



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
4	22/09/2014	Emissão final		
3	05/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R2 (SSRH)		
2	04/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R1(SSRH)		
1	29/07/2014	Atendimento de Análise de Relatório R0 (SSRH)		
0	01/07/2014	Emissão Inicial		



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

**PRODUTO 6 (P6) – PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO
BÁSICO
MUNICÍPIO: SERRA NEGRA**

ELABORADO:	D.Y.K./M.G.			APROVADO:			
VERIFICADO:	J.G.S.B.			COORDENADOR GERAL:			
Nº (CLIENTE):				Danny Dalberson de Oliveira		CREA: 0600495622	
Nº ENGE CORPS:	1222-SSE-37-SA-RT-0006-R4			DATA:	22/09/2014	FOLHA:	
				REVISÃO:	R4		1 DE 244

**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: SERRA NEGRA

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1222-SSE-37-SA-RT-0006-R4

Setembro/2014

ÍNDICE

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E SUA INSERÇÃO REGIONAL	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	20
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	26
3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	27
3.1 ESTUDO POPULACIONAL	27
3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	28
3.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	32
3.4 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	34
3.5 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	47
4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	54
4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS	54
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	97
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL	102
5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	107
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	107
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	107
5.3 OBJETIVOS E METAS	110
6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	113
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	113
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	119
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	125
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	128
7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	133
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	133
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	137
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	141
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	149
8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...	152
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	156
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	156
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	163

10.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	168
10.1	CONDICIONANTES GERAIS.....	168
10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	169
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	170
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	171
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	174
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	185
11.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	189
12.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	196
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	196
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	198
13.	INDICADORES DE DESEMPENHO	200
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	200
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	207
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	212
14.	ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	216
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS	216
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	218
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	223
15.	MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO	225
15.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	225
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI.....	226
15.3	MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL	232
16.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	238

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
ANA – Agência Nacional de Águas
APA - Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
ATI – Aterro de Inertes
ATS – Aterros Sanitários
CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas
CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Sul
CB – Central de Britagem
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-MOGI – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu
CCO - Centro de Controle Operacional
CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF – Constituição Federal
CONSÓRCIO – Consórcio Engecorps▲Maubertec
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
CT – Centrais de Triagem
DAE – Departamento de Água e Esgotos
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
DEX – Despesas de Exploração
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GEL – Grupo Executivo Local
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG – Instituto Geológico
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IQA – Índice de Qualidade das Águas
IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática
MCidades – Ministério das Cidades
MME – Ministério de Minas e Energia
MNE – Medidas Não Estruturais
OSE – Obras e Serviços Estruturais
OSL – Obras e Serviços Localizados
PDDU - Plano Diretor de Drenagem Urbana
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico
RCC - Resíduos da Construção Civil e Demolição
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS - Resíduos dos Serviços de Saúde
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas
SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SMA – Secretaria do Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP
STF – Supremo Tribunal Federal
TR – Termo de Referência
UC – Usinas de Compostagem
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto P6, relatório final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Serra Negra, 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 em³¹ 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) de Serra Negra. 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 DO MUNICÍPIO E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Serra Negra localiza-se na região nordeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 204 km², com altitude média de 920 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°36'41" de latitude sul e 46°42'03" de longitude oeste.

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

Distante 150 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Rodovia Fernão Dias (BR-381), e, a partir de Atibaia, pelas rodovias Dom Pedro I (SP-065) e Engenheiro Constâncio Cintra (SP-360). A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

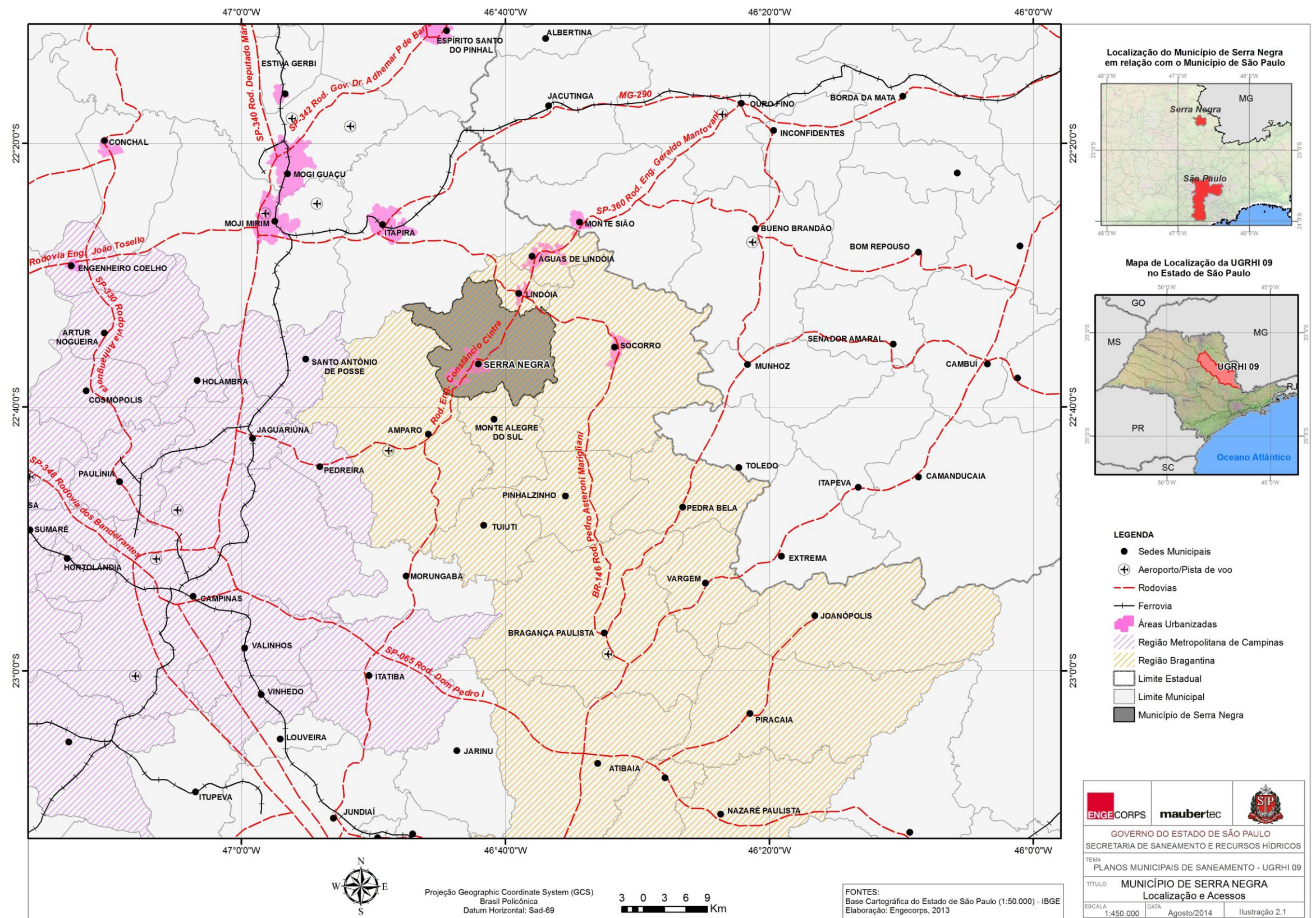


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

O município de Serra Negra foi elevado à categoria de distrito de Mogi Mirim em 10 de março de 1841 e em 21 de abril de 1885 a município. Cabe destacar que Serra Negra também é considerada uma das mais famosas Estâncias Hidrominerais do estado de São Paulo devido a sua água mineral e ao clima montanhoso.

2.1.2 Geologia

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

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

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

2.1.3 Geomorfologia

O estudo geomorfológico permite um entendimento da dinâmica das bacias de drenagem e de aspectos importantes, 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 Serra Negra situa-se, regionalmente, na transição entre dois domínios geomorfológicos: Depressão Periférica e Planalto Atlântico, sendo os limites desses terrenos coincidentes com o contato entre a Bacia Sedimentar do Paraná com o Embasamento Cristalino.

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

Localmente, a geomorfologia da área de estudo está inserida no Planalto Atlântico, na zona da Serrania de Lindóia, em áreas de relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados segundo IPT (1981). As feições do relevo identificadas no município são: Colinas Médias, Morros com Serras Restritas, Serras Alongadas e Mar de Morros.

As Colinas Médias concentram-se na parte leste do município, onde predominam interflúvios de 1 a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfiz convexas a retilíneas. A drenagem caracteriza-se por ser de média à baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas (IPT, 1981).

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

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

O Mar de Morros assume o relevo no nordeste do município, caracterizado por elevações com topos arredondados e vertentes com perfiz convexas a retilíneas. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores restritas.

2.1.4 Pedologia

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

Neste sentido os solos deste município caracterizam-se por forte heterogeneidade litológica, englobando, no Embasamento Cristalino, rochas granitoides, gnaisses, granitos, xistos, quartzitos e rochas cataclásticas, dos períodos Arqueano/Eopaleozoico, fortemente estruturada (xistosidade, fraturas e falhas) e com frequentes contatos tectônicos entre as litologias.

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

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

Os Argissolos Vermelho-Amarelos têm uma presença mais abrangente no município. São constituídos por argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o horizonte hístico (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a suave-ondulado com declividades entre 5% e 10% (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999).

2.1.5 *Clima*

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

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 19,5°C, oscilando entre mínima média de 13,3°C e máxima média de 25,6°C. A precipitação média anual é de 1.470 mm.

▪ *Pluviosidade*

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Serra Negra possui uma estação pluviométrica com prefixo D3-012, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações da referida estação encontram-se no Quadro 2.1.

QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO SERRA NEGRA

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Serra Negra	D3-012	940 m	22°36'	46°42'	Peixe

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico D3-012, cuja série histórica compreende os anos de 1936 a 2004.

O Gráfico 2.1 possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 120 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 50 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 234 mm e 269 mm, respectivamente.

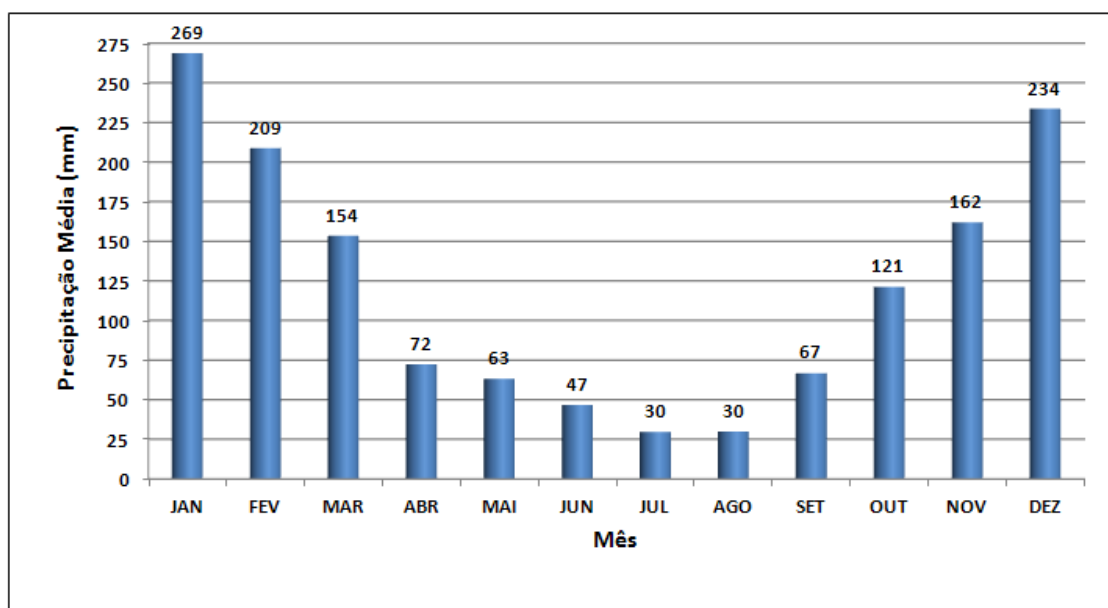


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1936 a 2004, Estação D3-012

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

2.1.6 Recursos Hídricos

O município está inserido na Sub-Bacia do Peixe, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelos Ribeirões Serra Negra e das Três Barras, e pelo córrego das Tabaranas. A Ilustração 2.2 apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.

Os mananciais superficiais que atendem os sistemas de abastecimento de água do município são: Córrego da Prata, Ribeirão da Serra Negra e Rio do Salto, que atendem os sistemas Jovino Silveira, Marchi Caruso e ETA Salto, respectivamente. Todos os corpos hídricos são enquadrados como classe 2. Os dados relativos a cada manancial são apresentados no Quadro 2.2.

QUADRO 2.2 – DADOS DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS DE SERRA NEGRA

Manancial	Área (km ²)	Q _{7,10} (L/s)
Córrego da Prata	6,20	24,00
Ribeirão da Serra Negra	1,12	5,00
Rio do Salto	43,31	188,00

O município também faz uso de captação proveniente de manancial subterrâneo. De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2011), o principais aquíferos na região é o Tubarão, com vazão de 0 a 20 m³/s.

Conforme metodologia apresentada em relatório anterior a vazão efetiva explotável subterrânea para a área do município é de 187,11 L/s.

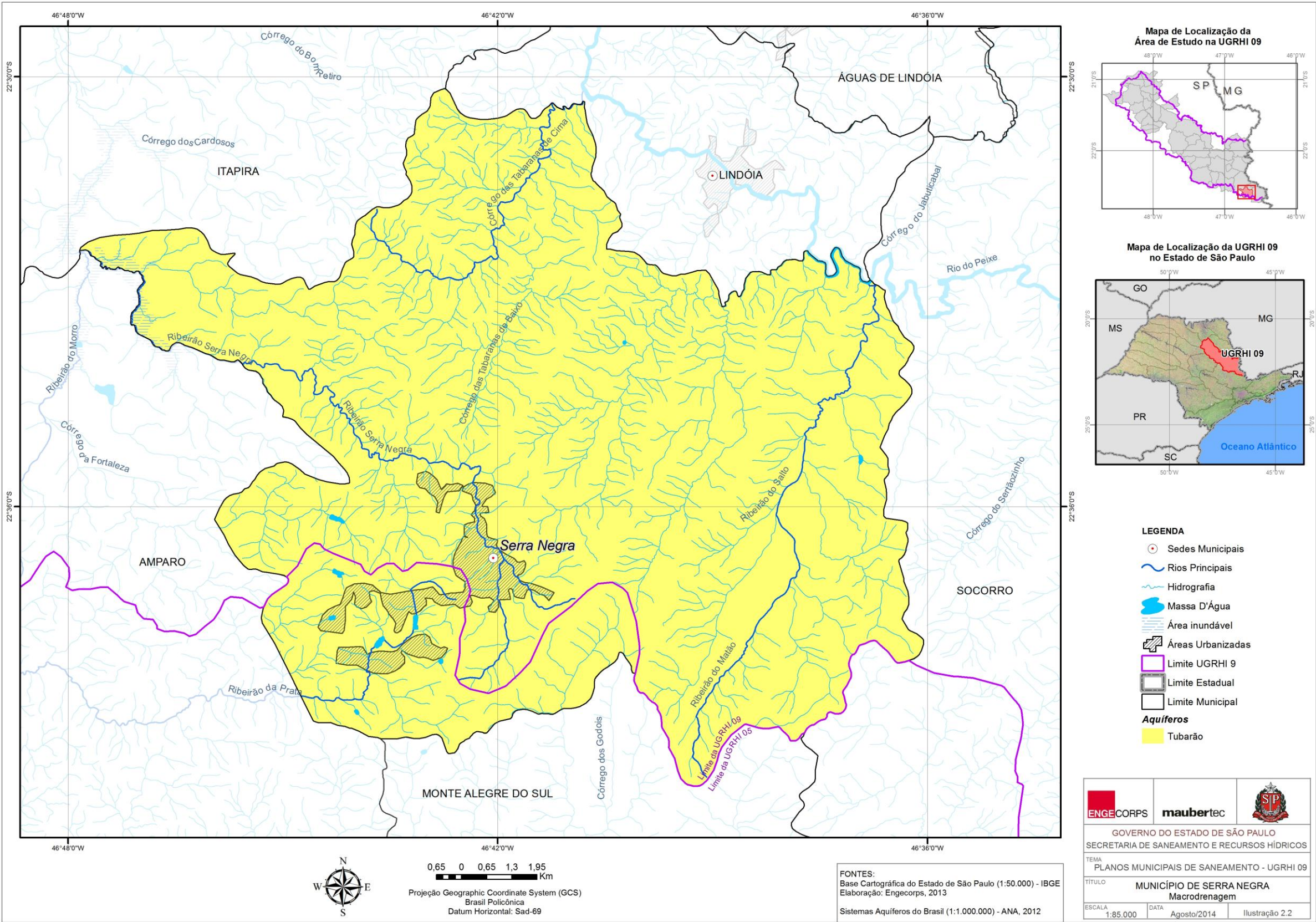


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

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 Serra Negra, dos 20.300 ha de superfície de cobertura vegetal, restam apenas 1.437 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa e 3 ha por vegetação não classificada, totalizando 1.440 ha, correspondendo a 7,10% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 1.030 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 5,07% da área total municipal.

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

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

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

2.1.8.1 Uso do Solo

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

Conforme relação dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município Estância Hidromineral de Serra Negra divide-se em:

- ♦ Área Urbana, correspondendo a 40,9 km² (20% do território);
- ♦ Área Rural, equivalente a 163,1 km² (80% restantes).

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

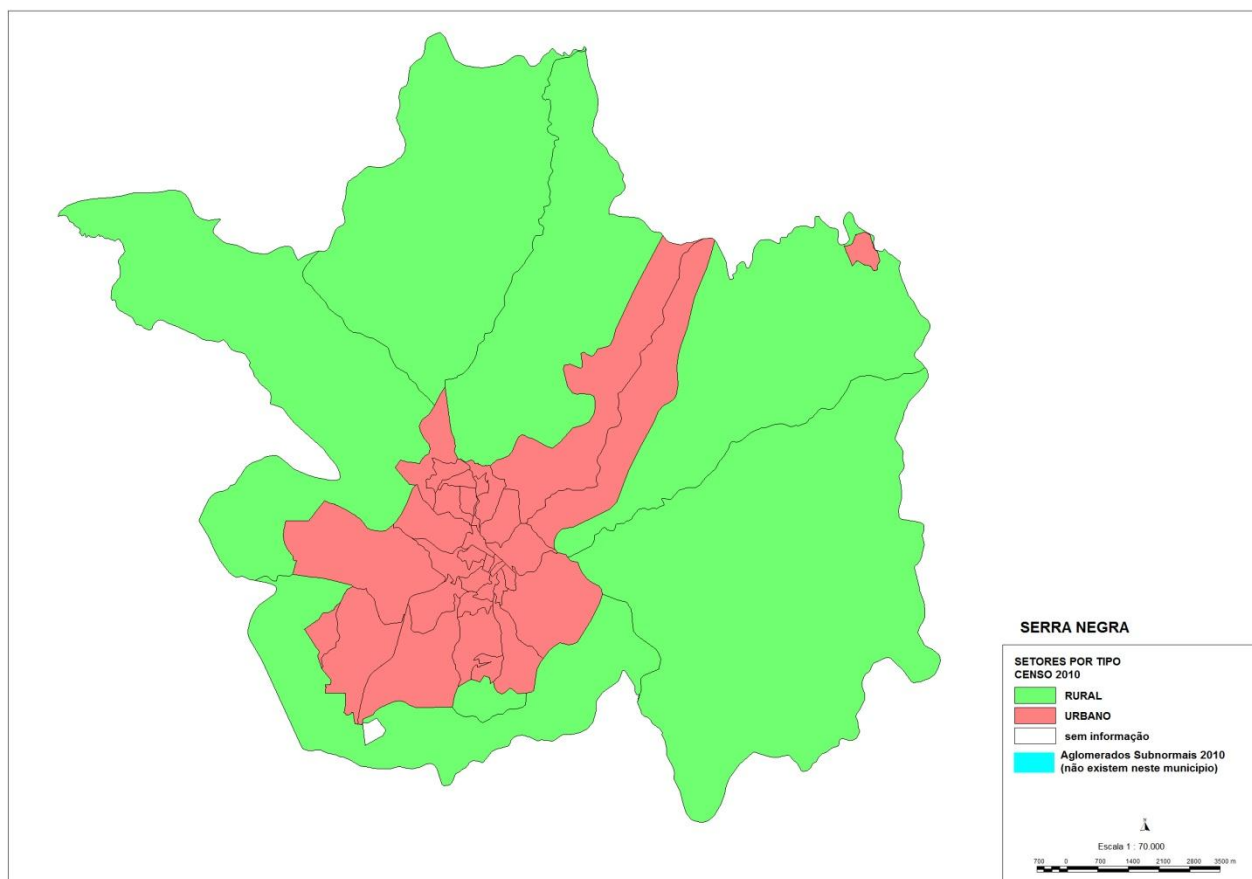


Figura 2.1 - Setores do município de Serra Negra, segundo o Censo 2010 do IBGE

Fonte: IBGE (2010)

O Plano Diretor de Serra Negra, instituído pela Lei Municipal Nº 2966-2006, em seu Art. 137, subdivide o território municipal nas seguintes categorias:

I. Área Urbana

- i. Áreas Urbanizadas ou em processo de Urbanização
- ii. Áreas de Expansão Urbana
 - i. Zonas de Expansão sem restrição especial;
 - ii. Zonas de Expansão e proteção aos mananciais;
 - iii. Zonas de interesse turístico;
 - iv. Zonas de preservação ambiental e/ou paisagística.

