	2.660.000,00		0,00	326.500,00	2.986.500,00
2017			0,00	326.500,00	326.500,00
2018			700.000,00	326.500,00	1.026.500,00
2019			700.000,00	326.500,00	1.026.500,00
2020			700.000,00	326.500,00	1.026.500,00
2021			700.000,00	326.500,00	1.026.500,00
2022			700.000,00	326.500,00	1.026.500,00
2023 a 2034				3.918.000,00	3.918.000,00
TOTAIS	5.320.000,00	0,00	3.500.000,00	6.530.000,00	15.350.000,00

7.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos

Igualmente como apresentado para o sistema de água, a despesa de exploração adotada foi informada pelo SAECIL, cujo valor está associado à adesão de uma nova Agência Reguladora, a ARESPCJ. O valor considerado corresponde a R\$ 1,90/m³, referente a fevereiro 2014.

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

Ano	Pop.Urb. Atend- esgoto (hab)	Vol.Anual de Água Faturado (m ³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	94.979	6.571.048	5.313.671	1,90	10.095.974,16	2.986.500,00	13.082.474,16
2016	95.840	6.630.616	5.361.840	1,90	10.187.495,80	2.986.500,00	13.173.995,80
2017	96.706	6.690.530	5.410.289	1,90	10.279.548,92	326.500,00	10.606.048,92
2018	97.580	6.750.997	5.459.185	1,90	10.372.452,42	1.026.500,00	11.398.952,42
2019	98.464	6.812.156	5.508.642	1,90	10.466.418,89	1.026.500,00	11.492.918,89
2020	99.355	6.873.799	5.558.489	1,90	10.561.129,44	1.026.500,00	11.587.629,44
2021	100.058	6.922.435	5.597.819	1,90	10.635.856,16	1.026.500,00	11.662.356,16
2022	100.766	6.971.418	5.637.429	1,90	10.711.114,37	1.026.500,00	11.737.614,37
2023	101.483	7.021.023	5.677.542	1,90	10.787.329,26	326.500,00	11.113.829,26
2024	102.201	7.070.697	5.717.711	1,90	10.863.650,44	326.500,00	11.190.150,44
2025	102.924	7.120.717	5.758.160	1,90	10.940.503,11	326.500,00	11.267.003,11
2026	103.470	7.158.492	5.788.706	1,90	10.998.541,22	326.500,00	11.325.041,22
2027	104.018	7.196.405	5.819.364	1,90	11.056.791,92	326.500,00	11.383.291,92
2028	104.574	7.234.871	5.850.470	1,90	11.115.893,01	326.500,00	11.442.393,01
2029	105.128	7.273.199	5.881.464	1,90	11.174.781,49	326.500,00	11.501.281,49
2030	105.685	7.311.735	5.912.626	1,90	11.233.988,87	326.500,00	11.560.488,87
2031	106.245	7.350.478	5.943.955	1,90	11.293.515,14	326.500,00	11.620.015,14
2032	106.808	7.389.429	5.975.453	1,90	11.353.360,30	326.500,00	11.679.860,30
2033	107.375	7.428.656	6.007.174	1,90	11.413.630,65	326.500,00	11.740.130,65
2034	107.944	7.468.022	6.039.007	1,90	11.474.113,59	326.500,00	11.800.613,59
Totais			114.218.994		217.016.089,17	15.350.000,00	232.366.089,17

Nota - o volume anual coletado faturado corresponde a 80,86% 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 conforme dados do SAECIL é de R\$ 2,30/m³ faturado, data base fevereiro 2014. Este valor foi estabelecido em função da adesão recente a uma nova Agência Reguladora, a ARESPCJ.

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 9, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados também

está em torno de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no Quadro 7.5, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é superavitário durante todo o período de planejamento, com exceção dos 2 primeiros anos, ocasião em que deverão ser efetuadas as obras de caráter emergencial. Esses valores negativos assumem valor em torno de R\$ 1,8 milhões nos dois primeiros anos de planejamento. A partir de 2017, a resultado é positivo e aumenta progressivamente até o final do plano (2034), com valores em torno de R\$ 970 mil. O resultado operacional acumulado no final do plano é de R\$ 9,2 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\$ 870 mil e R\$ 240 mil, respectivamente.

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

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultad.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev.Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST.	DEX	
2015	5.313.671	12.221.442,40	611.072,12	-611.072,12	-981.381,83	11.240.060,58	2.986.500,00	10.095.974,16	-1.842.413,58
2016	5.361.840	12.332.231,76	616.611,59	-616.611,59	-990.278,21	11.341.953,55	2.986.500,00	10.187.495,80	-1.832.042,25
2017	5.410.289	12.443.664,49	622.183,22	-622.183,22	-999.226,26	11.444.438,23	326.500,00	10.279.548,92	838.389,31
2018	5.459.185	12.556.126,62	627.806,33	-627.806,33	-1.008.256,97	11.547.869,65	1.026.500,00	10.372.452,42	148.917,23
2019	5.508.642	12.669.875,50	633.493,77	-633.493,77	-1.017.391,00	11.652.484,50	1.026.500,00	10.466.418,89	159.565,61
2020	5.558.489	12.784.525,11	639.226,26	-639.226,26	-1.026.597,37	11.757.927,74	1.026.500,00	10.561.129,44	170.298,30
2021	5.597.819	12.874.983,78	643.749,19	-643.749,19	-1.033.861,20	11.841.122,58	1.026.500,00	10.635.856,16	178.766,42
2022	5.637.429	12.966.085,82	648.304,29	-648.304,29	-1.041.176,69	11.924.909,13	1.026.500,00	10.711.114,37	187.294,76
2023	5.677.542	13.058.345,95	652.917,30	-652.917,30	-1.048.585,18	12.009.760,77	326.500,00	10.787.329,26	895.931,51
2024	5.717.711	13.150.734,74	657.536,74	-657.536,74	-1.056.004,00	12.094.730,74	326.500,00	10.863.650,44	904.580,30
2025	5.758.160	13.243.766,92	662.188,35	-662.188,35	-1.063.474,48	12.180.292,43	326.500,00	10.940.503,11	913.289,32
2026	5.788.706	13.314.023,58	665.701,18	-665.701,18	-1.069.116,09	12.244.907,49	326.500,00	10.998.541,22	919.866,27
2027	5.819.364	13.384.537,59	669.226,88	-669.226,88	-1.074.778,37	12.309.759,22	326.500,00	11.056.791,92	926.467,30
2028	5.850.470	13.456.081,01	672.804,05	-672.804,05	-1.080.523,30	12.375.557,70	326.500,00	11.115.893,01	933.164,69
2029	5.881.464	13.527.367,07	676.368,35	-676.368,35	-1.086.247,58	12.441.119,50	326.500,00	11.174.781,49	939.838,01
2030	5.912.626	13.599.039,16	679.951,96	-679.951,96	-1.092.002,84	12.507.036,32	326.500,00	11.233.988,87	946.547,45
2031	5.943.955	13.671.097,28	683.554,86	-683.554,86	-1.097.789,11	12.573.308,17	326.500,00	11.293.515,14	953.293,03
2032	5.975.453	13.743.541,42	687.177,07	-687.177,07	-1.103.606,38	12.639.935,04	326.500,00	11.353.360,30	960.074,74
2033	6.007.174	13.816.500,26	690.825,01	-690.825,01	-1.109.464,97	12.707.035,29	326.500,00	11.413.630,65	966.904,64
2034	6.039.007	13.889.716,45	694.485,82	-694.485,82	-1.115.344,23	12.774.372,22	326.500,00	11.474.113,59	973.758,63
Total	114.218.996,00	262.703.686,91	13.135.184,34	-13.135.184,34	-21.095.106,06	241.608.580,85	15.350.000,00	217.016.089,16	9.242.491,69
VPL 10%	47.642.458,76	109.577.653,06	5.478.882,65	-5.478.882,65	-8.799.085,55	100.778.567,52	9.389.859,42	90.520.669,91	868.038,19
VPL 12%	41.655.524,01	95.807.703,34	4.790.385,17	-4.790.385,17	-7.693.358,58	88.114.344,76	8.730.375,01	79.145.494,05	238.475,70

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

7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto estão apresentados no Quadro 7.7. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente que, assim como para os componentes água e esgoto, o enquadramento das obras de resíduos sólidos segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Leme.

QUADRO 7.5 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
2015	Emergencial	1.366.779,00	382.320,00	1.749.099,00
2016			388.800,00	388.800,00
2017	Curto Prazo	3.893.310,00	395.280,00	4.288.590,00
2018			402.000,00	402.000,00
2019	Médio Prazo		408.960,00	408.960,00
2020		254.046,00	415.920,00	669.966,00
2021			421.440,00	421.440,00
2022		2.359.082,00	426.960,00	2.786.042,00
2023 a 2034	Longo Prazo	5.951.912,00	5.520.240,00	11.472.152,00
TOTAIS		13.825.129,00	8.761.920,00	22.587.049,00

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 7.6 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	População Atendida (hab.)	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento em Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto em Operação (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	96.529	1.366.779,00	382.320,00	668.735,00	2.417.834,00
2016	97.403		388.800,00	677.948,00	1.066.748,00
2017	98.284	3.893.310,00	395.280,00	687.261,00	4.975.851,00
2018	99.172		402.000,00	706.949,00	1.108.949,00
2019	100.069		408.960,00	716.644,00	1.125.604,00
2020	100.975	254.046,00	415.920,00	726.501,00	1.396.467,00
2021	101.693		421.440,00	734.287,00	1.155.727,00
2022	102.416	2.359.082,00	426.960,00	742.247,00	3.528.289,00
2023	103.144		432.720,00	766.607,00	1.199.327,00
2024	103.877		438.480,00	774.881,00	1.213.361,00
2025	104.615	352.814,00	444.240,00	783.206,00	1.580.260,00
2026	105.172		448.800,00	789.537,00	1.238.337,00
2027	105.732	2.985.971,00	453.360,00	795.905,00	4.235.235,00
2028	106.295		457.920,00	825.185,00	1.283.105,00
2029	106.861		462.480,00	831.858,00	1.294.338,00
2030	107.430	254.046,00	467.040,00	838.566,00	1.559.653,00
2031	108.002		471.600,00	845.353,00	1.316.953,00
2032	108.577	2.359.082,00	476.400,00	852.176,00	3.687.658,00
2033	109.155		481.200,00	870.946,00	1.352.146,00
2034	109.736		486.000,00	877.986,00	1.363.986,00
TOTAL		13.825.129,00	8.761.920,00	15.512.776,00	38.099.824,00

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 7.7 – 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 7.8 – 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, conforme já faz a empresa BR Ambiental, 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\$ 4,2 milhões. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação considerou-se simplificada que seja viável arrecadar 50% da receita tida como possível, apresentada no Quadro 7.11 acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 5,5% dos custos totais do componente. Se somados os ganhos com aproveitamento energético, que será uma necessidade no futuro do manejo de resíduos sólidos, é possível imaginar uma redução adicional nos gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo do horizonte do Plano.