II. Área Rural

III. Área de Urbanização Específica

2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município Estância Hidromineral de Serra Negra tem uma superfície territorial de 204 km². Segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 26.733 habitantes, atingindo densidade média de 131,0 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 26.387 habitantes, com 3.494 residindo em zona rural e os restantes 22.893 em zona urbana, resultando em densidade média de 129,3 hab/km².

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na Figura 2.2.

Verifica-se que as maiores densidades, ou seja, as densidades superiores a 3000 hab/km² ou 30 hab/ha se localizam no centro da área urbana do município. Nos demais setores urbanos, a densidade varia entre 500 e 3000 hab/km² ou entre 5 e 30 hab/ha.

Nas regiões correspondentes à área rural do município, seja pelo tamanho dos lotes, como pelo baixo índice de ocupação dos mesmos, temos de maneira geral densidades entre 2 e 5 hab/ha.

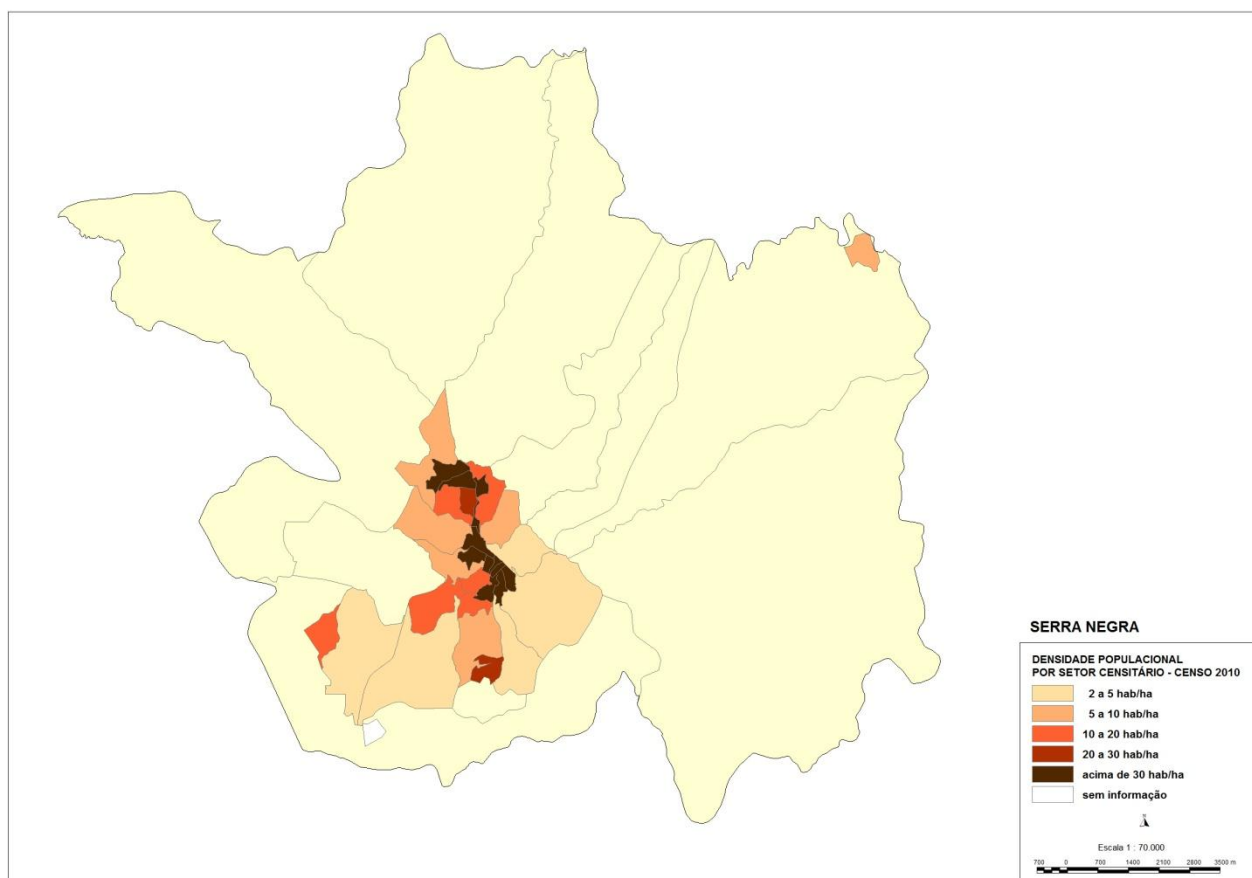


Figura 2.2 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Serra Negra.

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
- ♦ grau de urbanização do município.

Em termos populacionais, Serra Negra pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 26.365 habitantes, representa 4,9% do total populacional da Região de Governo (RG) de Bragança Paulista, com 539.381 habitantes. Sua extensão territorial de 203,74 km² impõe uma densidade demográfica de 130,60 hab./km², inferior às densidades da RG de 134,78 hab./km² e do Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Serra Negra apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,46% ao ano (2000-2010), inferior às médias da RG de 1,04% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 86,76%, o município de Serra Negra apresenta índice igual à RG e inferior ao Estado de 95,94%.

O Quadro 2.3 apresenta as principais características demográficas.

QUADRO 2.3 – 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.)
Serra Negra	26.365	22.874	86,76	203,74	130,60	0,46
RG de Bragança Paulista	539.381	467.961	86,76	4.085,56	134,78	1,04
Estado de São Paulo	41.223.683	39.548.206	95,94	248.223,21	168,96	0,87

Fonte: Fundação SEADE.

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

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 Serra Negra foi classificado com perfil de serviços², uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido da indústria e, por fim, a agropecuária. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs correspondentes, conforme pode ser observado no Quadro 2.4.

O valor do PIB *per capita* em Serra Negra (2010) é de R\$13.711,48 por hab./ano, não superando o valor da RG que é de R\$19.171,30 e nem o PIB *per capita* estadual de R\$30.264,06.

A representatividade de Serra Negra no PIB do Estado é de 0,03%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo de Bragança Paulista participa com 0,83%.

QUADRO 2.4 – 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 (%)
Serra Negra	79,39	4,63	15,98	361,50	13.711,48	0,03
RG de Bragança Paulista	62,26	3,44	34,30	10.340,63	19.171,30	0,83
Estado de São Paulo	69,05	1,87	29,08	1.247.595,93	30.264,06	100,00

Fonte: Fundação SEADE.

*Série revisada conforme procedimentos metodológicos adotados pelo IBGE, a partir de 2007. Dados de 2010 sujeitos a revisão.

♦ Emprego e Renda

Neste item, serão relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e poder de compra da população de Serra Negra.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Serra Negra há um total de 1.627 unidades locais, considerando que 1.592 são empresas atuantes, com um total de 7.974 pessoas ocupadas sendo destas, 5.950 assalariadas, com salários e outras

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.

remunerações somando 78.224 mil reais. O salário médio mensal no município é de 1,9 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Serra Negra, observa-se que a maior representatividade fica por conta dos serviços com 43,8%, seguido do comércio com 27,8%, da indústria com 17,5%, da agropecuária com 7,0% e, por fim, a construção civil com 3,9%. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuário e construção civil. Em comparação com a RG, no Estado o setor da construção civil é mais relevante que o agropecuário. O Quadro 2.5 apresenta a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos.

QUADRO 2.5 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) - 2011

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Serra Negra	7,00	27,80	3,90	17,50	43,80
RG de Bragança Paulista	5,30	21,00	3,30	33,60	36,90
Estado de São Paulo	2,70	19,30	5,50	20,90	51,60

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que em Serra Negra, o rendimento mais relevante foi registrado no setor de serviços. Na RG e no Estado a indústria é o setor que possui o rendimento mais relevante. A agropecuária por sua vez, é o setor que apresenta valor mais baixo.

Quanto ao rendimento médio total, Serra Negra detém menor valor dentre as unidades, conforme o Quadro 2.6.

QUADRO 2.6 – 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
Serra Negra	805,81	953,08	1.059,93	1.033,82	1.269,71	1.099,10
RG de Bragança Paulista	998,17	1.143,46	1.354,17	1.823,38	1.557,58	1.523,59
Estado de São Paulo	1.234,37	1.590,37	1.903,48	2.548,90	2.309,60	2.170,16

Fonte: Fundação SEADE.

◆ Finanças Públicas Municipais

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

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

De início, nota-se que a participação da receita tributária é a fonte de renda mais relevante em Serra Negra, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Serra Negra a receita tributária representa 31% da receita corrente, enquanto na RG, 24% da receita.

Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, sendo que, no município, a contribuição é de 5%, e na RG, de 6%.

Os valores das receitas para o Estado não estão disponíveis. O Quadro 2.7 apresenta os valores das receitas no município e na RG.

QUADRO 2.7 – 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
Serra Negra	60.094.151,00	18.550.644,00	31%	2.808.408,00	5%
RG de Bragança Paulista	1.184.326.022,00	278.826.275,00	24%	73.960.736,00	6%

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social

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

♦ Sistema Viário

O sistema viário de Serra Negra é composto principalmente pela Rodovia Engenheiro Constâncio Cintra (SP-360).

♦ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Serra Negra registrou em 2009 um total de 13.213 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 54.292 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 13.517 consumidores, o que representa um aumento de 2,3% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é abaixo do apresentado na RG, de 3,3% e do Estado, de 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 55.514 MWh, o que significa um aumento de 2,3%, inferior ao registrado na RG de 8,6% e no Estado, de 5,9%.

♦ Saúde

Em Serra Negra, segundo dados do IBGE (2009), há 16 estabelecimentos de saúde, sendo 10 públicos municipais e 6 privados e destes, 3 atendem também o SUS. No entanto apenas 1 dos estabelecimentos oferece o serviço de internação, sendo esta privada, que também atende o SUS, e que possui 50 leitos disponíveis.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, Serra Negra e o Estado apresentaram queda nos índices durante todo o período. Já na RG houve aumento nas taxas em 2010 e queda em 2011. O Quadro 2.8 apresenta os índices.

QUADRO 2.8 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL* – 2009, 2010 E 2011

Unidade territorial	2009	2010	2011
Serra Negra	19,54	3,50	3,09
RG de Bragança Paulista	14,04	14,94	10,43
Estado de São Paulo	12,48	11,86	11,55

Fonte: Fundação SEADE.

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

♦ Ensino

Segundo informações do IBGE (2012), há no município 15 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 13 públicos municipais e 2 privados. As escolas públicas municipais receberam 543 matrículas e as privadas somam 32 matrículas. As redes públicas municipais dispõem de 32 profissionais e as privadas, 7.

O ensino fundamental é oferecido em 18 estabelecimentos e destes, 8 são públicos municipais, 8 são públicos estaduais e 2 são privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 322 matrículas, as estaduais por 2.444 e as privadas, 380. As redes públicas municipais possuem 20 profissionais, as estaduais 146 e as privadas, 41.

O curso de ensino médio é oferecido em 6 estabelecimentos de Serra Negra, sendo 4 públicos estaduais e 2 privados. As escolas públicas estaduais receberam ao todo 785 matrículas e possuem 53 professores. Já as escolas privadas receberam 116 matrículas e o corpo docente destas é composto por 27 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Serra Negra, com uma taxa de 6,32%, 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 2.9.

QUADRO 2.9 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2011

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Serra Negra	6,32
RG de Bragança Paulista	5,70
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE.

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

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB³, indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Serra Negra o índice obtido foi de 5.5 para os anos iniciais da educação escolar e 4,4 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 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. No ano de 2008 Serra Negra foi classificado no grupo 4, porém em 2010 o município passou a ser classificado no grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza, mas bons indicadores de longevidade e escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço nos escores longevidade e escolaridade. Em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza é inferior à média do Estado e nos quesitos longevidade e escolaridade os escores são superiores à média estadual. O Quadro 2.10 apresenta o IPRS do município.

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.

QUADRO 2.10 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS – POSIÇÃO NO ESTADO EM 2008 E 2010

IPRS	2008	2010	Comportamento das variáveis
Riqueza	317 ^a	329 ^a	Embora tenha somado pontos nesse escore, o indicador agregado é inferior à média estadual e o município perdeu posições nesse ranking no período
Longevidade	536 ^a	79 ^a	Acrescentou pontos no escore de longevidade, está acima da média estadual e avançou posições nesse ranking.
Escolaridade	251 ^a	169 ^a	Entre 2008 e 2010 o município aumentou seu indicador agregado de escolaridade e melhorou sua posição no ranking. Seu escore é superior ao nível médio do Estado.

Fonte: Fundação SEADE.

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

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

No que diz respeito ao indicador meio ambiente, as características de Serra Negra estão apresentados no Quadro 2.11.

QUADRO 2.11 – INDICADORES AMBIENTAIS

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

Fonte: Fundação SEADE.

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

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

3.1 ESTUDO POPULACIONAL

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 em 2010.

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

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

Ano	População Urbana Distrito- Sede (hab.)	População Rural (hab.)	População (hab.)	Número de Domicílios (unid.)
	Área Urbana	Área Rural	Área Total	Área Urbana
2011	23.068	3.419	26.487	7.775
2012	23.264	3.345	26.609	7.831
2013	23.462	3.271	26.733	7.906
2014	23.661	3.195	26.856	7.982
2015	23.863	3.118	26.981	8.057
2016	24.035	3.037	27.072	8.132
2017	24.210	2.954	27.164	8.208
2018	24.384	2.871	27.255	8.283
2019	24.561	2.786	27.347	8.358
2020	24.739	2.701	27.440	8.434
2021	24.877	2.610	27.486	8.509
2022	25.015	2.518	27.533	8.585
2023	25.153	2.426	27.580	8.660
2024	25.293	2.333	27.626	8.735
2025	25.433	2.240	27.673	8.811
2026	25.532	2.142	27.673	8.886
2027	25.630	2.043	27.674	8.961
2028	25.729	1.945	27.674	9.037
2029	25.829	1.846	27.675	9.112
2030	25.929	1.746	27.675	9.188
2031	26.029	1.646	27.675	9.263
2032	26.130	1.546	27.676	9.338
2033	26.231	1.446	27.676	9.414
2034	26.570	1.107	27.677	9.489

3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Serra Negra encontram-se resumidos no Quadro 3.2 a seguir. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.A.A. são as seguintes:

- 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 3.2 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - SERRA NEGRA 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)	Vol. m ³
2015	23.863	23.863	100	95,7	108,4	146,5	3.121
2016	24.035	24.035	100	95,3	108,1	146,5	3.114
2018	24.384	24.384	100	94,7	107,7	146,6	3.101
2022	25.015	25.015	100	93,3	106,6	146,5	3.070
2034	26.570	26.570	100	88,4	102,6	145,0	2.954

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

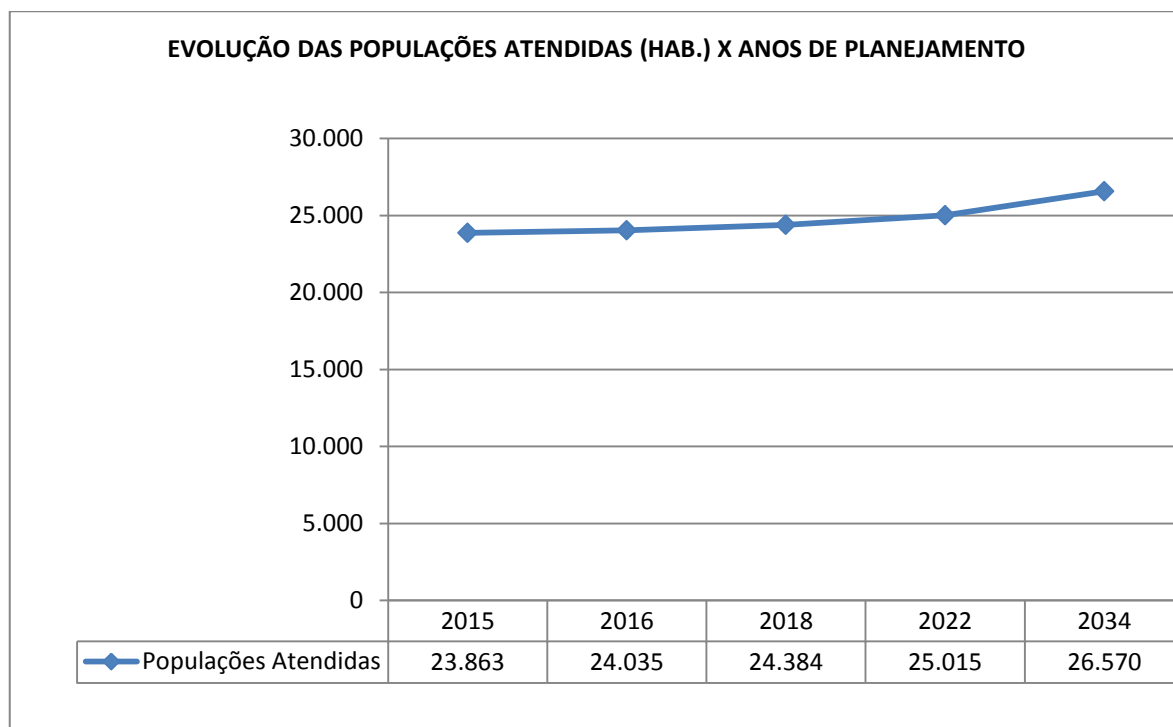


Gráfico 3.1 – Populações Totais/Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