O Quadro 7.12 apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

QUADRO 7.9 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM (R\$)

Ano	Papel/ Papelo	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2015	2.966,00	2.494,00	7.036,00	838,00	402,00	469,00	1.437,00	68,00	14.051,00	29.762,00
2016	3.010,00	2.531,00	7.140,00	850,00	408,00	476,00	1.458,00	69,00	14.258,00	30.200,00
2017	3.054,00	2.568,00	7.243,00	862,00	414,00	483,00	1.480,00	69,00	14.464,00	30.638,00
2018	9.283,00	7.806,00	22.020,00	2.621,00	1.258,00	1.468,00	4.498,00	211,00	43.972,00	93.139,00
2019	9.406,00	7.909,00	22.310,00	2.656,00	1.275,00	1.487,00	4.557,00	214,00	44.551,00	94.364,00
2020	9.536,00	8.019,00	22.620,00	2.693,00	1.293,00	1.508,00	4.621,00	217,00	45.171,00	95.677,00
2021	9.632,00	8.099,00	22.848,00	2.720,00	1.306,00	1.523,00	4.667,00	219,00	45.625,00	96.640,00
2022	9.746,00	8.195,00	23.117,00	2.752,00	1.321,00	1.541,00	4.722,00	222,00	46.162,00	97.778,00
2023	19.692,00	16.558,00	46.710,00	5.561,00	2.669,00	3.114,00	9.542,00	448,00	93.275,00	197.569,00
2024	19.902,00	16.735,00	47.206,00	5.620,00	2.698,00	3.147,00	9.643,00	453,00	94.267,00	199.670,00
2025	20.111,00	16.911,00	47.703,00	5.679,00	2.726,00	3.180,00	9.744,00	458,00	95.259,00	201.771,00
2026	20.277,00	17.050,00	48.096,00	5.726,00	2.748,00	3.206,00	9.825,00	461,00	96.044,00	203.434,00
2027	20.434,00	17.182,00	48.469,00	5.770,00	2.770,00	3.231,00	9.901,00	465,00	96.788,00	205.010,00
2028	34.333,00	28.869,00	81.437,00	9.695,00	4.654,00	5.429,00	16.635,00	781,00	162.622,00	344.455,00
2029	34.612,00	29.104,00	82.099,00	9.774,00	4.691,00	5.473,00	16.771,00	788,00	163.945,00	347.256,00
2030	34.882,00	29.331,00	82.741,00	9.850,00	4.728,00	5.516,00	16.902,00	794,00	165.226,00	349.970,00
2031	35.170,00	29.573,00	83.424,00	9.931,00	4.767,00	5.562,00	17.041,00	800,00	166.590,00	352.859,00
2032	35.450,00	29.808,00	84.086,00	10.010,00	4.805,00	5.606,00	17.176,00	807,00	167.912,00	355.660,00
2033	42.874,00	36.052,00	101.698,00	12.107,00	5.811,00	6.780,00	20.774,00	976,00	203.081,00	430.153,00
2034	43.223,00	36.345,00	102.526,00	12.205,00	5.859,00	6.835,00	20.943,00	984,00	204.735,00	433.654,00
Total	417.594,00	351.140,00	990.528,00	117.920,00	56.602,00	66.035,00	202.338,00	9.503,00	1.977.999,00	4.189.659,00
VPL 10%	121.672,00	102.310,00	288.606,00	34.358,00	16.492,00	19.240,00	58.954,00	2.769,00	576.320,00	1.220.721,00
VPL 12%	98.991,00	83.238,00	234.805,00	27.953,00	13.417,00	15.654,00	47.964,00	2.253,00	468.886,00	993.162,00

QUADRO 7.10 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$) – RESÍDUOS SÓLIDOS

Ano	Investimento no Sistema	Investimento no Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita - Despesa)
2015	1.366.779,00	382.320,00	668.735,00	2.417.834,00	14.881,00	(2.402.952,00)
2016		388.800,00	677.948,00	1.066.748,00	15.100,00	(1.051.648,00)
2017	3.893.310,00	395.280,00	687.261,00	4.975.851,00	15.319,00	(4.960.532,00)
2018		402.000,00	706.949,00	1.108.949,00	46.569,00	(1.062.380,00)
2019		408.960,00	716.644,00	1.125.604,00	47.182,00	(1.078.422,00)
2020	254.046,00	415.920,00	726.501,00	1.396.467,00	47.839,00	(1.348.629,00)
2021		421.440,00	734.287,00	1.155.727,00	48.320,00	(1.107.407,00)
2022	2.359.082,00	426.960,00	742.247,00	3.528.289,00	48.889,00	(3.479.400,00)
2023		432.720,00	766.607,00	1.199.327,00	98.785,00	(1.100.543,00)
2024		438.480,00	774.881,00	1.213.361,00	99.835,00	(1.113.526,00)
2025	352.814,00	444.240,00	783.206,00	1.580.260,00	100.886,00	(1.479.374,00)
2026		448.800,00	789.537,00	1.238.337,00	101.717,00	(1.136.620,00)
2027	2.985.971,00	453.360,00	795.905,00	4.235.235,00	102.505,00	(4.132.731,00)
2028		457.920,00	825.185,00	1.283.105,00	172.228,00	(1.110.878,00)
2029		462.480,00	831.858,00	1.294.338,00	173.628,00	(1.120.709,00)
2030	254.046,00	467.040,00	838.566,00	1.559.653,00	174.985,00	(1.384.668,00)
2031		471.600,00	845.353,00	1.316.953,00	176.429,00	(1.140.524,00)
2032	2.359.082,00	476.400,00	852.176,00	3.687.658,00	177.830,00	(3.509.828,00)
2033		481.200,00	870.946,00	1.352.146,00	215.077,00	(1.137.069,00)
2034		486.000,00	877.986,00	1.363.986,00	216.827,00	(1.147.158,00)
TOTAL	13.825.129,00	8.761.920,00	15.512.776,00	38.099.824,00	2.094.829,00	(36.004.995,00)
VPL 10%	6.879.737,00	3.590.035,00	6.318.431,00	16.788.203,00	610.361,00	(16.177.842,00)
VPL 12%	6.206.968,00	3.129.281,00	5.502.483,00	14.838.731,00	496.581,00	(14.342.150,00)

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

No Quadro 7.13, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração.