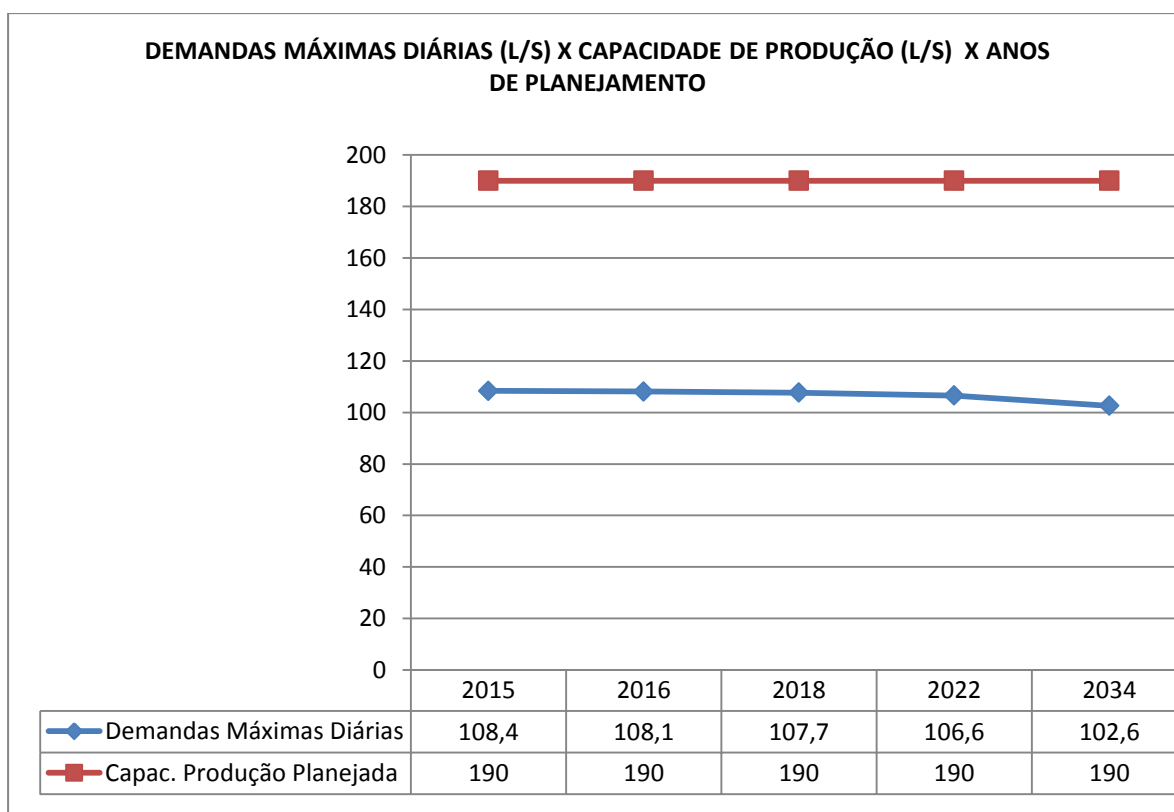


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento

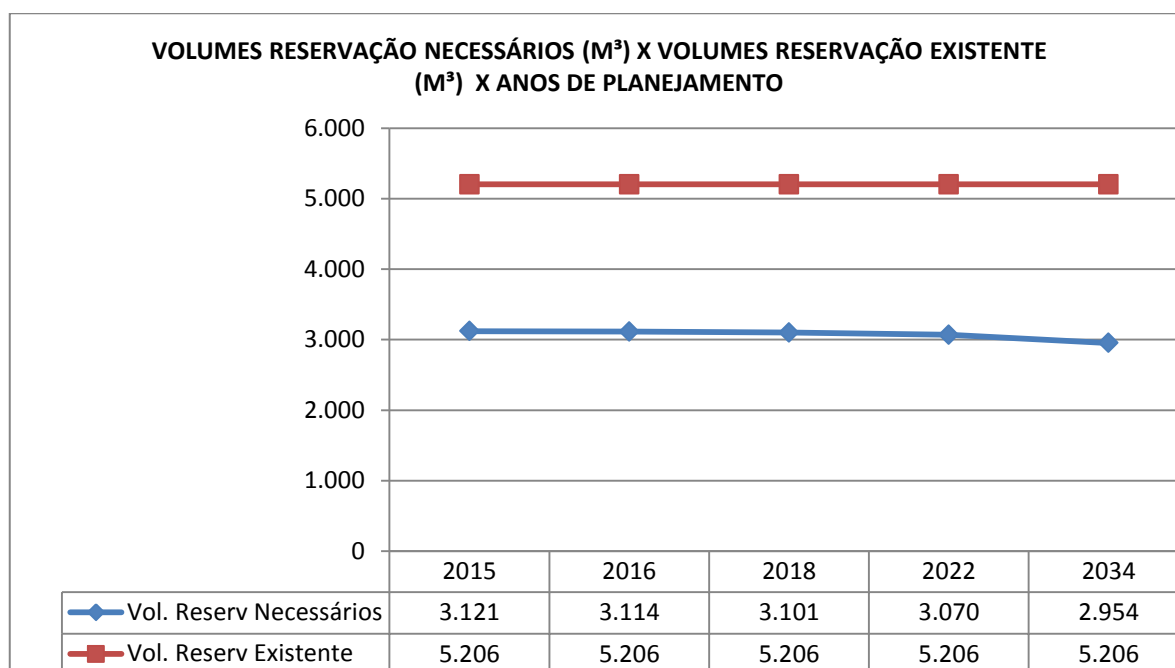


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Existente (m³) x Anos de Planejamento

Notas

1 – A capacidade total do Sistema Produtor refere-se ao somatório das capacidades nominais das ETAs Dr. Jovino Silveira (120 L/s), Marchi Caruso (20 L/s) e Ribeirão da Serra (50 L/s);

2 – A capacidade do sistema de reservação está referida à capacidade do sistema já existente, que totaliza 5.206 m³.

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

- ♦ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 2.707 hab. hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 11,34%;
- ♦ as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 5,35% durante o período 2015 a 2034, como consequência, evidentemente, da adoção de um Programa de Redução de Perdas, que está recomendado nesse PMSB como um dos programas mais importantes a ser implementado.

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para 20% até 2034, deve-se ressaltar a consequente redução dos volumes produzidos, com economia em energia elétrica, produtos químicos, etc. Para se ter uma ideia do valor aproximado da redução dos volumes produzidos, simularam-se duas situações, onde se consideram as demandas médias do sistema:

- ♦ **Situação 1** - adotando-se uma redução de perdas de 33,6% (valor fixado para 2011 para o sistema global) para 20,0% (valor previsto para 2034), conforme planejado nesse PMSB 2013;

- ♦ **Situação 2** – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o mesmo valor (fixado em 2011) durante todo o período de planejamento (33,6%).

Na situação 2, admitiu-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas, com o índice de perdas permanecendo no patamar de 33,6% durante todo o período de planejamento.

As vazões médias a serem produzidas, conforme as datas de referência anteriormente indicadas, ficariam assim estimadas, conforme apresentado no Quadro 3.3 a seguir:

QUADRO 3.3 - VAZÕES MÉDIAS ESTIMADAS CONSIDERANDO-SE AS SITUAÇÕES INDICADAS - COM REDUÇÃO DE PERDAS E SEM REDUÇÃO DE PERDAS – SERRA NEGRA 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	23.068	21.617	86,7	86,7
2015	23.863	23.863	95,7	95,7
2016	24.035	24.035	95,3	96,4
2018	24.384	24.384	94,7	97,8
2022	25.015	25.015	93,3	100,3
2034	26.570	26.570	88,4	106,5

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

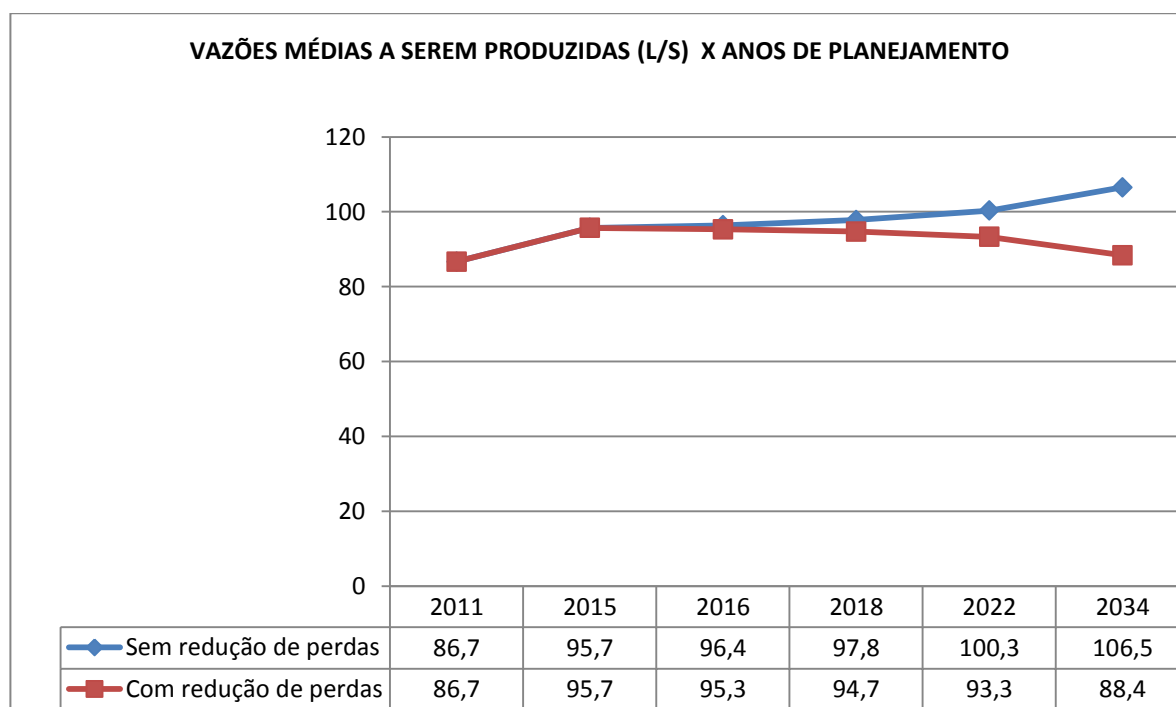


Gráfico 3.4 – Vazões Médias a serem Produzidas (L/s) x Anos de Planejamento

Verifica-se que, somente no ano 2034, a economia com a produção de água atinge $(106,5-88,4) = 18,1\text{L/s}$ ou $18,1 \times 86,4 \times 365 = 570.801,6 \text{ m}^3$ ou 570 milhões de litros d'água/ano, em termos arredondados.

3.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotos Sanitários de Serra Negra encontram-se resumidos no Quadro 3.4 a seguir. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S são as seguintes:

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

QUADRO 3.4 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA - SERRA NEGRA 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	23.863	20.542	86	58,0	66,7	93,0	1.109
2016	24.035	21.168	88	59,7	68,8	95,8	1.143
2018	24.384	22.445	92	63,4	72,9	101,6	1.212
2022	25.015	25.015	100	70,6	81,3	113,2	1.351
2034	26.570	26.570	100	75,0	86,3	120,3	1.435

Para melhor visualização, apresentam-se, nos gráficos 3.5 a 3.7 a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas, a evolução das contribuições médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Município de Serra Negra, englobando o Distrito São Roque Novo.

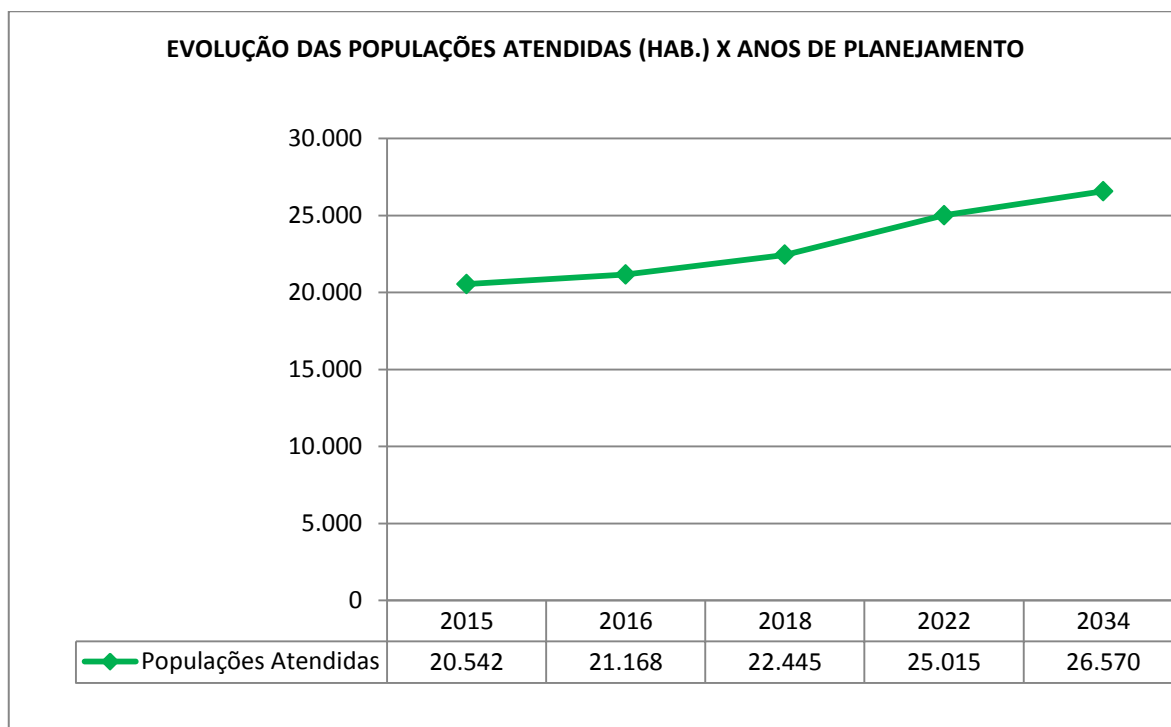


Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

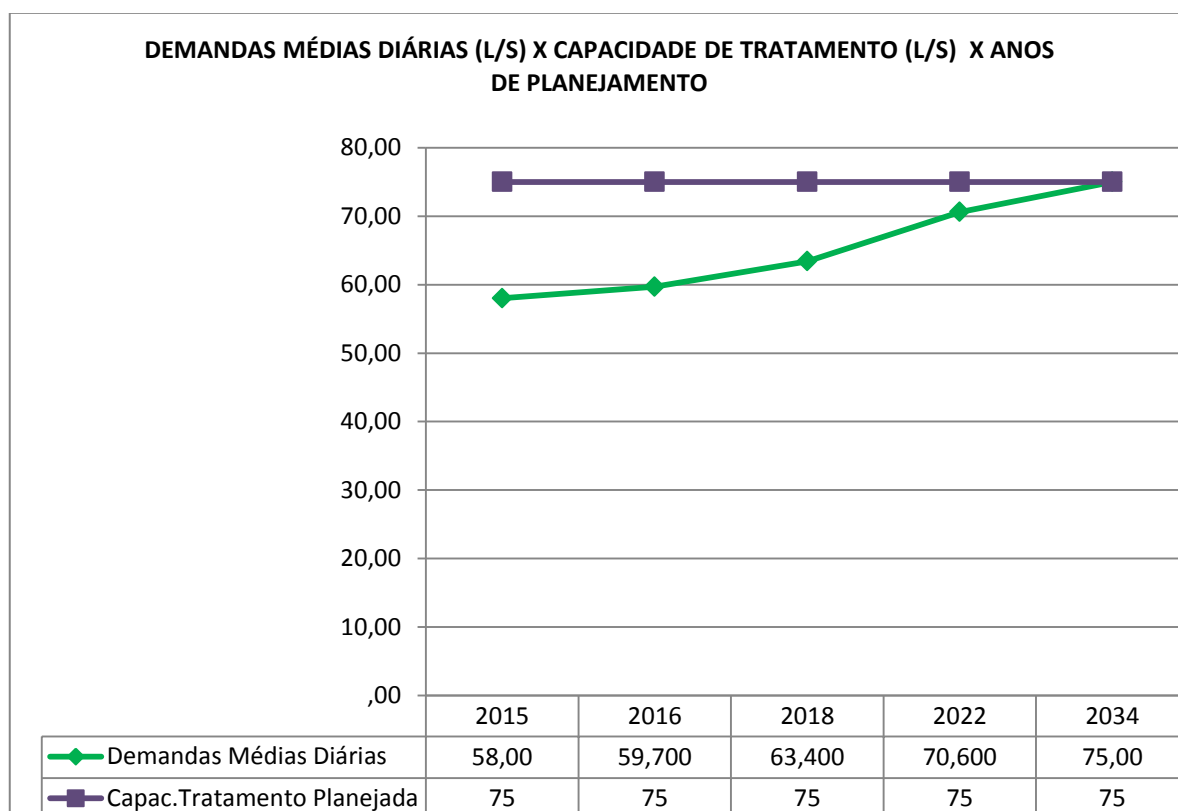


Gráfico 3.6 – Contribuições Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento

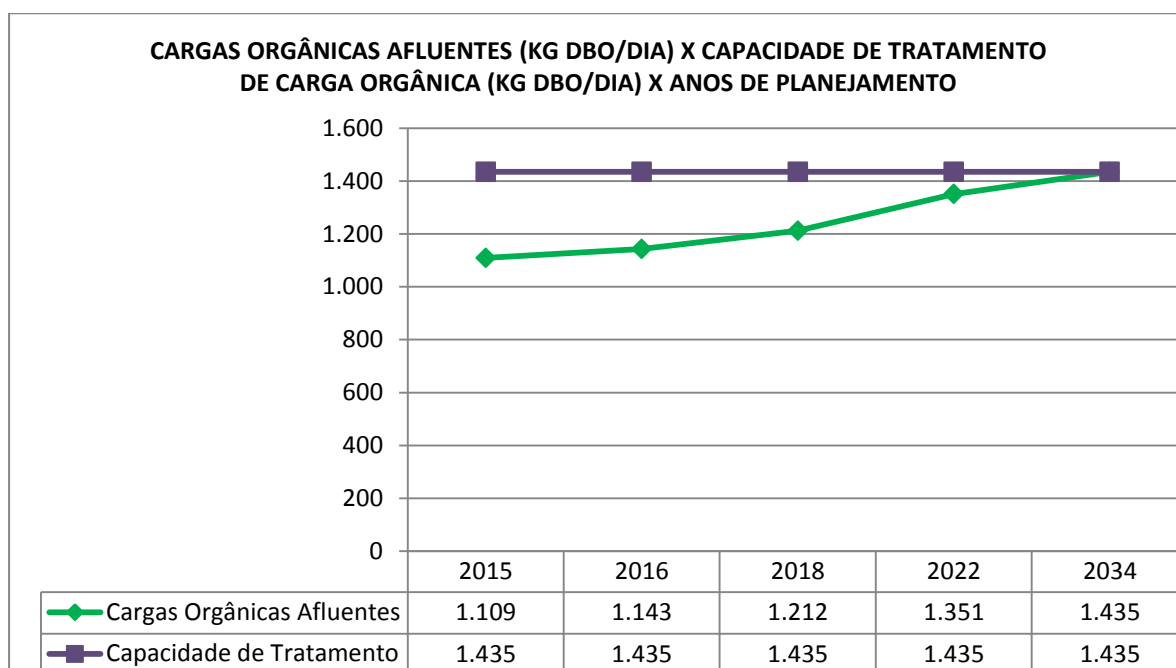


Gráfico 3.7 – Cargas Orgânicas Afluentes (kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (kg DBO/dia) x Anos de Planejamento

Notas

1 - A capacidade de tratamento, em termos de vazão média, foi estabelecida com base na capacidade da ETE existente em Serra Negra (lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa), cujo valor informado pelo GEL foi de 65 L/s, acrescida de capacidade adicional pela ampliação dessa ETE (com construção de outra lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa), com dimensões tais que possa ser absorvida a contribuição adicional de 10 L/s, totalizando 75 L/s, valor igual à contribuição média de final do plano;

2 – A capacidade de tratamento, em termos de carga orgânica afluente, foi estabelecida com base na população contribuinte de final de plano, cuja carga orgânica é de 1.435 Kg DBO/dia.

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

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas (em termos de esgotamento e tratamento de todo o esgoto coletado) de 6.028 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 29,3%;
- ◆ as contribuições médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 29,3%, durante o período 2015 a 2034;
- ◆ as capacidades de tratamento, expressadas em termos de contribuições médias ou cargas orgânicas, sempre são superiores às demandas e cargas estimadas durante todo o período de planejamento.

3.4 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.4.1 Critérios e Parâmetros Adotados

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

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

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

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

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

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

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

3.4.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

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

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

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

▪ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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

Os dados básicos de população, e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.5.

QUADRO 3.5 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

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

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

QUADRO 3.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO

Município: Serra Negra	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
	2013	26.733	573,99
	2014	26.856	577,96
	2015	26.981	581,99
	2016	27.072	584,95
	2017	27.164	587,93
	2018	27.255	590,89
	2019	27.347	593,89
	2020	27.440	596,92
	2021	27.486	598,44
	2022	27.533	599,96
	2023	27.580	601,48
	2024	27.626	603,01
	2025	27.673	604,54
	2026	27.673	604,56
	2027	27.674	604,57
	2028	27.674	604,58
	2029	27.675	604,59
	2030	27.675	604,61
	2031	27.675	604,62
	2032	27.676	604,63
	2033	27.676	604,65
	2034	27.677	604,66

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

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

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

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

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

Os dados básicos de população e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.7.

QUADRO 3.7 – CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO

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

Aplicando as populações projetadas ano a ano na curva obtida, obtiveram-se as projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição do município, conforme apresentado no Quadro 3.8.