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.

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.

**QUADRO 7.11 – DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM –
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	29.654	895.550,80	1.359.564,32	2.255.115,12
2016	30.113	909.412,60	1.359.564,32	2.268.976,92
2017	30.573	923.304,60	169.970,37	1.093.274,97
2018	31.032	937.166,40	169.970,37	1.107.136,77
2019	31.492	951.058,40	0,00	951.058,40
2020	31.951	964.920,20	0,00	964.920,20
2021	32.410	978.782,00	0,00	978.782,00
2022	32.870	992.674,00	0,00	992.674,00
2023	33.329	1.006.535,80	0,00	1.006.535,80
2024	33.789	1.020.427,80	0,00	1.020.427,80
2025	34.248	1.034.289,60	0,00	1.034.289,60
2026	34.707	1.048.151,40	0,00	1.048.151,40
2027	35.167	1.062.043,40	0,00	1.062.043,40
2028	35.626	1.075.905,20	0,00	1.075.905,20
2029	36.086	1.089.797,20	0,00	1.089.797,20
2030	36.545	1.103.659,00	0,00	1.103.659,00
2031	37.004	1.117.520,80	0,00	1.117.520,80
2032	37.464	1.131.412,80	0,00	1.131.412,80
2033	37.923	1.145.274,60	0,00	1.145.274,60
2034	38.383	1.159.166,60	0,00	1.159.166,60
Totais		20.547.053,20	3.059.069,38	23.606.122,58

Observa-se que montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 23,6 milhões, com valores estimados na data base de Dezembro de 2013.

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

O Quadro 7.14 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de drenagem urbana.

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

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos

governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

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\$ 10,9 milhões e R\$ 9,8 milhões, respectivamente.

**QUADRO 7.12 – RESUMO DOS CUSTOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA–
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Investimento (R\$)	Custos (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2015	1.359.564,32	895.550,80	-2.255.115,12
2016	1.359.564,32	909.412,60	-2.268.976,92
2017	169.970,37	923.304,60	-1.093.274,97
2018	169.970,37	937.166,40	-1.107.136,77
2019	0,00	951.058,40	-951.058,40
2020	0,00	964.920,20	-964.920,20
2021	0,00	978.782,00	-978.782,00
2022	0,00	992.674,00	-992.674,00
2023	0,00	1.006.535,80	-1.006.535,80
2024	0,00	1.020.427,80	-1.020.427,80
2025	0,00	1.034.289,60	-1.034.289,60
2026	0,00	1.048.151,40	-1.048.151,40
2027	0,00	1.062.043,40	-1.062.043,40
2028	0,00	1.075.905,20	-1.075.905,20
2029	0,00	1.089.797,20	-1.089.797,20
2030	0,00	1.103.659,00	-1.103.659,00
2031	0,00	1.117.520,80	-1.117.520,80
2032	0,00	1.131.412,80	-1.131.412,80
2033	0,00	1.145.274,60	-1.145.274,60
2034	0,00	1.159.166,60	-1.159.166,60
TOTAIS	3.059.069,38	20.547.053,20	-23.606.122,58
VPL 10%	2.603.367,74	8.393.032,99	-10.996.400,74
VPL 12%	2.526.733,86	7.313.136,08	-9.839.869,94

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. Desta forma, ao longo dos próximos anos o Município deverá buscar separar as despesas com drenagem dos custos de água e esgoto, que hoje a subsidiam, permitindo maior transparência no financiamento do sistema.

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

Componente	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Água	28.956.449,32	268.368.770,03	297.325.219,35	346.845.306,98	A princípio, o sistema é viável isoladamente, porém, deve-se atentar aos dois primeiros anos, aos dois primeiros anos, nos quais pode ser necessária arrecadação de recursos em outras instituições.
Esgoto	15.350.000,00	217.016.089,17	232.366.089,17	241.608.580,85	A princípio, o sistema é viável isoladamente, porém, deve-se atentar aos dois primeiros anos, aos dois primeiros anos, nos quais pode ser necessária arrecadação de recursos em outras instituições.
Resíduos Sólidos	13.825.129,00	24.274.696,00	38.099.824,00	0	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos assim, o sistema dependerá de recurso a fundo perdido para viabilização das proposições em função dos altos investimentos necessários.
Drenagem	3.059.069,38	20.547.053,20	23.606.122,58	0	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	61.190.647,70	530.206.608,40	591.397.255,10	588.453.887,83	

Nota DEX- valores brutos

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

- ◆ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

- ◆ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades;
- ◆ manejo de águas pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

No caso específico de Leme, 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

Componente	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Conclusões
Água	47%	51%	50%	Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto; as despesas de exploração são relativamente próximas, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	25%	41%	39%	Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, uma vez que já há verba disponível para a maioria das obras necessárias.
Resíduos Sólidos	23%	5%	6%	Os investimentos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	5%	4%	4%	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 Leme, que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 90% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 10% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no Quadro 8.3.

**QUADRO 8.3 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO
SEGUNDO O PMSB - PERÍODO 2015-2034**

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$ /unidade)	Custos Unitários Estimados (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	2,67/m ³ faturado	2,67/m ³ faturado	48,06
Esgoto	2,30/m ³ faturado	2,30/m ³ faturado	33,12
Resíduos Sólidos	-	2,00/hab/mês	5,80
Drenagem	-	1,25/hab/mês	3,74
TOTAIS			82,69

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◆ Os investimentos em água e esgoto representam mais de 72% dos serviços de saneamento, sendo que os de resíduos e drenagem representam juntos, menos de 30% do total previsto para exploração dos sistemas;
- ◆ Percebe-se que a tarifa de água de hoje é capaz de absorver os investimentos do setor.
- ◆ 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\$ 5,80/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.

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 Leme, a perda média na distribuição está em torno de 60%, valor que pode ser considerado elevado.

Essa perda é composta das perdas reais (físicas) e das perdas aparentes (não físicas). As perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão relacionadas com erros na micromedição, fraudes, existência de ligações irregulares em favelas e áreas invadidas e falhas no cadastro comercial.

A implementação de um Programa de Redução de Perdas pressupõe, como ponto de partida, a elaboração de um projeto executivo do sistema de distribuição, já que a maioria dos municípios não dispõe ainda desse importante produto. Como resultado, nesse projeto deverão constar: a setorização da rede, em que fiquem estabelecidos os setores de abastecimento, os setores de manobra, os setores de rodízio e, se possível, os distritos pitométricos. Além disso, paralelamente, é conveniente, efetuar o cadastro das instalações existentes.

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que abrangem eventuais reformas e/ou ampliações em estações elevatórias, adutoras de água tratada, podem-se estabelecer ações paralelas relativas ao Programa de Redução de Perdas, considerando a meta a ser atingida, com intervenções complementares no âmbito do programa. A meta a ser atingida, no caso do município de Leme, pressupõe a redução do índice de perdas para 30% até o ano de 2034.

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais visam ao controle de pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se suportam na otimização da gestão comercial, pois elas ocorrem em função de erros na macro e na micromedição, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

No caso específico de Leme, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 60,0% (valor estabelecido para 2013) para 30% em 2034, isto é, uma redução de cerca de 30% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa.

Uma das primeiras ações do Plano de Perdas, em operação no final de 2014, é conferir estes dados com metodologia adequada, de forma que os mesmos serão corrigidos e se transformarão no patamar a partir dos quais a Saecil buscará as melhorias necessárias.

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

▪ **AÇÕES GERAIS**

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

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

- ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;
- ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3km de rede;

- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *boosters*, para redução de pressões no período noturno.

O processo do Plano de Redução de Perdas encontra-se em andamento e que o percentual de 60% é preliminar, sendo definido mais precisamente quando da conclusão do mesmo no início de 2015.

▪ **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, originaria e prioritariamente, relacionadas com a otimização do funcionamento dos conjuntos motobombas dos sistemas de recalque, onde o consumo de energia atinge até 95% do custo total, aumentando os custos de exploração.

Em 2003, a ELETROBRAS/PROCEL instituiu o PROCEL SANEAR – Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental, que atua de forma conjunta com o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA e o Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, ambos coordenados pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, vinculada ao Ministério das Cidades. Entre os principais objetivos do programa, estão a promoção de ações que visem ao uso eficiente da energia elétrica e água em sistemas de saneamento ambiental, incluindo os consumidores; o incentivo ao uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção de escassez de água destinada à geração hidrelétrica; e a contribuição para a universalização dos serviços de saneamento ambiental, com menores custos para a sociedade e benefícios adicionais nas áreas de saúde e meio ambiente.

Para maiores informações em relação a esse programa, pode-se entrar em contato com a ELETROBRÁS pelo e-mail procelinfo@eletrobras.com.

Outras várias medidas podem ser tomadas, como a identificação das áreas com consumo elevado de energia elétrica e conseqüente adoção de procedimentos técnicos e operacionais mais adequados. Além disso, a redução dos custos com energia elétrica pode ser obtida, também, com o conhecimento detalhado do sistema tarifário, adotando-se a melhor forma de fornecimento de energia, em função das várias opções existentes (tarifas convencional, horo-sazonal, azul e verde).

9.1.3 Programa de Reuso da Água

Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de Reuso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reuso pode ser produzida pelas estações de tratamento de esgotos, podendo ser utilizada com inúmeras finalidades, quais sejam, na limpeza de ruas e praças, na limpeza de galerias de águas pluviais, na desobstrução de redes de esgotos, no combate a incêndios, no assentamento de poeiras em obras de execução de aterros e em terraplenagem, em irrigação para determinadas culturas, etc.

No caso específico de Leme, os esgotos da sede estão sendo tratado na ETE do Distrito Sede, com nível de tratamento secundário, com vazões médias diárias totais de cerca de 244,80 L/s (vazão média de final de plano).

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

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

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

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

9.1.4 Programa Município Verde Azul

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

- ◆ ano 2009 – nota 63,6 – classificação – 301º lugar;
- ◆ ano 2010 – nota 30,2 – classificação – 514º lugar;
- ◆ ano 2011 – nota -6,7 – classificação – 645º lugar.
- ◆ ano 2012 – nota 21,6 – classificação – 354º lugar;
- ◆ ano 2013 – nota 38,3 – classificação – 348º lugar.

9.1.5 Programas de Educação Ambiental

Outros programas relacionados com a conscientização da população em temas inerentes aos quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados pela operadora, com ampla divulgação através de palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de ensino.

9.1.6 Programas Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos

▪ ***Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido***

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são soluções desejáveis, por permitirem a redução do volume de lixo para disposição final. O fundamento da coleta seletiva é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais, os chamados de lixos seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, chamados de lixo úmido).

A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, que vai sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente sacos de papel ou plástico).

▪ ***Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de descartes irregulares***

Para denúncias sobre descarte irregular de lixo ou entulho, a Prefeitura pode instituir um programa de ligue-denúncias. Assim a própria população poderá denunciar irregularidades que ocorrem na sua região.

Porém, o mais importante é prevenir os descartes irregulares. Uma sugestão é a de que a Prefeitura mantenha, durante todo o ano, uma Operação Cata-Tranqueira, que recolhe todo o tipo de material inservível, exceto lixo doméstico e resíduo da construção civil. Pode-se desenvolver uma programação para cada bairro da cidade. A intenção é exatamente evitar que este material seja descartado irregularmente em terrenos ou córregos, colaborando para enchentes.