QUADRO 3.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC

Município: Serra Negra	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
	2013	26.733	394,62
	2014	26.856	398,06
	2015	26.981	401,58
	2016	27.072	404,15
	2017	27.164	406,75
	2018	27.255	409,34
	2019	27.347	411,96
	2020	27.440	414,62
	2021	27.486	415,95
	2022	27.533	417,28
	2023	27.580	418,62
	2024	27.626	419,96
	2025	27.673	421,31
	2026	27.673	421,32
	2027	27.674	421,33
	2028	27.674	421,34
	2029	27.675	421,36
	2030	27.675	421,37
	2031	27.675	421,38
	2032	27.676	421,39
	2033	27.676	421,40
	2034	27.677	421,41

▪ **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 3.9.

QUADRO 3.9 – CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Aguai	5,00	32.820	1,454
Águas da Prata	0,05	7.628	-0,624
Águas de Lindóia	0,10	17.493	-0,841
Américo Brasiliense	1,67	35.620	-0,295
Araras	15,00	121.260	-0,361
Barrinha	0,40	29.243	-0,756
Conchal	-	25.634	0,016
Cravinhos	1,10	32.235	-0,442
Descalvado	4,00	31.339	1,140
Dumont	-	8.450	0,013
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,015
Espírito Santo do Pinhal	1,20	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	1,20	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guataporá	0,30	7.057	1,610
Itapira	-	69.226	0,019
Jaboticabal	9,42	72.208	0,057
Leme	-	93.576	0,019
Lindóia	0,15	6.928	0,351
Luiz Antônio	1,00	11.886	2,281
Mogi Guaçu	9,10	139.476	-0,702
Mogi-Mirim	10,00	87.349	-0,213
Monte Alto	3,50	47.032	-0,124
Motuca	0,30	4.359	5,428
Pirassununga	8,00	70.824	-0,069
Pitangueiras	4,00	35.945	0,656
Pontal	2,00	42.141	-0,385
Porto Ferreira	-	51.963	0,018
Pradópolis	-	18.094	0,015
Rincão	0,30	10.426	0,258
Santa Cruz da Conceição	0,42	4.069	9,236
Santa Cruz das Palmeiras	1,70	30.682	-0,054
Santa Lúcia	0,20	8.313	0,281
Santa Rita do Passa Quatro	1,20	26.462	-0,119
Santo Antônio do Jardim	0,06	5.913	-0,273
São João da Boa Vista	10,00	84.423	-0,162
Serra Negra	1,50	26.609	0,090
Sertãozinho	21,00	112.645	0,026
Socorro	2,00	37.127	-0,221
Taquaral	0,03	2.728	0,545
Vargem Grande do Sul	3,80	39.716	0,305

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

QUADRO 3.10 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS

Município: Serra Negra	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
	2013	26.733	1,54
	2014	26.856	1,55
	2015	26.981	1,56
	2016	27.072	1,57
	2017	27.164	1,58
	2018	27.255	1,59
	2019	27.347	1,60
	2020	27.440	1,61
	2021	27.486	1,62
	2022	27.533	1,62
	2023	27.580	1,63
	2024	27.626	1,64
	2025	27.673	1,64
	2026	27.673	1,64
	2027	27.674	1,64
	2028	27.674	1,64
	2029	27.675	1,64
	2030	27.675	1,64
	2031	27.675	1,64
	2032	27.676	1,64
	2033	27.676	1,64
	2034	27.677	1,64

▪ **Reaproveitamento de Resíduos**

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

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

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

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

Estes componentes vêm apresentando participação variável durante os anos, particularmente devido à evolução das embalagens, conforme pode ser observado no Quadro 3.11.

QUADRO 3.11 – EVOLUÇÃO DA GRAVIMETRIA DOS RSD NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Tipo de RSD	Componentes	1927 (%)	1957 (%)	1969 (%)	1976 (%)	1991 (%)	2010 (%)
Lixo Seco	Papel/Papelão	13,40%	16,70%	29,20%	21,40%	13,87%	10,60%
	Plástico Duro/Filme	-	-	1,90%	5,00%	11,47%	13,60%
	Metal Ferroso	1,70%	2,23%	7,80%	3,90%	2,83%	1,40%
	Metal Não Ferroso		-	-	0,10%	0,69%	0,40%
	Vidros	0,90%	1,40%	2,60%	1,70%	1,69%	1,70%
	Trapos/Couro/Borracha	1,50%	2,70%	3,80%	2,90%	4,39%	2,60%
	Subtotal	17,50%	20,33%	45,30%	35,00%	34,94%	30,30%
Lixo Úmido	Matéria Orgânica	82,50%	76,00%	52,20%	62,70%	60,60%	62,90%
	Madeira	-	-	2,40%	1,60%	0,75%	1,20%
	Terra/Pedras	-	-	-	0,70%	0,77%	2,10%
	Diversos	-	0,10%	-	-	1,23%	2,00%
	Perdas	-	3,57%	0,10%	-	1,71%	1,50%
	Subtotal	82,50%	79,67%	54,70%	65,00%	65,06%	69,70%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

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

Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.12.

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

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

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

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

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

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

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

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

Extraíndo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos da construção civil e de demolição brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros de inertes, como manda a nova legislação, apresentada no Quadro 3.13.

3.4.3 Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

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

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

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

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

QUADRO 3.12 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Município: Serra Negra	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
	2013	26.733	573,99
	2014	26.856	563,51
	2015	26.981	567,45
	2016	27.072	570,32
	2017	27.164	573,23
	2018	27.255	546,57
	2019	27.347	549,35
	2020	27.440	552,15
	2021	27.486	553,55
	2022	27.533	554,96
	2023	27.580	511,26
	2024	27.626	512,56
	2025	27.673	513,86
	2026	27.673	513,87
	2027	27.674	513,88
	2028	27.674	453,44
	2029	27.675	453,45
	2030	27.675	453,46
	2031	27.675	453,47
	2032	27.676	453,48
	2033	27.676	423,25
	2034	27.677	423,26

Observando-se este quadro, pode-se notar que o decréscimo dos primeiros quatro anos é menor do que dos anos em diante, período em que se deverá ter sido atingido o limite previsto de reaproveitamento dos materiais contidos no lixo domiciliar.

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

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se apresentada no Quadro 3.13.

QUADRO 3.13 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Município: Serra Negra	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
	2013	26.733	394,62
	2014	26.856	388,11
	2015	26.981	391,54
	2016	27.072	394,05
	2017	27.164	396,59
	2018	27.255	378,64
	2019	27.347	381,06
	2020	27.440	383,52
	2021	27.486	384,75
	2022	27.533	385,99
	2023	27.580	355,83
	2024	27.626	356,97
	2025	27.673	358,11
	2026	27.673	358,12
	2027	27.674	358,13
	2028	27.674	316,01
	2029	27.675	316,02
	2030	27.675	316,03
	2031	27.675	316,03
	2032	27.676	316,04
	2033	27.676	294,98
	2034	27.677	294,99

Da mesma forma que para os resíduos sólidos domiciliares, o decréscimo dos primeiros quatro anos é menor, após este período há a estabilização do limite previsto de reaproveitamento dos materiais contidos nos entulhos.

3.4.4 Destinação dos Resíduos Não Reaproveitáveis

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de três caminhões compactadores. Os RCC são coletados por caçambas e dispostos em local inadequado.

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

O resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados é apresentado no Quadro 3.14.

QUADRO 3.14 – DESTINAÇÃO FINAL

RSD	RCC	RSS
CGR-Paulínia	Britador móvel (recuperação de estradas)	Silcon Ambiental (unidade privada)

3.5 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

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

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

A equação utilizada no método é a seguinte:

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

onde:

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

Já o parâmetro CN depende do tipo, e das condições de uso e ocupação do solo, como mostram os quadros 3.15 e 3.16.

QUADRO 3.15 - TIPOS DE SOLO CONFORME O SCS

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

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

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

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

QUADRO 3.16 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE USO DO SOLO

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

O modelo de simulação hidrológica (CAbc) determina a precipitação excedente a partir da consideração da capacidade de infiltração dos solos não impermeabilizados. Para tal são utilizadas equações que simulam a infiltração no solo a partir da capacidade de absorção da parcela permeável da bacia. Torna-se assim fundamental a estimativa das áreas impermeabilizadas, não somente na condição presente, mas também a projeção do crescimento da impermeabilização no futuro. Esta estimativa visa não apenas a previsão das vazões afluentes aos sistemas de drenagem das áreas urbanas, mas também a proposição e condução de políticas de preservação da permeabilidade ou mesmo de incentivo à recuperação da capacidade de absorção perdida ao longo do processo de urbanização.

A metodologia desenvolvida para a estimativa da fração impermeável (%Ai) é baseada na relação entre densidade populacional e área impermeável. Campana & Tucci⁴ (1994) estudaram esta correlação em termos de densidade populacional (hab/ha), para três metrópoles brasileiras, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, a partir da interpretação de imagens de satélite de média resolução (30 x 30m). Detectou-se então que a impermeabilização apresenta um crescimento menor quando a densidade populacional supera 130 hab/ha, tendendo a saturação em torno de 65%.

Pinto & Martins (2008)⁵ apresentaram uma compilação de dados de taxa de impermeabilização para municípios brasileiros de médio porte, nos quais a principal característica detectada foi a influência da população flutuante, concluindo que a relação domicílios/ha é mais apropriada do que a relação habitantes/ha pois permite captar tanto o efeito da verticalização demonstrado por Campana e Tucci como também efeito dos domicílios ocasionais, que não se refletem na população, como mostra a Figura 3.1.

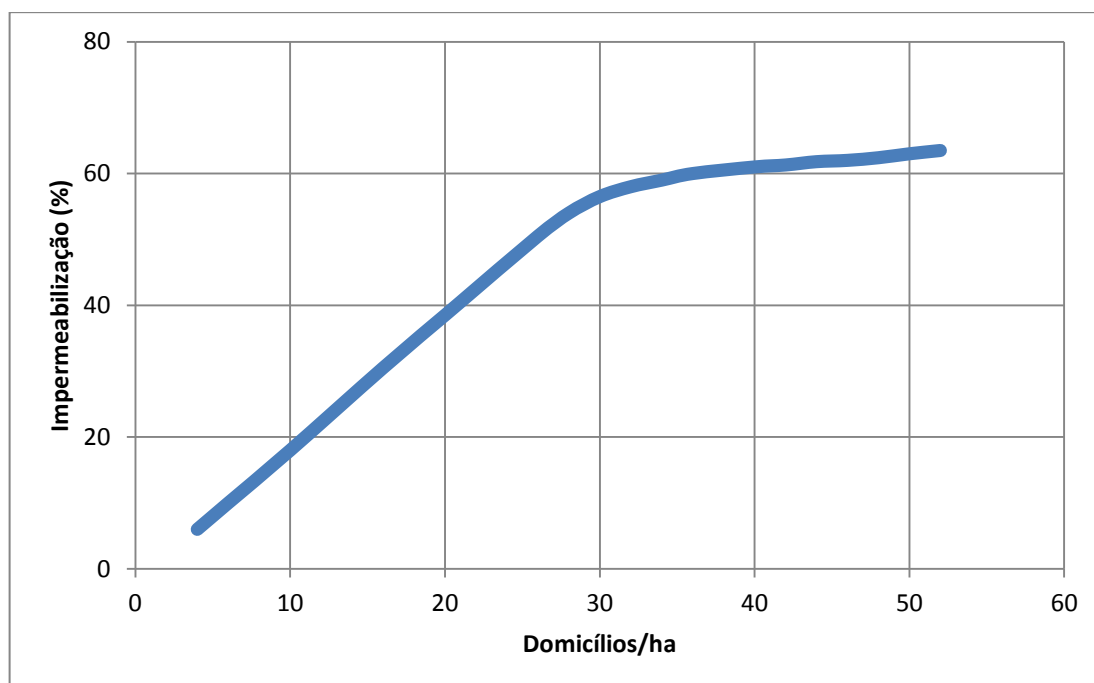


Figura 3.1 - Taxa de Impermeabilização de Campana e Tucci segundo a relação domicílios/ha - Pinto & Martins (2008) (adaptado)

O Quadro 3.17 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização atual para o município de Serra Negra.

⁴ Campanha, N.A. & Tucci, C.E.M. – Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas. ABRH, 1992.

⁵ Pinto, L.L.C.A & Martins, J.R.S. VARIABILIDADE DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO URBANO. Congresso Lationamericano de Hidráulica, 2008.

QUADRO 3.17 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ATUAL

Ano	Domicílios		Área Urbana Atual (ha)	Densidade Urbana (domicílios/ha)	Taxa de Impermeabilização Atual (%)
	Total	Urbano			
2013	8.825	7.906	625	12,65	23,52

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

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

O Quadro 3.18 apresenta os valores considerados para efeito de determinação da taxa de impermeabilização futura.

QUADRO 3.18 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO FUTURA

Ano	População		Domicílios		Taxa de Ocupação Urbana (hab/domicílio)	Taxa de Impermeabilização Futura (%)
	Total	Urbana	Total	Urbanos		
2013	26.733	23.462	8.825	7.906	2,97	28,06
2034	27.677	26.570	9.864	9.489	2,80	

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

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

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

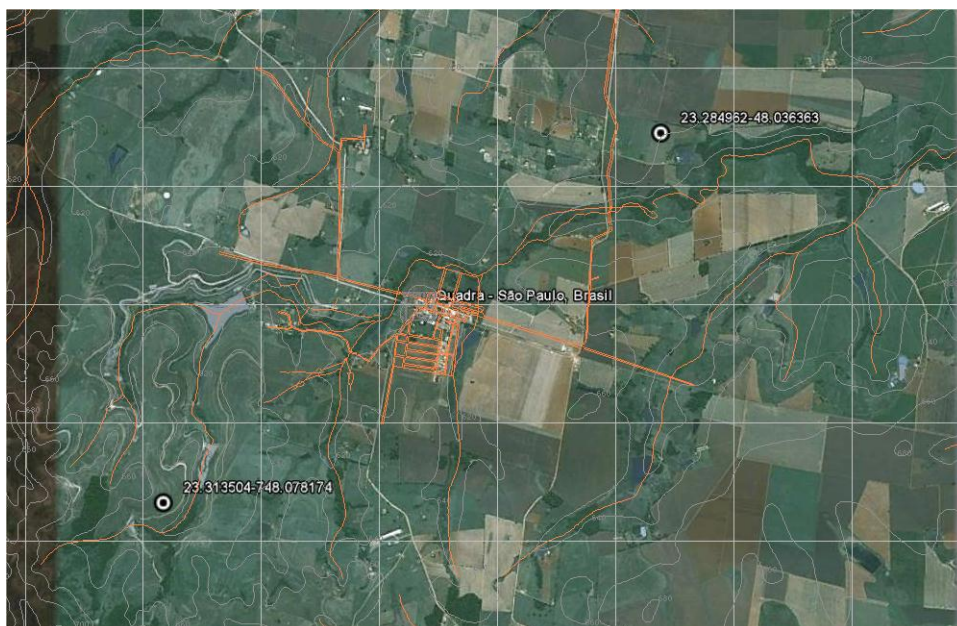


Figura 3.2 - Exemplo de dados básicos utilizados no Modelo CAbc

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

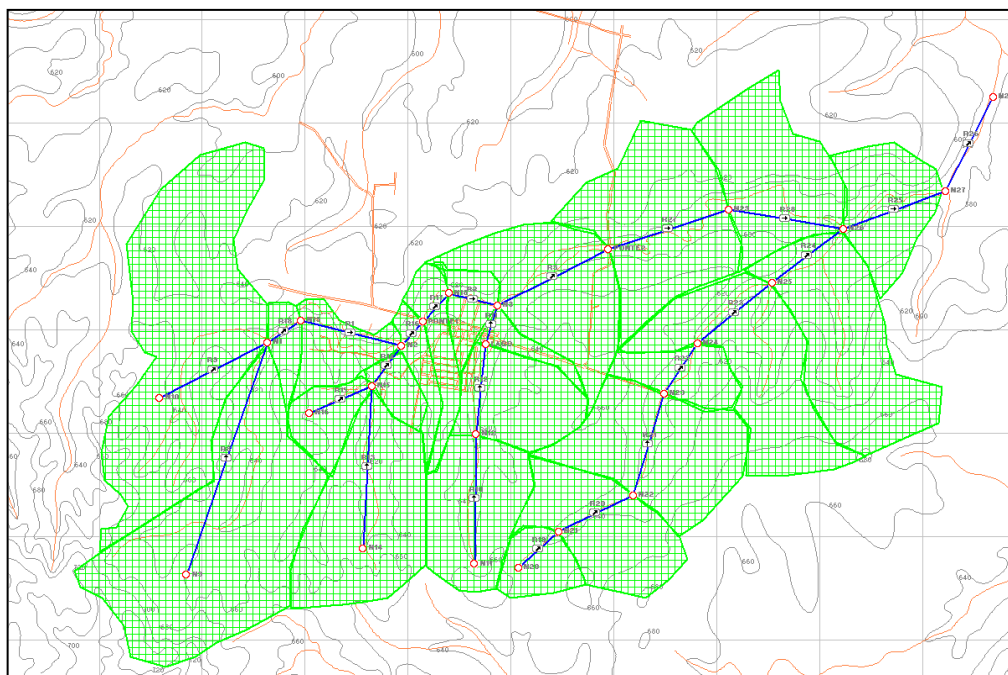


Figura 3.3 - Exemplo de discretização em sub bacias e traçado da rede de fluxo – Exemplo do Município de QUADRA/SP

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

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

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

onde:

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

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

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

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

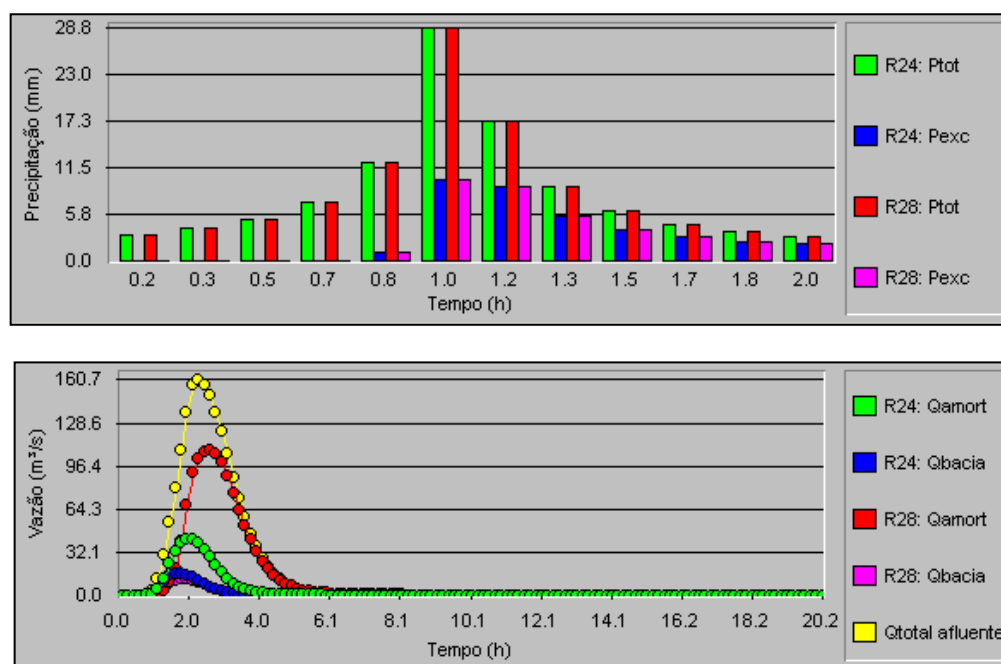


Figura 3.5 - Exemplo de separação do escoamento superficial, geração e composição dos hidrogramas

Resultados da Simulação Hidrológica

A partir da base de dados específica do município, são delimitadas as sub-bacias que influenciam sobre a área urbana e/ou em locais de interesse. Foram realizadas as simulações hidrológicas cujos resultados revelaram as vazões máximas iniciais e finais para cada trecho da sub-bacia delimitada, assim como para cada nó (ou ponto de criticidade). Cabe destacar que a duração do evento pluviométrico foi determinada por meio de simulações iterativas suficientes para que resultassem na maior vazão de pico do hidrograma, sendo que o presente caso foi uma duração de 4 horas.