▪ ***Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência do reaproveitamento***

Os resíduos da construção civil são compostos principalmente por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento, porém geralmente contém uma vasta gama de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

Para tanto, é importante a implantação por parte da Prefeitura, de um programa de gerenciamento dos resíduos da construção civil, contribuindo para a redução dos impactos causados por estes resíduos ao meio ambiente, e principalmente, informando a população sobre os benefícios da reciclagem também no setor da construção civil.

As metas a serem cumpridas e as ações necessárias serão decorrentes da formatação e implementação dos programas supracitados.

9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

Na área rural de Leme, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água e esgotamento sanitário se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos e disposição dos esgotos em fossas negras (predominantemente) ou em fossas sépticas seguidas de poços absorventes. A análise da configuração da área rural do Município de Leme permite concluir pela inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas.

Em reunião mantida com o GEL do município, foram discutidas as questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana pelas razões acima apontadas. Conforme estudo populacional apresentado anteriormente, a população rural indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 1.894 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 2.265 hab., o que demonstra um pequeno crescimento.

De acordo com os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 9, verifica-se que o grau de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação dos sistemas de água e esgotos para atendimento a 100% da população urbana com água tratada e esgoto coletado/tratado. No entanto, nas áreas rurais (alguns municípios da UGRHI 9 possuem áreas rurais muito extensas) o atendimento fica dificultado, pelos motivos anteriormente expostos.

Nos itens subsequentes, são apresentadas algumas sugestões para atendimento à área rural, com base em programas existentes ou experiências levadas a termo para algumas comunidades em outros estados. Sabendo-se que no PMSB somente se fornecem orientações ou caminhos que podem ser seguidos, deve-se ressaltar que o município é soberano nas decisões a serem tomadas na tentativa de se universalizar o atendimento, adotando o programa ou caminho julgado mais conveniente, como resultado das limitações econômico-financeiras e institucionais.

9.2.1 Programa de Microbacias

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI-Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas II – Acesso ao mercado. Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável,

aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água e esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados nos seguintes incentivos:

- ◆ Construção de poços freáticos comunitários;
- ◆ Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada para o efluente final (adubação de áreas diversas);
- ◆ Construção de outros sistemas de disposição de esgotos, tipo fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro ou mesmo fossa séptica e leitos cultiváveis (*wetlands*) e vala de infiltração.

Toda essa tecnologia está disponível na CATI (www.cati.sp.gov.br) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Evidentemente, a adoção de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável estará sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos aspectos de natureza político-administrativa, institucional, técnica, operacional e econômico-financeira. No entanto, dentro das possibilidades para se atingir a universalização dos serviços de saneamento básico, em que haja maior controle sanitário sobre a água utilizada pelas populações rurais e a carga poluidora difusa lançada nos cursos d'água, acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas possa ser, no momento, o instrumento mais adequado para implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público.

9.2.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas outras experiências em andamento, que resultam da implementação de programas de saneamento para comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará- onde se emprega o modelo SISAR - Sistemas de Integração do Saneamento Rural), CAERN (Rio Grande do Norte - modelo de gestão caracterizado pela autonomia das comunidades atendidas), COPASA (Minas Gerais - sistemas gerenciados pelas próprias prefeituras ou pelos próprios moradores) e SABESP (São Paulo).

No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda. O objetivo do programa não é somente equacionar a cobertura dos serviços, mas buscar alternativas de modelos e gerenciamentos inovadores e adequados para os sistemas de pequeno porte.

Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reuso de Esgotos em Comunidades Isoladas – Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse, podendo-se citar, entre outros:

- ◆ Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reuso da Água – ANA;
- ◆ Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura – Universidade Federal do Ceará;
- ◆ Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas – PCJ – Piracicaba;
- ◆ Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- ◆ Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- ◆ Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
- ◆ Aplicação de *Wetlands* Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento de Esgotos – ABES - SP;
- ◆ Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de Saneamento – FUNASA;
- ◆ Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas – SABESP – SP;

- ◆ Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – SP;
- ◆ Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- ◆ Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SP;
- ◆ Solução Inovadora para Uso (Reuso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
- ◆ Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Todo esse material, de grande importância para o município, pode ser obtido junto à ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

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

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

9.2.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural

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

O programa visa a atender, por ações de saneamento básico, a população rural e as comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas e as reservas extrativistas. Os objetivos do programa são o de financiar em áreas rurais e comunidades tradicionais medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação ambiental para o saneamento, além de, em função de necessidades ditadas pelo saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais. Também, nas linhas das ações gerais, os objetivos englobam medidas estruturantes, quais sejam, suporte político e gerencial para sustentabilidade da

prestação dos serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

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

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

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

10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

10.1 CONDICIONANTES GERAIS

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

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

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

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

e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento no município.

10.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

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

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

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

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

10.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

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

▪ **No âmbito Federal:**

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

▪ **No âmbito Estadual:**

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

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

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

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

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

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

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

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

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

Continua...

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.
MPOG – SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG – SEDU	<u>PROSANEAR</u> Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares.
MPOG – SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
MPOG – SEDU	<u>PRO-INFRA</u> Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.

Continua...

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionada com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	–
	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	–
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

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

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

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

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

▪ **No âmbito Federal:**

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

Entre os programas instituídos pelo governo federal, o *Programa Saneamento para Todos* constitui-se no principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados.

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

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

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

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

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

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

PRODES

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

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

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

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

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

Despoluição de Corpos D'Água

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

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

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

Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes

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

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

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

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

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

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

PROGRAMA REÁGUA

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

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

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

PROGRAMAS DO FEHIDRO

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

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

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

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

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

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

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"²⁰, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

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

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

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

◆ Período de 2011

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

◆ Período de 2012

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

²⁰ O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica:
- Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que:
- A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.); - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição esta sendo atualizada pela Sabesp; - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município. - A SSRH/CSAN efetuará Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

◆ Período de 2013

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

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

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

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

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

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

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

Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

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

Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.

PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

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

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

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

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

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

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

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

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

PROGRAMA ÁGUA LIMPA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

◆ Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

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

◆ Demandas para priorização em 2014

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

◆ Demandas no período 2011 a 2013

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

◆ Investimentos período 2014 a 2017

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

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

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

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

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

◆ Período de 2010 a 2012

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

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

◆ Período de 2013 a 2014

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

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

◆ Investimentos para o período de 2014 a 2017

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

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

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

10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

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

BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

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

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

QUADRO 10.2 - TAXA DE JUROS

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- ◆ Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- ◆ Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- ◆ Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- ◆ Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- ◆ Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- ◆ Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).
- ◆ Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- ◆ Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado, cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume consumido incremental e população servida incremental.

Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com breve histórico, dados geográficos e demográficos, dados relativos à distribuição espacial da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e trânsito, sistema de saneamento básico e dados econômico-financeiros do município.

Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas. Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto, principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem beneficiadas.

Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

BID - PROCIDADES

O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

11. **FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS**

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

Para tanto, a referência será uma metodologia definida como Marco Lógico, aplicada por organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada PMSB, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos pelos PMSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico, que segue.

MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSBs

Objetivos Específicos e 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 descontinuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		• o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

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

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	<ul style="list-style-type: none"> • a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços • a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados • a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos 	<p>a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ cobertura do serviço de água; ○ qualidade da água distribuída; ○ controle de perdas de água; ○ cobertura de coleta de esgotos; ○ cobertura do tratamento de esgotos; ○ qualidade do esgoto tratado. <p>a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ interrupções no tratamento e no fornecimento de água; ○ interrupções do tratamento de esgotos; ○ índice de perdas de faturamento de água; ○ despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); ○ índice de hidrometração; ○ extensão de rede de água por ligação; ○ extensão de rede de esgotos por ligação; ○ grau de endividamento da empresa.

A respeito dos quadros 11.1 e 11.2, cabe destacar que:

- ◆ os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;
- ◆ os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;

- ♦ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, devem ser encarados como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 9, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários 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	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"> • 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.

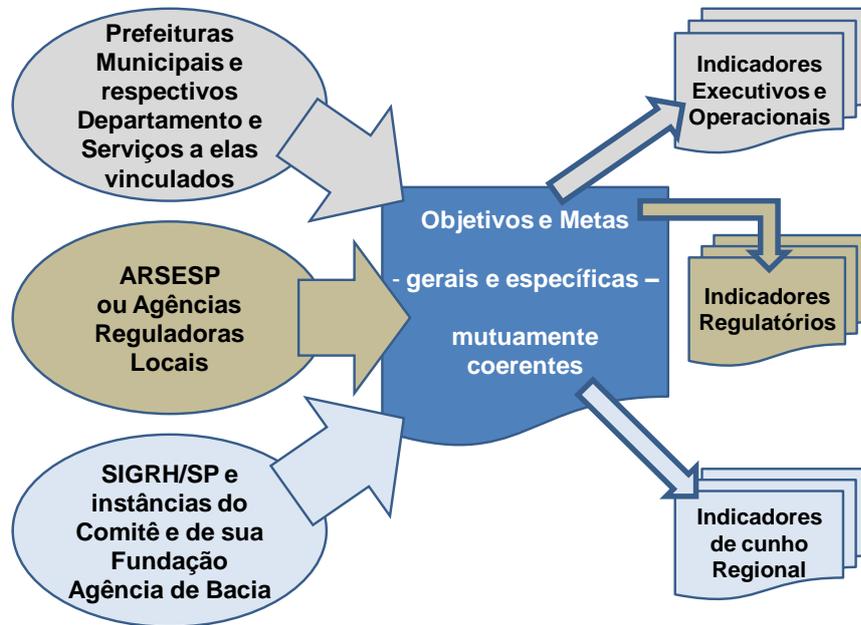


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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 ENGEORPS▲MAUBERTEC) em 2 categorias, conforme descrito a seguir:

▪ Indicadores Primários

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados no presente estudo como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias. Encontram-se relacionados a seguir:

- ◇ cobertura do serviço de água;
- ◇ qualidade da água distribuída;
- ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- ◇ qualidade do esgoto tratado.

Nota: Esse último indicador, ainda não constante de nenhum estudo, está sendo selecionado, uma vez que é importante que os esgotos sejam tratados obedecendo-se ao padrão de emissão estabelecido no artigo 18º do Decreto Estadual 8468/76; a definição dos parâmetros a serem considerados (a princípio, pH, resíduo sedimentável e DBO5) está em estudos, com metodologia semelhante à formulação considerada para obtenção do índice de qualidade da água tratada).

▪ **Indicadores Complementares**

Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação, podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial, etc.

São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), a ENGEORPS selecionou os seguintes indicadores:

- ◇ interrupções de tratamento de água;
- ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- ◇ despesas de exploração por m³ faturado (água+esgoto);
- ◇ índice de hidrometração;
- ◇ extensão de rede de água por ligação;
- ◇ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ◇ grau de endividamento.