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

- ♦ Travessia na rodovia Coronel Pedro Penteadado..... $Q_{\text{máx.}} = 35,20 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Canal na Rua Monsenhor Manzini $Q_{\text{máx.}} = 35,20 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Travessia na Avenida João Gerosa $Q_{\text{máx.}} = 6,78 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Canal Rua Coronel Pedro Penteadado com Av. Duque de Caxias $Q_{\text{máx.}} = 38,39 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Canal entre as Avenidas Juca Preto e Vinte e três de Setembro..... $Q_{\text{máx.}} = 46,13 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Canal Rua Santo Antônio com Rua Santo Expedito $Q_{\text{máx.}} = 49,12 \text{ m}^3/\text{s}$.

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

4.1.1 Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água

4.1.1.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água de Serra Negra explora tanto manancial superficial como manancial subterrâneo. As características gerais do sistema, conforme alguns dados constantes do SNIS 2011, encontram-se apresentadas a seguir:

◆ População total (hab) – (IBGE 2010)	26.387;
◆ População urbana (hab) – (IBGE 2010)	22.893;
◆ População total atendida com abastecimento de água – AG001 (hab.)	21.469;
◆ Quantidade de ligações ativas de água - AG002 (ligações).....	7.524;
◆ Extensão de rede de água - AG005 (km).....	110,7;
◆ Volume produzido - AG006 (m ³ /ano).....	2.201.290;
◆ Volume de água tratada em ETA– AG007 (m ³ /ano)	2.172.500;
◆ Volume de água micromedido - AG008 (m ³ /ano)	1.691.960;
◆ Volume de água faturado - AG011 (m ³ /ano)	2.016.030;
◆ Índice de hidrometração - IN009 (%)	100;
◆ Consumo médio per capita de água – IN022 (L/hab.dia).....	216,8;
◆ Índice de atendimento urbano de água- IN023 (%).....	93,1;
◆ Índice de perdas na distribuição - IN049 (%)	23,1;
◆ Índice de perdas por ligação - IN051 (L/dia/ligação)	187,7;
◆ Índice de atendimento total de água - IN055 (L/dia/lig.)	80,8

O Sistema de Abastecimento de Água de Serra Negra, operado pela SABESP, é atendido atualmente por quatro sistemas. Os Sistemas Jovino Silveira, Marchi/Caruso e ETA Salto são atendidos por mananciais superficiais e o Sistema São Roque, que conta com abastecimento por água subterrânea. No ano de 2013 já entrou em operação um novo

sistema, denominado ETA Bairro da Serra. Em função disso, deverá ser desativado o Sistema ETA Salto. O novo sistema suprirá o Bairro do Salto e reforçará a sede do município.

Não foram fornecidos pelo GEL dados de monitoramento de qualidade de água, e também não consta no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais (CETESB, 2012) nenhum posto de monitoramento da rede básica associado aos mananciais utilizados para abastecimento do município.

A Ilustração 6.1 apresenta, no capítulo 6, as principais unidades identificadas do sistema de abastecimento de água existente.

4.1.1.2 Descrição Resumida do Sistema de Abastecimento de Água

Sistema Jovino Silveira – ETA 01

♦ Manancial Superficial

O Córrego da Prata alimenta o sistema produtor principal e a tomada d'água é feita na Represa Dr. Jovino Silveira que, por sua vez, é alimentada pelos reservatórios formados no Lago Siqueira e Lago Querência. A bacia contribuinte na seção do barramento é de aproximadamente, 6,40 km² e, de acordo com os dados fornecidos pela SABESP, o manancial apresenta vazão $Q_{7,10}$ de 20 L/s.

♦ Captação de Água Bruta – Manancial Superficial

A captação realizada na Represa Dr. Jovino Silveira, é efetuada através da EEAB 01 que recalca água para ETA 01. As fotos 4.1 e 4.2 ilustram a captação na represa.



Foto 4.1 – Represa Jovino Silveira



Foto 4.2 – Captação na Represa Jovino Silveira

♦ Elevação e Adução de Água Bruta

A EEAB 01 da Represa Dr. Jovino Silveira é dotada de dois conjuntos motobombas, um operando e outro reserva, sendo constituída de bomba centrífuga de eixo horizontal. Opera com uma vazão média de 110 L/s. A descrição dos conjuntos e os dados

operacionais dessa elevatória encontram-se apresentados nos quadros 4.1 e 4.2 subsequentes.

QUADRO 4.1 – DESCRIÇÃO CONJUNTOS MOTOBOMBA

Tipo	Nº conj.	Potência (CV)	Q _{nom} (L/s)	Marca Modelo
EEAB01	1+1R	50	120	WEG/200L

QUADRO 4.2 – DADOS OPERACIONAIS DOS CONJUNTOS MOTOBOMBA

Tipo	Q _{atual} (L/s)	Hm (mca)	Rotação (rpm)
EEAB01	110	20	ND

A AAB da Represa Dr. Jovino Silveira é em ferro fundido, diâmetro 200 mm e extensão 175 m. A foto 4.3 mostra os conjuntos motobomba – EEAB01.



Foto 4.3 – Conjuntos Motobomba – EEAB 01

♦ Tratamento e Disposição Final do Lodo

A Estação de Tratamento de Água ETA01, que trata água do Sistema Dr. Jovino Silveira, é do tipo convencional, com capacidade de 120 L/s e opera atualmente com uma vazão de 100L/s. Está situada nas margens da Rodovia que interliga Serra Negra a Amparo.

A estação é composta por quatro flocculadores mecanizados, três decantadores convencionais e quatro filtros rápidos e uma caixa de correção (tanque de contato).

A mistura rápida é realizada através de um vertedor de madeira inserido no canal retangular imediatamente após a calha Parshall. A mistura lenta é feita em quatro flocculadores mecanizados de paletas rotativas com velocidades variáveis.

Através de canal de distribuição, a água é encaminhada para os três decantadores convencionais de fluxo horizontal e, a seguir, ao sistema de filtração, composto por quatro filtros rápidos, com leito filtrante de carvão, antracito e areia.

Na ETA01 são introduzidos no canal de chegada de água bruta, antes da calha Parshall, as soluções de sulfato de alumínio para a coagulação, de cal para pré-correção de pH e de cloro gás para pré-desinfecção. No canal de saída de água filtrada são introduzidas as soluções de calgon (hexametáfosfato de sódio) para a redução de ferro e manganês, de ácido fluossilícico para a fluoretação, de cloro gás para pós-desinfecção e de cal para pós-correção de pH. Após o tratamento, a água é recalçada para os reservatórios de distribuição, através da Estação Elevatória Central composta por cinco estações elevatórias denominadas de EEAT01, EEAT02, EEAT03, EEAT04 e EEAT05.

A ETA apresenta-se em boas condições de conservação e funcionamento. As fotos 4.4 e 4.5 apresentam a ETA Dr. Jovino Silveira e suas estruturas.

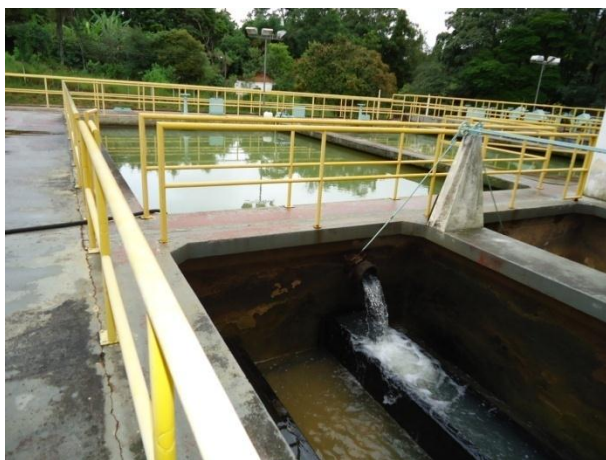


Foto 4.4 - ETA 01 Jovino Silveira



Foto 4.5 - Calha Parshall - Chegada da Água Bruta

◆ Reservação

Existem dois reservatórios localizados junto à ETA, com as seguintes características principais:

- ◇ Reservatório da ETA 01 – Elevado, em concreto armado, 68 m³;
- ◇ Reservatório da ETA 02 – Semienterrado, em concreto armado, 250 m³.

O Sistema da ETA Dr. Jovino Silveira possui outros vinte reservatórios localizados em diferentes locais, responsáveis pela distribuição de água da cidade.

- ◇ Reservatório R1 (Brasil) - Semienterrado, em concreto armado, 900 m³;
- ◇ Reservatório R2 (Brasil) - Semienterrado, em concreto armado, 900 m³;
- ◇ Reservatório R3 (Arapongas e Santa Maria) - Apoiado, em alvenaria, 108 m³;
- ◇ Reservatório Belvedere - Apoiado, em fibra de vidro, 100 m³;
- ◇ Reservatório São Luiz Alto – Alvenaria, 101 m³;
- ◇ Reservatório Portal da Serra - Apoiado, em alvenaria, 42 m³;
- ◇ Reservatório Alto das Palmeiras - Apoiado, em alvenaria, 321 m³;

- ◇ Reservatório Portal dos Brotos - Semienterrado, em alvenaria, 34 m³;
- ◇ Reservatório Nova Serra Negra - Apoiado, em fibra de vidro, 100 m³;
- ◇ Reservatório Estância da Serra - Apoiado, em fibra de vidro, 75 m³;
- ◇ Reservatório N. Sra Lourdes - Apoiado, metálico, 29 m³;
- ◇ Reservatório Cristo Redentor – Semienterrado, em alvenaria, 106 m³;
- ◇ Reservatório Placidolândia - Apoiado, em fibra de vidro, 75 m³;
- ◇ Reservatório Vila Dirce - Apoiado, em alvenaria, 59 m³;
- ◇ Reservatório Vila Dirce Alto - Apoiado, metálico, 5 m³;
- ◇ Reservatório Cecap Casas - Semienterrado, em concreto armado, 124 m³;
- ◇ Reservatório Cecap Aptos - Semienterrado, em concreto armado, 130 m³;
- ◇ Reservatório Sto. Agostinho – Elevado, metálico, 20 m³;
- ◇ Reservatório Sulza Park – Apoiado, metálico, 100 m³;
- ◇ Reservatório Quebra de Pressão – Semienterrado, em alvenaria, 48 m³.

A foto 4.6 ilustra os reservatórios R1 e R2.



Foto 4.6 - Reservatórios R1 e R2

◆ Elevação e Adução de Água Tratada

Existem oito elevatórias de água tratada no sistema, sendo quatro localizadas na área da ETA, conforme a configuração apresentada a seguir:

- ◇ EEAT01, da ETA recalca para o Reservatório Portal da Serra, através da adutora AAT01;
- ◇ EEAT02, da ETA recalca para o reservatório R1 de 900 m³, através de uma adutora de ferro fundido com 3.500 m de extensão e diâmetro de 200 mm;
- ◇ EEAT03, da ETA recalca para o reservatório R2 de 908 m³, através de uma adutora de ferro fundido com 3.500 m de extensão e diâmetro de 200 mm;

- ◇ EEAT04, da ETA recalca para o Reservatório Belvedere, através de uma adutora de ferro fundido e PVC, com 2.834 m de extensão e diâmetro de 150 mm;
- ◇ EEAT05 (Portal da Serra) recalca para o Reservatório Estância da Serra;
- ◇ EEAT06 (Estância da Serra) recalca para o Reservatório Nova Serra Negra;
- ◇ EEAT07 (Santo Agostinho) recalca do Reservatório Central para o Reservatório Cristo Redentor;
- ◇ EEAT08 (Vila Dirce) recalca para o Reservatório Vila Dirce Alto.

Essas elevatórias possuem bombas centrífugas de eixo horizontal, cujas características principais encontram-se apresentadas no Quadro 4.3.

QUADRO 4.3 – DESCRIÇÃO CONJUNTOS MOTOBOMBAS

Tipo	Nº conj.	Potência (CV)	Q _{nom} (L/s)	Hm (mca)
EEAT01	1+1R	50	15	123
EEAT02	1+1R	125	18	180
EEAT03	1+1R	250	71	180
EEAT04	1+1R	50	12	173
EEAT05	1+1R	12,5	13	34
EEAT06	1+1R	15	9	57
EEAT07	1+1R	20	5	119,5
EEAT08	1+1R	ND	ND	ND

O sistema conta com sete adutoras de água tratada, com descrições a seguir, cujas características principais estão apresentadas no Quadro 4.4:

- ◆ AAT01 interliga a ETA ao Reservatório Portal da Serra;
- ◆ AAT02 interliga a ETA ao Reservatório R1;
- ◆ AAT03 interliga a ETA ao Reservatório R2;
- ◆ AAT04 interliga a ETA ao Reservatório Belvedere.
- ◆ AAT05 interliga o Reservatório Portal da Serra ao Reservatório Estância da Serra;
- ◆ AAT06 interliga o Reservatório Estância da Serra ao Reservatório Nova Serra Negra;
- ◆ AAT07 interliga o Reservatório Central ao Reservatório Cristo Redentor.

QUADRO 4.4 – DADOS TÉCNICOS DAS ADUTORAS

Adutora	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
AAT01	150	1.541	DeFoFo
AAT02	200	3.600	FF
AAT03	200	3.316	Aço
AAT04	150	2.923	FF
AAT05	150	583	DeFoFo
AAT06	100	677	PVC
AAT07	75	310	PVC - FF

♦ Rede de Distribuição

QUADRO 4.5 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DR. JOVINO SILVEIRA

Localidade/Sistema	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
ETA Dr. Jovino Silveira	144	25	PVC
	121	32	PVC
	3.095	40	PVC
	102.081	50	PVC
	16.859	75	PVC
	4.249	100	PVC
	50	150	PVC
	1.808	50	FG
	70	75	FG
	154	150	FG
	1.715	150	DeFoFo
	365	200	DeFoFo
	1.158	50	Fofo
	1.115	75	Fofo
	419	90	Fofo
	3.450	100	Fofo
	879	150	Fofo
	294	250	Fofo
Total	138.026		

Fonte: Sabesp (2013)

QUADRO 4.6 – NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS DO SISTEMA DR. JOVINO SILVEIRA

Localidade/Sistema	Categorias	Ligações	Economias
ETA Dr. Jovino Silveira	Residencial	5.824	8.946
	Comercial	950	950
	Industrial	74	74
	Pública	86	86
	Mista	-	-
	TOTAL	6.934	10.056

Fonte: Sabesp (2013)

Sistema Marchi Caruso – ETA 02

♦ Manancial Superficial

O Ribeirão da Serra Negra, de menor capacidade, alimenta o sistema da ETA02 e a tomada d'água é feita na Represa Marchi/Caruso. A bacia contribuinte na seção do barramento é de cerca de 2,40 km² e o manancial apresenta vazão média de 40,0 L/s, Q_{7,10} de 10,0 L/s e vazão regularizada de 20,0 L/s.

♦ Captação de Água Bruta

A captação realizada no Ribeirão Serra Negra, é efetuada através da EEAB 02 que recalca água para ETA 02.

♦ Elevação e Adução de Água Bruta

A EEAB 02 do Ribeirão da Serra Negra é dotada de dois conjuntos motobombas, um operando e outro reserva, sendo constituída de bomba centrífuga de eixo horizontal. Opera com uma vazão média de 13 L/s. As características estão apresentadas nos quadros 4.7 e 4.8.

QUADRO 4.7 – DESCRIÇÃO CONJUNTOS MOTOBOMBAS

Tipo	Nº conj.	Potência (CV)	Q _{nom} (L/s)	Marca Modelo
EEAB02	1+1R	20	30	WEG/160M

QUADRO 4.8 – DADOS OPERACIONAIS DOS CONJUNTOS MOTOBOMBAS

	Q _{atual} (L/s)	Hm (mca)	Rotação Rpm
EEAB02	13	86	ND

A adutora AAB02 inicia-se na Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB02), localizada na Represa Marchi/Caruso, e recalca água até Estação de Tratamento de Água Marchi/Caruso (ETA02), através de uma tubulação de PVC com 163 m de extensão e diâmetro de 100 mm.

♦ Tratamento e Disposição Final do Lodo

A ETA02 é do tipo compacta pressurizada, com capacidade nominal de 20 L/s e trata atualmente 13 L/s. A ETA02 é automatizada e equipada com um floco-decantador e um filtro de pressão. No processo de tratamento, são introduzidas, na tubulação da adutora de água bruta próxima a entrada do tanque floco-decantador, as soluções de PAC para a coagulação, de soda cáustica para pré-correção de pH, de hipoclorito de sódio para pré-desinfecção. No reservatório semienterrado de água filtrada, são introduzidas as soluções de calgon (hexametáfosfato de sódio) para a redução de ferro e manganês, de ácido fluossilícico para a fluoretação, de hipoclorito de sódio para pós-desinfecção e de soda cáustica para pós-correção de pH. Não há tratamento do lodo.

A ETA02 apresenta-se em boas condições de conservação e funcionamento.

♦ **Reservação**

Após o tratamento a água é armazenada em dois reservatórios, RS01 e RS02, localizados na área da ETA02, para então ser distribuída por gravidade para os bairros Jardim Yara, Campo do Sete e para o Centro de Convenções. Há um recalque para o reservatório apoiado RA01 no Residencial Serra Negra.

A seguir apresenta-se a descrição dos reservatórios localizados junto à ETA02:

- ♦ Reservatório RS01 – Semienterrado, em concreto armado, 267 m³;
- ♦ Reservatório RS02 – Semienterrado, em concreto armado, 514 m³.

O Sistema ainda conta com outros dois reservatórios que abastecem o residencial Serra Negra e Sol Nascente.

- ♦ Reservatório RA01 - Apoiado, metálico, 47 m³;
- ♦ Reservatório RA02 - Apoiado, metálico, 41 m³.

♦ **Elevação e Adução de Água Tratada**

Existe apenas uma elevatória de água tratada no sistema, a EEAT01, recalca da reserva da ETA02 até o Residencial Serra Negra, através de uma adutora de PVC com 371 m de extensão e diâmetro de 75 mm;

A EEAT01 é do tipo monobloco, possui dois conjuntos motor bomba, um operando e outro reserva, com vazão nominal de 2,2 L/s, potência de 25CV e altura manométrica de 145 mca.

♦ **Rede de Distribuição**

QUADRO 4.9 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA MARCHI CARUSO

Localidade/Sistema	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
ETA Marchi Caruso	12.400	50	PVC
	715	75	PVC
	101	50	Fofo
	677	75	Fofo
	824	100	Fofo
	320	150	Fofo
	877	200	Fofo
Total	15.914		

Fonte: Sabesp (2013)

QUADRO 4.10 – NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS DO SISTEMA MARCHI CARUSO

Localidade/Sistema	Categorias	Ligações	Economias
ETA Marchi/Caruso	Residencial	734	1.365
	Comercial	128	128
	Industrial	7	7
	Pública	7	7
	Mista	-	-
	TOTAL	876	1.507

Fonte: Sabesp (2013)

Sistema Distrito São Roque

O Sistema de Abastecimento de Água do Bairro São Roque, distrito de Serra Negra, explora apenas manancial subterrâneo (aquífero cristalino fissurado). Sua Captação é realizada através de um poço tubular profundo denominado de P01.

As características do poço são descritas a seguir:

QUADRO 4.11 – INFORMAÇÃO DO POÇO PROFUNDO

Denominação	Capacidade Nominal da Bomba (L/s) *	Diâmetro do Poço (mm)	Profundidade (m) *	Tempo de Operação (horas/dia)	Característica da Água	Outorga
Poço P-01 São Roque	2,00	75	ND	ND	Doce	Possui

O Tratamento de Água é realizado pela simples aplicação de cloro e flúor, por meio de bombas dosadoras, utilizando-se de solução diluída de hipoclorito de sódio e de ácido fluossilícico. Há monitoramento da qualidade da água, realizado de acordo com a legislação vigente, com análises semanais de amostras, coletadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário.

A reservação de água tratada é realizada apenas pelo reservatório semienterrado RS01, com capacidade de armazenamento estimada de 20 m³, é responsável pelo abastecimento de todo o Bairro São Roque.

O sistema conta com 1.160 m de redes de distribuição que foram instaladas há aproximadamente 10 anos, não apresentando problemas, sendo constituída principalmente por tubos em PVC com diâmetro de 50 mm.

QUADRO 4.12 – NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS DO SISTEMA SÃO ROQUE

Localidade/Sistema	Categorias	Ligações	Economias
ETA Marchi/Caruso	Residencial	46	47
	Comercial	3	3
	Industrial	1	1
	Pública	3	3
	Mista	-	-
	TOTAL	53	54

Fonte: Sabesp (2013)

Sistema ETA Salto

O Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Jardim do Salto, distrito de Serra Negra, apresenta índice de atendimento aproximado de 100%, explora manancial superficial afluyente do Rio do Peixe. Deverá ser desativado, quando da entrada em operação do Sistema ETA Bairro da Serra.

A EEAB Salto, localizada junto à ETA Salto, é composta por dois conjuntos motobombas, um operando o outro reserva. A bomba é do tipo submersa e o motor da marca Leão, modelo R10i/10 e potência de 8CV. A elevatória opera com uma vazão de 2 L/s.

A adução de água bruta é realizada apenas por uma adutora de ferro fundido, com 75 mm de diâmetro e 990 m de extensão. Tem início na captação e como destino a ETA Salto.

O tratamento de água realizado na ETA Salto é por filtração direta. A estação de tratamento é composta por um pequeno floculador adaptado, um filtro russo, uma casa de química e um conjunto elevatório para fazer a retrolavagem do filtro. Na tubulação de água bruta, próxima à entrada do floculador, são introduzidas as soluções de PAC (policloreto de alumínio) para a coagulação, hipoclorito de sódio para pré-desinfecção e soda cáustica para pré-correção do pH, através de bombas dosadoras localizadas na casa de química. Após o floculador, a água segue através de uma tubulação enterrada, até um filtro de fluxo ascendente (filtro russo).

Na tubulação de saída deste filtro é feita a pós-cloração, a fluoretação, a pós-correção de pH e a redução de ferro e manganês, através da aplicação respectivamente de hipoclorito de sódio, ácido fluossilícico, soda cáustica e calgon (hexametáfosfato de sódio). Após a filtração, a água tratada é armazenada no reservatório apoiado com volume estimado de 32 m³, para então ser distribuída no Bairro Jardim do Salto.

A adução de água tratada é realizada apenas por uma adutora por gravidade que inicia na ETA Salto e tem como destino o reservatório RA01.

A rede de distribuição do distrito foi instalada há aproximadamente dez anos, não apresentando problemas.

QUADRO 4.13 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA ETA SALTO

Localidade/Sistema	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
ETA Marchi Caruso	3.760	50	PVC
	322	75	PVC
	426	100	PVC
Total	4.508		

Fonte: Sabesp (2013)

QUADRO 4.14 – NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS DO SISTEMA ETA SALTO

Localidade/Sistema	Categorias	Ligações	Economias
ETA Marchi/Caruso	Residencial	134	136
	Comercial	6	6
	Industrial	-	-
	Pública	1	1
	Mista	-	-
	TOTAL	141	143

Fonte: Sabesp (2013)

Sistema ETA Bairro da Serra

O Sistema ETA Bairro da Serra foi recentemente implantado, atendendo ao Bairro Jardim do Salto. Também atuará como um grande reforço para a região da sede da cidade. O Sistema ETA Salto deverá ser desativado.

♦ Captação de Água Bruta

A captação de cerca de 50 L/s é feita no Rio do Salto.

♦ Elevação e Adução de Água Bruta

A EEAB01, localizada junto à ETA Bairro da Serra, é composta por dois conjuntos motobombas, um operando o outro reserva. A bomba é do tipo submersível e o motor da marca Flygt e potência de 11kW. A elevatória trabalhará com uma vazão de cerca de 50 L/s.

A adução de água bruta é realizada apenas por uma adutora de ferro fundido, com 300 mm de diâmetro e 25 m de extensão. Inicia na captação e tem como destino a ETA Bairro da Serra.

♦ Tratamento e Disposição Final do Lodo

A Estação de Tratamento de Água do Bairro da Serra fica localizada na estrada municipal Amatis José Franchi, s/n, é do tipo convencional, composta por três câmaras de floculação com três floculadores mecânicos de pás rotativas. São dois decantadores com fundo tipo colmeia e o sistema de filtração é composto por quatro filtros. As fotos 4.7 e 4.8 apresentam a ETA Bairro da Serra e suas estruturas.



Foto 4.7– ETA Bairro da Serra



Foto 4.8 – Calha Parshall – Chegada da Água Bruta

♦ Reservação

Existem cinco reservatórios localizados junto à ETA, com as seguintes descrições:

- ♦ Reservatório da RE01 – Elevado, metálico, 5 m³;
- ♦ Reservatório da RA01 – Apoiado, em concreto armado, 280 m³;
- ♦ Reservatório da RA02 – Apoiado, em concreto armado, 100 m³;
- ♦ Reservatório da RA03 – Apoiado, em concreto armado, 100 m³;
- ♦ Reservatório da RA04 – Apoiado, em concreto armado, 100 m³;

♦ Elevação e Adução de Água Tratada

Existem três elevatórias de água tratada no sistema.

- ♦ EEAT01 - recalca da ETA para o centro de reservação (R1 + R2) na região central da cidade, através de uma adutora de ferro fundido com 3.260 m de extensão e diâmetro de 250 mm;
- ♦ EEAT02 – recalca da ETA para bairros, através de uma adutora de ferro fundido com 2.745 m de extensão e diâmetro de 250 mm;
- ♦ EEAT03 - recalca da ETA para o Bairro da Serra, através de uma adutora de ferro fundido com 1.250 m de extensão e diâmetro de 250 mm;

As bombas são do tipo centrífuga de eixo horizontal. O Quadro 4.15 mostra a descrição dos conjuntos motobombas e a foto 4.9 ilustra a EEAT Bairro da Serra.

QUADRO 4.15 – DESCRIÇÃO CONJUNTOS MOTOBOMBA

Tipo	Nº conj.	Potência (CV)	Q _{nom} (L/s)	Hm (mca)
EEAT01	1+1R	150	50	148
EEAT02	1+1R	150	50	148
EEAT03	1+1R	150	50	148

**Foto 4.9 - EEAT Bairro da Serra**

◆ Rede de Distribuição

Ainda não há dados específicos de redes para este sistema. As redes utilizadas são as existentes e já mencionadas nos sistemas descritos anteriormente.

4.1.1.3 Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

Mananciais Superficiais

Será avaliada, a seguir, a disponibilidade hídrica dos mananciais utilizados para abastecimento de Serra Negra, 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 da Prata

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

 Coordenadas Geográficas	 Coordenadas UTM
---	---

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	6,2
Longitude do Meridiano Central:	51°

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22°	37'	59,0039"
Longitude:	46°	43'	44,0156"

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1521,7
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 37' 59"
Longitude:	46° 43' 44"
Norte (m):	7490783,905
Este (m):	939173,545

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	0,100
---	-------

Resultado 2: Curva de Permanência

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

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m^3/s)	0,239	0,198	0,166	0,144	0,125	0,112	0,092	0,079	0,068	0,059	0,055	0,050	0,047	0,042	0,036	0,022

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):	0,110					
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)	2,166	2,340	2,455	2,538	2,751	2,925
Dur. crítica (meses)	?????	?????	?????	?????	?????	?????

Resultado 4: Q_{7,T}

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

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	0,024	0,023	0,022	0,022	0,021	0,020

Ribeirão da Serra Negra

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

 Coordenadas Geográficas	 Coordenadas UTM
---	---

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	1,12
Longitude do Meridiano Central:	45°

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22°	37'	10,9112"
Longitude:	46°	41'	35,3384"

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1539,3
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 37' 10"
Longitude:	46° 41' 35"
Norte (m):	7497580,847
Este (m):	325982,571

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	0,019
---	-------

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 (m³/s)	0,044	0,037	0,031	0,027	0,023	0,021	0,017	0,015	0,013	0,011	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,004

Resultado 3: Volume de regularização

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

Vazão firme "Qf" (m³/s):	0,009					
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)	0,028	0,033	0,036	0,039	0,045	0,050
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} (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m³/s)	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004

Rio do Salto

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

 Coordenadas Geográficas	 Coordenadas UTM
---	---

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	43,31
Longitude do Meridiano Central:	45°

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22°	34'	26,8922"
Longitude:	46°	37'	14,6878"

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1586,4
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 34' 26"
Longitude:	46° 37' 14"
Norte (m):	7502708,423
Este (m):	333370,552

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	0,774
---	-------

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)	1,855	1,535	1,288	1,116	0,971	0,868	0,714	0,611	0,526	0,458	0,423	0,392	0,363	0,325	0,281	0,173

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):	0,387					
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)	1,170	1,374	1,513	1,615	1,883	2,107
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Resultado 4: $Q_{7,T}$

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

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	0,188	0,180	0,175	0,171	0,163	0,156

As vazões de referência para outorga estão apresentadas no Quadro 4.16.

QUADRO 4.16 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km²)	Q _{7,10} (L/s)
Ribeirão da Prata	6,20	24,00
Ribeirão da Serra Negra	1,12	5,00
Rio do Salto	43,31	188,00

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 4.17 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 4.17 – VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM

Análise na Bacia de Captação	Setor de Uso	Manancial	Usos Outorgados na Área de Drenagem da Captação (L/s)
Consumo na Área de Drenagem (Q _c)	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Animal	Córrego da Prata	0,10
		Ribeirão da Serra Negra	0,43
		Rio do Salto	28,01

Fonte: Atlas Abastecimento Urbano de Água, (2009)

Com base nos Quadros 4.16 e 4.17 e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no Quadro 4.18.

QUADRO 4.18 – SALDO DISPONÍVEL PARA OUTORGA NO PONTO DE CAPTAÇÃO

Manancial	Q _{ref} (L/s)	k ₁ .Q _{ref} (L/s)	Q _c (L/s)	S (L/s)
Ribeirão da Prata	24,00	12,00	0,10	11,9
Ribeirão da Serra Negra	5,00	2,50	0,43	6,07
Rio do Salto	188,00	94,00	28,01	65,99

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

De acordo com as vazões de captação informadas no relatório P2, podem ser obtidas as porcentagens de atendimento de cada manancial para a sede do município, conforme apresenta o Quadro 4.19:

QUADRO 4.19 – PORCENTAGEM DE ATENDIMENTO DOS MANANCIAIS

Manancial	Q captação (L/s)	% de atendimento
Ribeirão da Prata	110,0	62,86
Ribeirão da Serra Negra	13,0	7,43
Rio do Salto	50,00	28,57
Poço	2,00	1,14

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Aplicando-se estas porcentagens às vazões de captação relativas à sede do município de Serra Negra, têm-se as seguintes demandas respectivas a cada manancial:

QUADRO 4.20 – DEMANDA POR MANANCIAL

Manancial	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	2013	2034
Ribeirão da Prata	64,87	64,47
Ribeirão da Serra Negra	7,67	7,62
Rio do Salto	29,49	29,30
Poço	1,18	1,17
Total	103,20	102,56

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Analisando o manancial do Ribeirão da Prata, verifica-se que os consumos (Q_c) na área de drenagem da captação são inferiores à disponibilidade hídrica, porém o saldo de 11,9 L/s não atende à demanda atual de 64,87 L/s (em 2013) e à demanda futura de 64,47 L/s (em 2034), referentes a este manancial.

No Ribeirão da Serra Negra, os consumos (Q_c) são inferiores à disponibilidade hídrica, porém o saldo de 6,07 L/s não atende à demanda atual de 7,67 L/s em 2013 e à demanda futura de 7,62 L/s em 2034, referentes a este manancial.

Já o terceiro manancial estudado, Rio do Salto, que abastece o novo sistema da cidade, também apresenta consumos inferiores à disponibilidade, obtendo um saldo final para outorga de 65,99 L/s, comportando as demandas atual de 29,49 L/s em 2013 e futura de 29,30 L/s em 2034.

Manancial Subterrâneo

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

Disponibilidade Hídrica Subterrânea com Base na Reserva Ativa (RA)

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

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

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

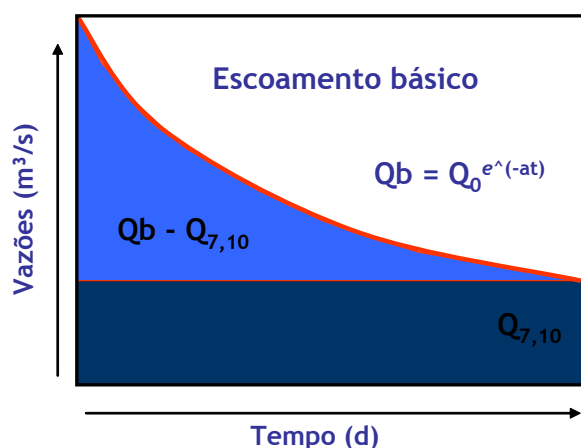


Figura 4.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas (Q_{7,10}) e Reservas Ativas (Qb-Q_{7,10})

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

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

Sendo:

- ◇ Qc: Consumo de Águas 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 Serra Negra, foi calculada através da seguinte equação:

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

Com base na equação (4), obteve-se a vazão explotável efetiva, correspondente ao saldo disponível de água subterrânea na área do município.

QUADRO 4.21 – VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (L/s)	VE (L/s)	Qc (L/s)	VEE (L/s)
Serra Negra	393,99	197,00	9,89	187,11

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

A vazão explotável efetiva para o município de Serra Negra atende à demanda atual e futura de 1,18 L/s em de 2013 e 1,17 L/s em 2034, associadas ao poço existente.

Estimativa de Demandas

Tendo em vista a existência de vários sistemas produtores no Município de Serra Negra, é necessária a estimativa de demandas por sistema, para verificação se as capacidades dos mesmos são suficientes para atendimento à população durante o período de planejamento (2015 a 2034). Deve-se ressaltar que, após a desativação do Sistema ETA Salto (que abastece o Bairro Jardim do Salto, Distrito de Serra Negra), o sistema global de abastecimento estará composto de quatro sistemas, a saber: Sistemas Dr.Jovino Silveira e Marchi Caruso, que atenderão às áreas mais centrais de Serra Negra, o Sistema ETA Bairro da Serra, que atenderá ao Bairro Jardim do Salto e, também, como reforço à região da sede da cidade, e o Sistema Distrito São Roque, que atenderá ao Bairro São Roque, Distrito de Serra Negra.

Portanto, na configuração final, haverá apenas dois sistemas isolados, representados pelo Distrito Bairro Jardim do Salto e pelo Distrito de São Roque, com baixos contingentes populacionais, pouco expressivos em termos de vazões. A representatividade populacional desses distritos é de apenas 1,20 % e 0,50%, respectivamente, conforme dados do Censo Demográfico do ano 2000.

Assim, dentro do quadro de demandas estabelecido para o período de planejamento, a composição final dos sistemas pode ser assim estabelecida, para que se tenha uma previsão de evolução das mesmas (considerando a necessidade de avaliação da capacidade dos sistemas produtores), conforme indicado no Quadro 4.22:

QUADRO 4.22 – PREVISÃO DA EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DURANTE O PERÍODO DE PLANEJAMENTO E NECESSIDADES DE RESERVAÇÃO⁶

Locais Atendidos	Ano	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Volume de Reservação Necessário (m³)
Sede	2015	94,04	106,53	144,00	3.068
Bairro Jardim do Salto		1,15	1,30	1,76	37
São Roque		0,48	0,54	0,73	16
Total		95,67	108,37	146,49	3.121
Sede	2034	86,91	100,82	142,53	2.904
Bairro Jardim Do Salto		1,06	1,23	1,74	35
São Roque		0,44	0,51	0,73	15
Total		88,41	102,56	145,00	2.954

Avaliação dos Sistemas de Abastecimento de Água

a) Mananciais de Suprimento

a1) Capacidades de Suprimento

O Município de Serra Negra utiliza quatro mananciais superficiais para abastecimento, quais sejam, o Ribeirão da Prata (captação na Represa Dr.Jovino da Silveira), o Ribeirão da Serra Negra (captação na Represa Marchi/Caruso), um afluente do Rio do Peixe (captação Bairro do Salto) e o Ribeirão do Salto (captação Bairro da Serra). As vazões de captação, as vazões mínimas de 7 dias com 10 anos de retorno, as vazões regularizadas e a situação das outorgas estão indicadas no Quadro 4.23:

QUADRO 4.23 – MANANCIAIS SUPERFICIAIS – VAZÕES DE CAPTAÇÃO, VAZÕES MÍNIMAS (Q_{7,10}), VAZÕES REGULARIZADAS E SITUAÇÃO DAS OUTORGAS⁷

Manancial	Vazão de Captação (L/s)	Situação da Outorga			
		Vazões de Referência (L/s)		Data do Protocolo	Vazão Média Solicitada (L/s)
		Q _{7,10}	Q _{regularizada}		
Ribeirão da Prata	110*	26**	57**	03/12/2012	110*
Ribeirão da Serra Negra	13*	10**	20**	03/12/2012	13*
Afluente do Rio do Peixe	4*	16*	Não se aplica	03/12/2012	1,1*
Ribeirão do Salto	50*	188**	Não se aplica	ND	ND

*Relatório Técnico Serra Negra - RG-Characterização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários – SABESP – abril/2013;

**Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC-2013, com base na regionalização hidrológica no Estado de São Paulo – DAEE – 1988.

⁶ Notas:1 – O sistema da sede é composto pelos Sistemas Dr.Jovino Silveira e Marchi Caruso; o Sistema Bairro da Serra deverá alimentar o Bairro Jardim do Salto (com a desativação da ETA Salto) e constituir-se em reforço para os sistemas da sede;

2 – As demandas e os volumes necessários de reservação indicados para os anos de 2015 e 2034 foram extraídos no Quadro 3.1 anterior.

⁷ Notas: 1 – até a presente data, as solicitações de outorga estão em análise no DAEE;

2 – A captação no afluente do Rio do Peixe deverá ser desativada.

a2) Qualidade dos Mananciais

Com relação à qualidade desses mananciais superficiais que compõem o sistema de suprimento do Município de Serra Negra, deve-se ressaltar que eles pertencem à Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI-9. Os cursos d' água supracitados estão enquadrados na classe 2, de acordo com a Lei Estadual nº 997 de 31 de maio de 1976. Essa lei dispõe sobre a prevenção e o controle de poluição do meio ambiente, cuja regulamentação foi efetuada através do Decreto Estadual 8468 de 8 de setembro de 1976. As águas de classe 2 são destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho).

Não existem dados publicados no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo, CETESB - Cia Ambiental do Estado de São Paulo – ano 2012 para esses cursos d'água, pois não há pontos de monitoramento no local ou em regiões próximas. Assim, a avaliação da qualidade das águas nos pontos de captação, relativamente ao IQA e ao IAP, fica prejudicada. A SABESP não disponibilizou, também, resultados de eventuais análises realizadas nos pontos atuais de captação.

Para o único manancial subterrâneo que abastece o Distrito de São Roque (Poço São Roque), existe o monitoramento da qualidade da água, realizado de acordo com a legislação vigente, com análises semanais das amostras, coletadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário. Deve-se ressaltar que, para esse poço, também foi solicitada a outorga em 03/12/2012, com pedido de exploração de 2,02 L/s, em termos de vazão média. A outorga ainda não foi concedida.

b) Avaliação dos Sistemas Produtores

b1) Capacidades dos Sistemas Produtores

A capacidade total dos sistemas produtores será avaliada em função das novas demandas máximas diárias estabelecidas ao longo do período de planejamento. Para isso, serão consideradas as capacidades nominais indicadas por sistema, conforme consta do documento “Relatório Técnico Serra Negra- RG – Caracterização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários”, elaborado pela SABESP, com data de abril/2013. Para isso, foi necessária a desagregação das vazões, considerando que o Bairro Jardim do Salto deverá ser atendido pelo Sistema Bairro da Serra. Em função disso, haverá apenas um sistema isolado (São Roque), porque a distribuição de água para a sede e para o Bairro Jardim do Salto será através de um sistema “integrado”, formado pelos Sistemas Jovino Silveira, Marchi Caruso e Bairro da Serra. A avaliação das capacidades encontra-se apresentada no Quadro 4.24.