No Quadro 13.1 encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

QUADRO 13.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1-INDICADORES PRIMÁRIOS					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
			Quantidade de economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).		Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água; Quantidade de Domicílios Totais Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura Quantidade de Domicílios urbanos; Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue)- de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado]/ quantidade de ligações ativas de água	Mensal	Volume de Água Produzido (anual móvel);
					Volume de Água Tratada Importado (anual móvel); Volume de Água de Serviço (anual móvel); Volume de Água consumido (anual móvel); Volume de Água tratada Exportado (anual móvel); Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
					Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto; Quantidade de domicílios totais; Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1.4 (cont)	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de esgoto)	Anual	Quantidade de domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da áreas de atendimento de esgoto.
1.5	Tratamento de Esgotos	%	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos * 100 / quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos	Anual	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos;
					Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
1.6	Qualidade do Esgoto Tratado	%	Fórmula que considera os resultados das análises dos principais parâmetros indicados no artigo 18 do padrão de emissão - Decreto 8468/76 - pH, resíduo sedimentável e DB05.	Mensal	Valor do IDQEt (fórmula a ser definida)
2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.
2.2	Programa de Investimentos (Esgoto)	%	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário	Anual	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário.
2.3	Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/ (24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/ (24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
2.5	Interrupções de Fornecimento	%	Somatório para o período de referência (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x duração das paralisações) * 100/ (Quantidade de economias ativas de água x 24 x duração do período de referência)	Mensal	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções
					Duração das interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e
					Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	Volume de Água Produzido
					Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	Volume de Esgoto Tratado
					Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	Volume de Águas não Faturadas
					Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+Vol.TratadoImport - Vol.Água de Serviço-Vol.Tratado Export.)
3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³ (Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica
					Volume de Água Produzido
					Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³ (Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Consumido
					Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água
					Receita Operacional Direta de Esgoto
					Receita Operacional Direta de Água Exportada
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total
					Receita Operacional Total
4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO					
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações /economia	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade Total de Reclamações de Esgoto
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Esgoto
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					Quantidade Total de Leituras Efetuadas
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Passivo Circulante
					Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

13.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS

Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Assim, o Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC considerou oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições dos municípios em relação a este tema.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam p = 10,0:

- ◆ Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular: p = 1,5
- ◆ Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD: p = 2,0
- ◆ Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD p = 1,0
- ◆ Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias: p = 1,0
- ◆ Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: p = 1,0
- ◆ Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD:..... p = 1,0
- ◆ Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI: p = 0,5
- ◆ Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI:..... p = 0,5
- ◆ Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: p = 1,5

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

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar alguns dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

Onde:

- ◇ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ◇ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ◇ Dut - total dos domicílios urbanos

Critério de cálculo final:

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \min)}{(\%Dcr \max - \%Dcr \min)}$$

Onde:

- ◇ %Dcr min ≤ 0
- ◇ %Dcrmax ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o Quadro 13.2.

QUADRO 13.2 - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS

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

Fonte: CETESB.

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

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

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

onde:

- ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◇ O nmín e o nmáx são fixados conforme Quadro 13.3:

QUADRO 13.3 - 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 seguintes critérios, apresentados no Quadro 13.4:

QUADRO 13.4 - VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica /sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 \times IQS$$

onde:

- ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado de acordo com os seguintes critérios, apresentados no Quadro 13.5:

QUADRO 13.5 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

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

QUADRO 13.6 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Microdrenagem	Macrodrenagem
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem

Este indicador pode, a princípio, ser admitido como 'seco', isto é, a existência ou prática do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a qualidade do instrumento institucional adotado.

Porte/Cobertura do Serviço (C)

Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na área urbana.

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas e etc.

Eficiência do Sistema (S)

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço, conforme apresentado no Quadro 13.7.

QUADRO 13.7 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

Microdrenagem	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

Em Leme já há um grupo de trabalho nomeado por Portaria que trabalhou neste sentido em 2014. Ao longo de 2015 o Plano de Contingência detalhado deve ter sua primeira versão ser sistematizada e aprovada, conforme modelos de procedimentos previstos na Certificação ISO 9001 que será buscada.

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 de 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. 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"> 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. 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 Leme 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.).

Assim como no sistema de água e esgotos, em Leme já há um grupo de trabalho nomeado por Portaria que trabalhou neste sentido em 2014. Ao longo de 2015 o Plano de Contingência detalhado deve ter sua primeira versão ser sistematizada e aprovada, de acordo com modelos de procedimentos previstos na Certificação ISO 9001 que será buscada.

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 NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 2005. 134 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Atlas de Abastecimento Urbano de Água: panorama nacional**. Engecorps/Cobrape: Brasília. Ana, 2010.
- AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consume gás de efeito estufa em aterro sanitário**. Disponível em <<http://www.usp.br/agen/?p=106679>>. Acesso em out. 2013.
- ALMEIDA, F.F.M. de. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. Bol. Inst. Geogr. E Geol. n.41, São Paulo, 1964.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento dos RSS na cidade do Rio de Janeiro**. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/58863580474576bc849ed43fbc4c6735/COMLURB_RJ.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em out. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: [s.n.], 2012. 116p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: jul. 2013.
- AZEVEDO, Anna A.B. de. **Geologia da Folha Aguai, SP**. Ver. IG, São Paulo, 5 (1/2):39-46, jan./dez. 1984.
- 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.

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

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Composto Urbano**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/ft_composto.php>. 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/LEME/2012/LEME%20IQR%202012.pdf>. Acesso em nov. 2013.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2013.

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

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

FUNDAÇÃO ARMANDO ÁLVARES PENTEADO. **Plano Diretor Participativo; Levantamento, Diagnóstico e Proposições**. Leme: Prefeitura Municipal, 2006. 114 p.

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

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeções Populacionais**. Leme. 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. **Informações Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=352670&search=sao-paulo|leme>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Portal Ideb**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb>>. Acesso em: jul. 2013.

LEME. **Leis do Plano Diretor**. Leme: Câmara Municipal. Disponível em: <http://www.leme.sp.gov.br/leis/leis_plano_diretor/leis_plano_diretor.pdf>. Acesso em: 1 julho de 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Logística Reversa**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: jun. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em out 2013.

OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.

PAVAN, M.C.O e PARENTE, V. **Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e ambiental**. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432_Pavan_Oliveira.pdf>. Acesso em out. 2013.

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

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

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>>. Acesso em: jul. 2013.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jul. 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.>> Acesso em: jul.