QUADRO 4.24 – AVALIAÇÃO DAS CAPACIDADES DOS SISTEMAS PRODUTORES EM FUNÇÃO DAS NOVAS DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS ⁸

Local de Atendimento	Ano	Vazão Máxima Diária	Vazões Nominais dos Sistemas Produtores
Sede/Bairro Jardim do Salto	2015	107,83 L/s	Dr.Jovino Silveira 120,00 L/s Marchi Caruso 20,00 L/s Bairro da Serra <u>50,00 L/s</u> SUBTOTAL 190,00 L/s
São Roque		0,54 L/s	2,00 L/s
Total		108,37 L/s	TOTAL 192,00 L/s
Sede/Bairro Jardim do Salto	2034	102,05 L/s	Dr.Jovino Silveira 120,00 L/s Marchi Caruso 20,00 L/s Bairro da Serra <u>50,00 L/s</u> SUBTOTAL 190,00 L/s
São Roque		0,51 L/s	2,00 L/s
Total		102,56 L/s	TOTAL 192,00 L/s

Como se verifica, os Sistemas Produtores de Serra Negra possuem ampla capacidade de atendimento até o final do plano, pois a demanda máxima diária da Sede e do Bairro Jardim do Salto não excede a 108 L/s, contra uma capacidade nominal instalada de 190 L/s. No caso do Distrito São Roque, a capacidade nominal do Poço São Roque é de 2,00 L/s, bem superior à demanda máxima diária estabelecida para o distrito (0,54 L/s). Deve-se ressaltar, no entanto, que, em termos de capacidade de fornecimento dos mananciais, foi indicada, para o Ribeirão da Prata, uma vazão de mínima de 7 dias com período de recorrência de 10 anos de apenas 26 L/s, bem inferior à vazão captada e solicitada para o DAEE, no pedido de outorga (110 L/s).

b2) Avaliação das Unidades Integrantes dos Sistemas Produtores – Estados de Conservação e Principais Problemas

Como visto anteriormente, chegou-se à conclusão de que os sistemas produtores (englobando os 4 sistemas) apresentam vazões adequadas para atendimento até o final do plano. Assim, é de se supor que os sistemas de elevação, adução e tratamento de água bruta já estejam com suas capacidades consolidadas.

As informações obtidas junto à SABESP e a constatação pela visita a campo demonstraram que as unidades dos sistemas produtores apresentam bom estado de conservação e manutenção. Em relação às adutoras de água bruta, não foram verificados vazamentos. Quanto às velocidades de escoamento, considerando-se as vazões bombeadas, constatou-se a seguinte situação, conforme apresentado no Quadro 4.25.

⁸ As capacidades dos Sistemas Produtores estão referidas às capacidades nominais das estações de tratamento de água.

QUADRO 4.25 – AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO NAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA ⁹

Sistema	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Veloc.Máxima Permissível (m/s)	
					Critério 1	Critério 2
Dr.Jovino Silveira	175	200	110	3,50	0,90	0,90
Marchi Caruso	163	100	13	1,66	0,60	0,75
ETA Bairro da Serra	25	300	50	0,71	1,20	1,05

De acordo com as recomendações contidas em bibliografia especializada e na norma brasileira, os limites de velocidade estabelecidos para tubulações encontram-se apresentados no Quadro 4.26.

QUADRO 4.26 – LIMITES DE VELOCIDADES ESTABELECIDOS PARA TUBULAÇÕES SEGUNDO FONTES DIFERENCIADAS (EM m/s) ¹⁰

Diâmetro (mm)	CRITÉRIOS	
	1	2
75	0,50	0,71
100	0,60	0,75
150	0,80	0,83
200	0,90	0,90
250	1,10	0,98
300	1,20	1,05
400	1,40	1,20
500	1,60	1,35

Analisando-se os dados expressos nos quadros anteriores, pode-se concluir, em função da avaliação das adutoras de água bruta pelo critério das velocidades, que as adutoras de água bruta dos Sistemas Dr. Jovino Silveira e Marchi Caruso apresentam velocidades elevadas, qualquer que seja o critério adotado para avaliação. Esse fato foi levado em conta para a proposição de ampliações, conforme consta do capítulo 6 adiante.

Com relação à ETA, foram efetuadas várias intervenções, em função do funcionamento inadequado dos floculadores e em relação às dificuldades para lavagem dos filtros, em função da pouca carga disponível. Além disso, a SABESP procedeu à automação da mesma e ampliou a capacidade de produção de 68 L/s para 110 L/s.

São efetuadas análises periódicas de amostras d'água coletadas na saída do tratamento, reservatórios e rede de distribuição pelo laboratório da SABESP em Franca. Na ETA ocorrem análises pontuais realizadas pelos operadores dos parâmetros pH, turbidez, cloro e flúor.

⁹ As vazões de operação estão referidas às vazões atuais captadas.

¹⁰ Notas: CRITÉRIO 1 - para pré-dimensionamento- Manual de Hidráulica - Azevedo Netto e G.A.Alvarez - 8ª edição - 1998; CRITÉRIO 2 - com utilização da equação empírica - $v_{m\acute{a}x}=0,60+1,50D$, onde v (m/s) e D (m) - Hidráulica Básica - R.M.Porto São Carlos - EESC/USP-1998.

Considerando os dados disponíveis e as informações prestadas nessa fase de andamento dos trabalhos, pode-se dizer que os principais problemas apontados em relação aos sistemas produtores são os seguintes:

- ♦ velocidade excessiva nas adutoras de água bruta dos Sistemas Dr. Jovino Silveira e Marchi/Caruso, podendo ocasionar altas perdas de carga e, conseqüentemente, um consumo mais elevado de energia elétrica;
- ♦ ausência de sistema de desaguamento do lodo ETAs e falta de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, o que se constitui uma desconformidade, tendo em vista lançamento de lodo de ETA em cursos d'água, o que infringe as Leis 9.605/98 e 11.445/07;
- ♦ inexistência até a presente data das outorgas para as captações de água bruta;
- ♦ falta da Licença de Operação das ETAs.

c) Avaliação do Sistema de Reservação

c1) Capacidade do Sistema de Reservação

A capacidade total atual do Sistema de Reservação do Município de Serra Negra é de 5.206 m³. O volume de reservação máximo necessário é de 3.121 m³, situação considerada mais desfavorável, com ocorrência no ano de 2015 (início de plano), conforme Quadro 3.1 anterior. Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas tendem a ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação de um Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes.¹¹

c2) Avaliação das Unidades Integrantes do Sistema de Reservação – Estados de Conservação e Principais Problemas

De um modo geral, as unidades do sistema de reservação apresentam bom estado de conservação e manutenção. Não há vazamentos visíveis. Os reservatórios são dotados de controle de nível, através de boias e válvulas de nível. Alguns estão ligados a um Centro de Controle Operacional (CCO).

Deve-se salientar que, no Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas dos Rios Pardo, Sapucaí-Mirim/Grande, Mogi Guaçu e Baixo Pardo/Grande, Relatório Final – Revisão 1- novembro 2003, elaborado

¹¹ Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, conforme as prescrições das 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.

pelo Consórcio CNEC-Maubertec, apontavam-se vários problemas em inúmeros reservatórios, como vazamentos, péssimas condições de conservação, falta de manutenção, excesso de vegetação, falta de alambrados, etc. Todos esses problemas foram solucionados pela SABESP, de forma que os reservatórios da área de projeto encontram-se em boas condições operacionais.

d) Avaliação dos Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

A avaliação dos sistemas de elevação/adução de água tratada pode ser feita a partir de critérios simplificados, pois não estão disponibilizados vários dados necessários que permitiriam uma avaliação mais detalhada desses sistemas. Para isso, seriam indispensáveis dados fundamentais relacionados com os cadastros das unidades e as vazões requeridas por sistema de elevação/adução, a partir do conhecimento da distribuição de demandas setoriais ao longo do horizonte de planejamento.

No caso das estações elevatórias de água tratada, pode-se supor, considerando o valor global das demandas, que não há déficits de adução, uma vez que a capacidade total de bombeamento das elevatórias é praticamente equivalente às demandas máximas horárias estimadas para a área de projeto (em torno de 145 L/s, durante todo o período de planejamento), sem contar o bombeamento efetuado diretamente para os bairros a partir das estações elevatórias EEAT02/03 do Sistema ETA Bairro da Serra.

Para o caso dos sistemas de adução de água tratada, a avaliação pode ser feita, também, pelas velocidades de escoamento nas adutoras, a partir das vazões nominais de bombeamento, partindo-se do princípio de que não haverá ampliações nesses sistemas. Os sistemas de distribuição de água tratada (elevatórias e adutoras de água tratada) devem estar capacitados para atendimento até o final do plano, já que o quadro de demandas é decrescente, como resultado da implantação de um Programa de Redução de Perdas, conforme está sendo admitido nesse PMSB para implementação já no curto prazo.

A utilização do critério de velocidades máximas em tubulações está relacionada com a necessidade de redução das perdas de carga e, conseqüentemente, as alturas manométricas de recalque e as potências necessárias de operação das bombas (BHP). Assim, é possível a redução dos custos de operação com energia elétrica.

Apresentam-se, então, no Quadro 4.27, as velocidades máximas resultantes nas tubulações de água tratada, com base nas vazões de escoamento indicadas para as respectivas estações elevatórias:

Algumas adutoras de água tratada apresentam velocidades excessivas, como é o caso das adutoras AAT03, AAT06, AAT07 e AAT08 do Sistema Dr. Jovino Silveira, qualquer que seja o critério de avaliação adotado. As demais adutoras apresentam velocidades dentro dos limites aceitáveis.

QUADRO 4.27 – AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO NAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Sistema	Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Veloc.Máxima Permissível (m/s)	
						Critério 1	Critério 2
Dr. Jovino Silveira	AAT01	1.541	150	15	0,85	0,80	0,83
Dr. Jovino Silveira	AAT02	3.600	200	18	0,57	0,90	0,90
Dr. Jovino Silveira	AAT03	3.316	200	71	2,26	0,90	0,98
Dr. Jovino Silveira	AAT04	2.923	150	12	0,68	0,80	0,83
Dr. Jovino Silveira	AAT05	584	150	13	0,74	0,80	0,83
Dr. Jovino Silveira	AAT06	677	100	9	1,15	0,60	0,75
Dr. Jovino Silveira	AAT07	310	75	5	1,13	0,50	0,71
Dr. Jovino Silveira	AAT08	842	75	5	1,13	0,50	0,71
Marchi Caruso	AAT	371	75	2,2	0,50	0,50	0,71
ETA Bairro da Serra	AAT01	3.263	250	50	1,02	1,10	0,98
ETA Bairro da Serra	AAT02	2.745	250	50	1,02	1,10	0,98
ETA Bairro da Serra	AAT03	1.250	250	50	1,02	1,10	0,98

De um modo geral, os sistemas de elevação e adução de água tratada apresentam bom estado de conservação e manutenção. As estações elevatórias são automatizadas e as adutoras não apresentam vazamentos, segundo informações da SABESP local.

e) Avaliação de Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 138 km (Sistema Jovino Silveira), 16 km (Sistema Marchi Caruso), 4,5 km (Sistema ETA Salto), e 1,2 km (Sistema Distrito São Roque), totalizando aproximadamente 160 km. A predominância é em tubos de PVC. Não foram fornecidas maiores informações em relação ao estado de conservação e a frequência da ocorrência de vazamentos na rede de distribuição.

A área central da cidade é antiga e mais sujeita a rompimentos em função das pressões elevadas, uma vez que não há setorização piezométrica definida. Nessa área, o sistema apresenta alguma divisão, porém não está totalmente identificada e não obedece a nenhum critério técnico.

O Índice de Perdas na Distribuição, apontado pelo SNIS 2010, foi de 10,05% (IN₀₄₉), valor que pode ser considerado muito baixo e difícil de ocorrer. Segundo o estudo conduzido no Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas dos Rios Pardo, Sapucaí-Mirim/Grande, Mogi Guaçu e Baixo Pardo/Grande, Relatório Final – Revisão 1- novembro 2003, elaborado pelo Consórcio CNEC - Maubertec, havia a indicação de que, para Serra Negra, a perda na distribuição era de 33,6%. Esse valor pode ser considerado mais adequado, em função da ocorrência constante de valores elevados em municípios do Estado de São Paulo.

Portanto, com esse elevado índice e para que se evitem ampliações desnecessárias nos sistemas produtores, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova setorização piezométrica, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

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

Para análise e avaliação da prestação atual dos serviços de abastecimento de água, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão. Esses indicadores já se encontram apresentados no capítulo 4 deste relatório e foram reproduzidos a seguir para facilidade de compreensão da avaliação da prestação de serviços em referência.

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.dia¹²

Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratada Exportado

População Total Atendida com Abastecimento de Água

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %

Volume de Água Faturado

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

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - %

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

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

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

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

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

IN₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água - %

População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.28 a seguir, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2011, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

QUADRO 4.28 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SNIS 2011
DISTRITO-SEDE DE SERRA NEGRA

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₀₉ – Índice de Hidrometração	%	100
IN ₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	13,5
IN ₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	216,8*
IN ₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %	%	93,1
IN ₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %	%	91,6*
IN ₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição	%	23,1*
IN ₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	187,7*
IN ₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água	%	80,8

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

- ♦ o índice de hidrometração (IN₀₀₉ = 100%) 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 o mais precisa possível;
- ♦ a extensão de rede por ligação (IN₀₂₀ = 13,5 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 = 216,8 L/hab.dia) é um pouco elevado, mas é coerente com valores resultantes para municípios com vocação turística, onde existem muitas residências de veraneio com consumos elevados em piscinas, rega de jardins, etc., além da presença constante de populações flutuantes, etc.¹³
- ♦ o índice de atendimento urbano de água (IN₀₂₃ = 93,1%) é elevado, significando que a quase totalidade da população urbana do município é atendida;

¹³ Na verdade, adotando-se os valores indicados pelo SNIS 2010 para o volume anual consumido e a população total atendida, o valor resultante para o per capita é de 229,90 L/hab.dia, como indicado no item 5.2.1.2 anterior.

- ♦ o índice de faturamento de água é elevado (**IN₀₂₈** = 91,6%) e não é coerente com o alto índice de perdas na distribuição (33,6%); deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;
- ♦ o índice de perdas na distribuição é muito elevado (**IN₀₄₉** = 33,6%) e não está coerente com o valor informado pelo SNIS 2011 (23,1%); deve-se salientar que esse índice informado pelo SNIS-2011 não é comum para sistemas de abastecimento de água no Brasil e certamente está incorreto; esse raciocínio é válido, também, para o índice de perdas por ligação (**IN₀₅₁** = 187,7 L/ ligação. dia), que apresentou um valor muito baixo e não característico de perdas elevadas no sistema;
- ♦ o índice de atendimento total de água (**IN₀₅₅** = 80,82%) não é elevado, demonstrando que boa parte da população, abrangendo uma parcela da população urbana não atendida e as populações e aglomerados da área rural, não são atendidos pelo sistema público de água.

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

4.1.2 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários

4.1.2.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Esgotos Sanitários

As características gerais do Sistema de Esgotos Sanitários de Serra Negra, conforme alguns dados constantes do SNIS 20110, encontram-se apresentadas a seguir:

- ♦ População total (hab) – (IBGE 2010)26.387;
- ♦ População urbana (hab) – (IBGE 2010)22.893;
- ♦ Quantidade de ligações ativas de esgoto - ES002 (ligações)5.793;
- ♦ Extensão da rede de esgoto - ES004 (km)91,6;
- ♦ Volume coletado - ES005 (m³ /ano)1.039.220;
- ♦ Volume tratado - ES006 (m³/ano)779.420;
- ♦ Volume faturado - ES007 (m³/ano)1.548.150;
- ♦ Índice de coleta de esgoto - IN015 (%)61,4;
- ♦ Índice de tratamento do esgoto coletado - IN016 (%)75,0;

- ♦ Índice de atendimento urbano de esgoto - IN024 (%) 76,0;
- ♦ Índice de atendimento total de esgoto - IN056 (%) 65,9;

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

4.1.2.2 Descrição Resumida do Sistema de Esgotos Sanitários

Sistema Serra Negra

Apresenta-se, a seguir, uma descrição resumida do Sistema Serra Negra, com enfoque nas características gerais dos sistemas de coleta, encaminhamento e tratamento, tendo em vista a necessidade de avaliação de capacidades com base nas novas contribuições de vazões e cargas orgânicas estabelecidas para o horizonte de planejamento (2015 a 2034).

Serra Negra está contida nas Bacias Hidrográficas do Ribeirão da Serra Negra e do Ribeirão da Prata, cujo divisor divide o município no sentido norte-sul. A Bacia do Ribeirão da Serra Negra compreende a porção leste da cidade, onde se encontra a região central, e a Bacia do Ribeirão da Prata compreende a porção oeste, abrangendo os bairros mais periféricos e de menor densidade demográfica.

O sistema de coleta e encaminhamento apresenta um índice de 76,14% de atendimento (**IN₀₂₄**), indicador esse referido à população urbana esgotada em relação à população urbana total. Em relação à população total do município, o atendimento é de apenas 66,06% (**IN₀₅₆**), significando que existe um expressivo contingente populacional não atendido pela coleta de esgotos, compreendendo populações de parte da área urbana e as populações e aglomerados disseminados pela área rural.

De acordo com o documento denominado “Relatório Técnico Serra Negra-RG- Caracterização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários”, SABESP- abril/2013, as características gerais da rede coletora por sistema são as seguintes, conforme apresentado no Quadro 4.29 em sequência:

QUADRO 4.29 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REDE COLETORA POR SISTEMA¹⁴

Sistema	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
Dr, Jovino Silveira	46.550	150	MBV
	5.019	150	PVC
SUBTOTAL 1	51.569		
Marchi Caruso	9.362	150	MBV
	3.650	150	PVC
SUBTOTAL 2	13.012		
TOTAL GERAL	64.581	150	MBV/PVC

Existe um coletor tronco no Sistema Dr. Jovino da Silveira e um emissário final de lançamento dos esgotos tratados na ETE de Serra Negra, com as seguintes características principais:

- ♦ Coletor Tronco – Extensão - 2.170 m – Diâmetro – 300 mm – Material – TC;
- ♦ Emissário Final - Extensão - 400 m – Diâmetro – 150 mm – Material – PVC.

O sistema também conta com três estações elevatórias de esgotos, cujas características principais encontram-se apresentadas no Quadro 4.30 a seguir:

QUADRO 4.30 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS

Denominação	Nº de ligações Atendidas	Nº conj.	Tipo	Potência do Motor (KW)	Q _{nom} (L/s)	Hm (mca)	Lançamento
EEE Refúgio da Serra	583	1+2R	Submersível	13,7	7,6	83	PV da Av. Ana Belmira Moraes
EEE Residencial das Posses	131	1+1R	Helicoidal	3,7	2,2	60	EEE Refúgio da Serra
EEE Altos de Serra Negra	4	1+1R	Helicoidal	3,7	2,2	60	EEE Refúgio da Serra

A Estação de Tratamento de Esgotos de Serra Negra, com capacidade aproximadamente 65 L/s, é constituída por uma lagoa anaeróbia, duas lagoas facultativas, duas escadas de aeração e um leito de secagem do lodo proveniente da lagoa anaeróbia. O efluente tratado é lançado no Ribeirão da Serra Negra, enquadrado na classe 2, segundo a legislação estadual. Não foram disponibilizados os resultados de análises no efluente final dessa ETE.

O número de economias residenciais contribuintes à ETE é de 8.946 unidades (Sistema Dr. Jovino Silveira) e 1.365 unidades (Sistema Marchi Caruso), valores referentes a abril/2013.

¹⁴ No SNIS 2010, consta que a extensão de rede é de 83,56 km (ES₀₀₄); de acordo com o Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, a extensão de rede de esgoto (ES₀₀₄) indica o comprimento total da malha, incluindo redes de coleta, coletores e interceptores, excluindo ramais prediais e emissários por recalque. No caso específico de Serra Negra, a somatória da extensão de rede é de 64.581+2.170 = 66.751 m = 66,75 km, bem inferior ao valor indicado pelo SNIS 2010. Para utilização no planejamento de contribuições, foi utilizado esse último valor, considerado mais adequado, já que foi informado pela SABESP no documento citado anteriormente.

Segundo informações da SABESP, a última retirada do lodo das lagoas ocorreu em 2011, sendo que o mesmo foi enviado para os leitos de secagem, de onde deverá ser destinado, após a desidratação, a um aterro sanitário. Deve-se ressaltar que a ETE Serra Negra possui Licença de Operação (nº 65000189) com validade até 31/03/2016 e outorga de lançamento de 72,07 L/s no supracitado ribeirão, com prazo de validade até 2020 (Portaria DAEE 2639 de 23/11/2010).

Sistema Isolado Santa Emília

A Estação de Tratamento de Esgotos Santa Emília é do tipo fossa filtro, possuindo capacidade de tratamento de 1 L/s. Fica localizada na Rua Santa Emília e trata os esgotos de todo o bairro, atendendo a cerca de 52 economias (dados de abril/2013). O efluente final é lançado no Ribeirão da Prata, enquadrado na classe 2. Não foram disponibilizados, também, os resultados de análises no efluente final dessa ETE e nem fornecidas informações se houve solicitação de Licença de Operação e concessão da outorga de lançamento.

4.1.2.3 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotos Sanitários

Avaliação do Sistema de Esgotos Sanitários

O Sistema de Esgotos Sanitários de Serra Negra apresenta um baixo índice de cobertura, com um atendimento de 76,14% da população urbana do município em relação à população urbana total. O índice de tratamento dos esgotos coletados é de 75%, resultando um índice de tratamento de 57,10% dos esgotos coletados na área urbana. Esses dados constam do SNIS 2010. Deve-se ressaltar que os Distritos de Salto e de São Roque ainda não possuem sistemas de coleta e tratamento dos esgotos. Nesses locais, utilizam-se fossas sépticas, fossas negras e sumidouros para disposição dos esgotos.¹⁵

Os esgotos da sede são encaminhados a um sistema de lagoas de estabilização, do tipo australiano, com capacidade nominal de aproximadamente 65 L/s. Essa capacidade é insuficiente para tratamento da totalidade dos esgotos da sede durante o período de planejamento.

Como visto, no Quadro 3.3 anterior, a contribuição média diária de esgotos deverá atingir cerca de 75 L/s no final do plano, havendo necessidade de ampliações nessa ETE. Ademais, deve-se ressaltar que o corpo receptor (Ribeirão da Serra Negra) não possui

¹⁵ Notas: 1 - Segundo informações constantes do Diário Oficial de Serra Negra, edição de 23/agosto/2013, as seguintes obras estão sendo executadas no sistema de esgotos:

Bacia Ribeirão da Prata – implantação de redes coletoras e novas ligações, em três etapas, beneficiando em uma 1ª etapa, a coleta e afastamento dos esgotos dos Bairros Jardim do Lago, Estância da Serra, Recanto da Querência, Jardim Parque das Palmeiras, Belvedere do Lago, Nossa Senhora de Lourdes, Vila das Flores, Núcleo do Plácido/Campanaro e Portal da Serra, com extensão de 16,5 km e 520 novas ligações, com entrega prevista para junho/2014; as outras duas etapas beneficiarão os Bairros Jardim da Serra Negra, Jardim Nova Serra Negra, Bosque dos Jequitibás, Los Pinos, Baratela e Núcleo Giral di;

Jardim Bairro do Salto – implantação do sistema de esgotos sanitários desse distrito, para atendimento a 1.155 moradores, previsão de finalização em setembro/2014, com construção de 4,4 km de redes coletoras, 326 ligações de esgotos, 450 m de coletor tronco, 500 m de linha de recalque e uma estação de tratamento de esgotos.

2 – Todas essas obras foram consideradas no planejamento efetuado nesse PMSB. .

capacidade de diluição, pois apresenta um valor de vazão $Q_{7,10}$ de apenas 10 L/s no ponto de lançamento (Q regularizada igual a 20 L/s), bem inferior à vazão média prevista para o final do plano.

Isso deverá requerer estudos específicos, a serem efetuados quando na elaboração do Projeto Executivo de Ampliação da ETE Serra Negra, que contemple as unidades de processo (ampliação das lagoas para redução da carga orgânica), abrangendo, inclusive, a necessidade de redução de coliformes para níveis adequados e a necessidade de manutenção de níveis de oxigênio adequados no corpo receptor. Além disso, outros fatores deverão ser estudados, relacionados com a eventual necessidade de redução de amônia e fósforo no efluente final, bem como quanto ao tratamento e disposição final de todos os resíduos sólidos gerados na ETE (resíduos do gradeamento, caixa de areia e lodo das lagoas).

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Esgotos Sanitários de Serra Negra encontram-se resumidos a seguir. Essa listagem deverá nortear as proposições para melhorias a serem efetuadas no sistema.

- ♦ Sistema de Coleta e Encaminhamento – baixo índice de coleta (76,14%); sistema operacional das elevatórias prejudicado por falta de geradores de emergência; lançamento de esgotos “in natura” nos cursos d’água;
- ♦ Sistema de Tratamento – baixo índice de tratamento (57,10%), capacidade nominal da ETE Serra Negra insuficiente face às contribuições futuras, lançamento em curso d’água com vazão insuficiente para diluição, redução de coliformes em porcentagens inadequadas para lançamento no corpo receptor, necessidade de se promover a aeração do efluente final, necessidade de se quantificar a produção de resíduos e lodo na ETE, com avaliação do sistema operacional adotado em relação à retirada e secagem do lodo em leitos de secagem.

De um modo geral, as unidades do sistema de esgotos sanitários apresentam bom estado de conservação e manutenção.

4.1.2.5 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 4.31 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2011, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades.

QUADRO 4.31 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2011

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos	%	61,4
IN ₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos	%	75,0
IN ₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	14,3
IN ₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	76,0
IN ₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	65,9

A análise dos indicadores supralistados 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 = 61,4%**), isto é, o volume coletado de esgotos em função do volume de água consumido, assume valor abaixo do valor tradicional, que é de 80%, significando que há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;
- ♦ o índice de tratamento de esgotos (**IN₀₁₆ = 75,0%**), isto é, o volume tratado de esgotos em relação à porcentagem de população urbana atendida (76,0%), é muito baixo, resultando o tratamento de apenas $0,75 \times 0,76 = 57,0\%$ dos esgotos gerados na área urbana do Município de Serra Negra;

- ♦ a extensão de rede por ligação é um pouco elevada ($IN_{021} = 14,3$ m/ligação), indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ♦ o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana do município é baixo ($IN_{024} = 76,0\%$), podendo-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população urbana do município, possa ser aumentado para 100%;
- ♦ o índice de atendimento total de esgotos referido à população total do município é baixo ($IN_{056} = 65,9\%$), podendo-se concluir que muitos domicílios (incluindo aglomerados e populações disseminadas) ainda não se encontram conectados à rede ou não são atendidos pelo sistema público; há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações (em áreas atendidas pelo sistema público) e apresentar soluções para as populações disseminadas na área rural, para que o índice de esgotamento, referido à população total do município, possa ser aumentado para valores próximos de 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos apresenta vários indicadores não conformes, necessitando de ampliações, com instalação de novas redes coletoras e ligações para que os índices de atendimento possam ser aumentados. Além disso, pelo fato de o índice de tratamento ser de apenas 57,0% dos esgotos gerados na área urbana, ainda existem lançamentos “in natura”, contribuindo para a degradação dos corpos receptores locais.

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

4.1.3.1 Informações Gerais e Financeiras

Apresentam-se, no Quadro 4.32 a seguir, algumas informações de interesse, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município, com base nas informações do SNIS.

QUADRO 4.32 - COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS – SNIS – 2009 A 2011

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	21.086	21.302	21.469
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	17.230	17.433	17.528
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	7.026	7.336	7.524
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	10.719	11.090	11.277
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	5.480	5.678	5.793
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	8.946	9.173	9.299
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	3.296.870,39	3.629.939,59	3.944.039,00
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	2.128.405,89	2.329.634,44	2.533.718,00
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/ano	358.045,93	353.555,89	591.441,00
Receita operacional total (FN005)	R\$/ano	5.783.322,41	6.313.129,92	7.069.198,00
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/ano	2.763.064,78	2.568.113,57	3.199.713,00
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/ano	799.456,34	868.622,97	889.030,00
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/ano	6.532.392,75	7.570.126,62	8.905.758,00
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	4.326.424,05	3.260.652,22	1.994.297,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	2.923.090,74	2.769.986,43	897.203,00
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos não onerosos (FN032)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	9.669.869,34	7.650.791,82	3.586.111,00
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	510.631,54	938.086,89	69.235,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00

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

ND = não disponível

Elaboração ENGECORPS, 2013

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, podem-se notar déficits entre as receitas e as despesas, havendo sempre saldos negativos nos anos de 2009 a 2011. Houve aumento de despesas entre 2009 e 2011, com valores superiores às receitas em 12,9% (2009), 19,9% (2010) e 25,9% (2011). Pode-se notar um rápido incremento das despesas em relação às receitas, em termos percentuais.

Não foram indicadas as origens dos investimentos realizados, já que os mesmos somente foram totalizados (FN₀₃₃). No entanto, podem ser considerados elevados, quando comparados às receitas operacionais totais; por outro lado, podem ser considerados de pequena monta, principalmente no sistema de esgotamento sanitário, quando se verifica

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

Fica difícil a análise do equilíbrio entre receitas versus despesas, porque existem rateios de despesas provenientes das Unidades de Negócio da SABESP. Assim, o quadro de despesas pode aumentar e não há possibilidade de uma comparação mais precisa com as receitas, para avaliação dos níveis de tarifas cobradas. No entanto, deve-se ressaltar a necessidade de se realizarem maiores investimentos no sistema de esgotos, para que possam ser aumentados os índices de coleta e tratamento. Como visto anteriormente, a SABESP já está executando obras de coleta e afastamento dos esgotos em vários bairros de Serra Negra, com previsão de implantação até o final de 2014, o que deverá aumentar substancialmente o índice de coleta. No entanto, como já apresentado no diagnóstico do sistema de esgotos, haverá necessidade de ampliação da capacidade nominal da ETE Serra Negra (65 L/s), pois, já no curto prazo (ano 2018), essa capacidade estará exaurida, tendo em vista que a contribuição média de esgotos deverá estar em torno 64 L/s (ver Quadro 3.3 anterior).

Para melhor entendimento apresenta-se no gráfico 4.1, a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 a 2011, com base nas informações do SNIS.

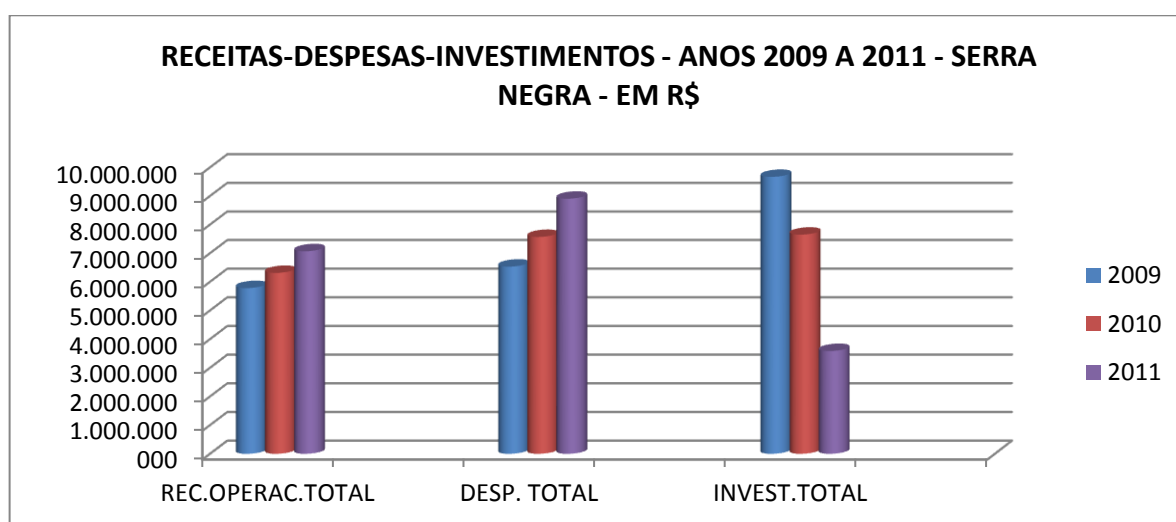


Gráfico 4.1 – Gráfico comparativo das receitas, despesas e investimentos – Água e Esgoto

4.1.3.2 Indicadores Econômico-Financeiros

Alguns indicadores econômico-financeiros encontram-se apresentados no Quadro 4.33 a seguir, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. Esses indicadores encontram-se definidos a seguir. A análise está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Serra Negra.

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 por m³ Faturado – 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)

QUADRO 4.33 - COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS - SNIS 2009 A 2011

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
Despesa total dos serviços por m ³ faturado (IN ₀₀₃)	R\$/m ³	1,91	2,07	2,50
Tarifa média praticada (IN ₀₀₄)	R\$/m ³	1,58	1,62	1,82
Tarifa média de água (IN ₀₀₅)	R\$/m ³	1,69	1,73	1,96
Tarifa média de esgoto (IN ₀₀₆)	R\$/m ³	1,45	1,49	1,64
Indicador de desempenho financeiro (IN ₀₁₂)	%	83,05	78,72	72,7
Despesa de exploração por m ³ faturado (IN ₀₂₆)	R\$/m ³	1,64	1,48	1,70

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

ND = não disponível

Elaboração ENGECORPS, 2013

Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros

A análise geral em função de indicadores econômico-financeiros demonstra que as despesas totais com os serviços são bem superiores às tarifas médias praticadas. No entanto, deve-se ressaltar que nessas despesas estão incluídos os rateios provenientes das Unidades de Negócio, o que certamente acrescenta despesas indiretas aos serviços de água e esgotos.

As tarifas médias praticadas podem ser consideradas baixas, face aos valores praticados por outros sistemas, inclusive os sistemas de administração indireta (autarquias). As despesas de exploração encontram-se em patamares considerados muito elevados, pois os valores mais adequados variam entre R\$ 1,00 a R\$ 1,50/m³ faturado.

Em relação ao indicador de desempenho financeiro, pode-se verificar que ele assume valores menores do que 100%, demonstrando claramente os valores inferiores das receitas em relação às despesas totais, provavelmente como decorrência dos rateios já citados.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no gráfico 4.2, a evolução das despesas totais, despesas de exploração e tarifas praticadas para os sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 a 2011.

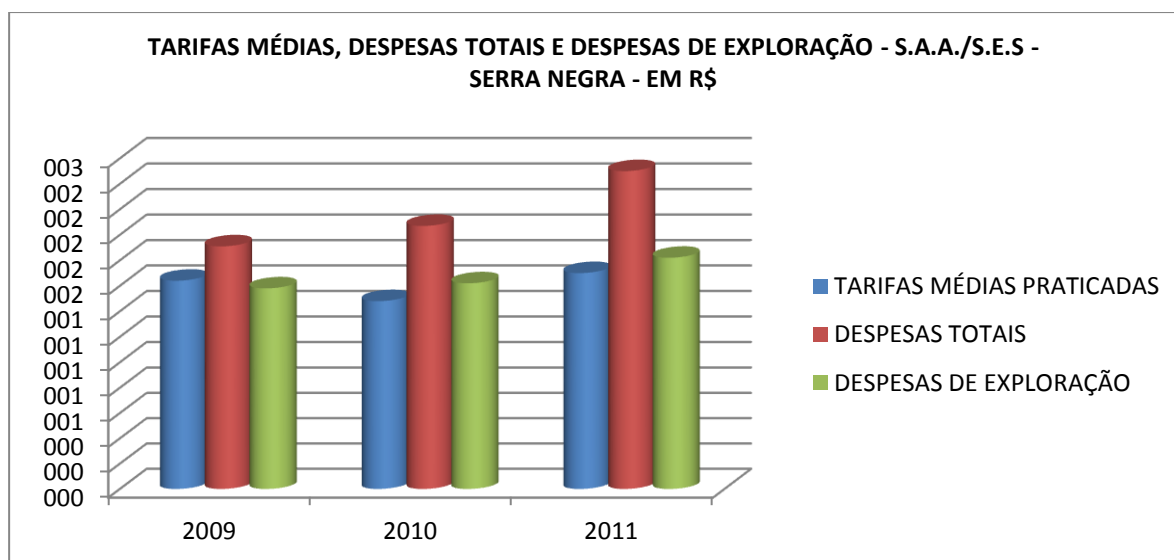


Gráfico 4.2 – Gráfico comparativo das despesas totais, despesas de exploração e tarifas médias praticadas – Água e Esgoto

4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.2.1 Visão Geral dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Sistema Principal, Sistemas Isolados e Domicílios Dispersos

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais do município é realizada por meio de três caminhões compactadores. A frequência da coleta é diária, porém setorizada e atende toda a população urbana. Quanto à população rural, também atende-se toda a população por meio de pontos de disposição de resíduos específicos. Aproximadamente são coletados aproximadamente 570 t/mês de resíduos domiciliares.

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

No município não há o serviço de coleta seletiva, foi informado pelo Grupo Executivo Local que três empresas realizam esse serviço de maneira desorganizada, coletando apenas resíduos de seu interesse.

Sobre os resíduos sólidos inertes, segundo informações da prefeitura, a coleta é realizada por um caçambeiro do município, e destinada em um local inadequado. Em média são coletados aproximadamente 385 t/mês de resíduos inertes.

Segundo informações da prefeitura, a execução de serviços de coleta e armazenamentos é realizada pela prefeitura, bem como o transporte e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde dos grupos “A”, “B” e “E”, é realizada por empresa especializada, conforme Resolução CONAMA nº 358/2005, da Resolução RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução SMA nº 33/2006. O contrato com a empresa especifica um total de aproximadamente 1500 kg/ mês de resíduos gerados e coletados. A totalidade dos resíduos coletados é encaminhada para tratamento e disposição final no município de Hortolândia/SP.

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

No setor de gerenciamento de coleta e manejo dos resíduos sólidos urbanos 51 funcionários fazem parte da equipe.

No ano de 2012, a arrecadação do município na área de resíduos foi de R\$1.183.565,41, e as despesas do setor foram de R\$1.407.109,00.

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 Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final

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

4.2.2.1 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).

4.2.2.2 Geração

A produção média de RSS no município é de 1,5 t/mês, já a produção de RSD é de 570 t/mês.

4.2.2.3 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada porta a porta por meio de três caminhões compactadores.

Os RCC são coletados por caçambas e dispostos em local inadequado.

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

4.2.2.4 Destinação Final

O Quadro 4.34 apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados.

QUADRO 4.34 – DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL		
RSD	RCC	RSS
CGR-Paulínia	Local Inadequado	MB - Engenharia

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

Para a verificação da prestação atual dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, adotaram-se alguns indicadores, já apresentados no capítulo 4, que se encontram analisados a seguir. A partir desta análise, foi realizado o diagnóstico do sistema.

♦ Icr – Indicador de Coleta Regular

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

♦ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2012, o aterro sanitário de Paulínia, local de disposição dos resíduos de Socorro, obteve IQR = 9,8, 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:

- ♦ profundidade lençol freático (P) x permeabilidade do solo (K);
- ♦ proximidade dos corpos d'água;

É necessário 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

A vida útil prevista do CGR-Paulínia, local de disposição atual dos RSD de Serra Negra, de acordo com a licença de operação emitida pela CETESB em outubro de 2012 é de 7

anos e 10 meses, portanto o tempo em que o sistema ficará saturado é maior que 5 anos, sendo atribuído ao município um Isr igual a 100.

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

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

♦ Demais serviços analisados

Em Serra Negra não existe coleta seletiva, o que delega à coleta domiciliar a responsabilidade pelo recolhimento 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.

Os resíduos da construção civil (RCC) precisam da conscientização por parte dos munícipes para que não haja descarte destes resíduos clandestinamente, como em terrenos baldios e margens de córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o município. Como os resíduos coletados por caçambeiros são dispostos inadequadamente, devem ser tomadas medidas emergenciais para a implementação de uma infraestrutura de disposição e reaproveitamento destes resíduos, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sob Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Neste caso, na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a solucionar tal problema.

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

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

4.3 *DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL*

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

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelos Ribeirões Serra Negra e das Três Barras, e pelo córrego das Tabaranas.

4.3.1 *Sistema de Drenagem Urbana Existente*

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

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

- ♦ Conforme observado em campo junto ao Grupo Executivo Local, o município apresenta alguns problemas de execução e subdimensionamento de elementos de microdrenagem, bem como o Ribeirão Serra Negra, que corta todo o centro urbano do município, grande parte do mesmo com canalizações fechadas e que possui elementos de alívio da seção, como gradeamentos e comportas que se abrem quando o curso d'água ultrapassa o limite da seção.

As fotos de 4.10 à 4.18 ilustram elementos de drenagem existentes em Serra Negra.



Foto 4.10 – Gradeamento por onde pode se ver o curso d'água.



Foto 4.11 – Construções em cima do ribeirão na área urbana.



Foto 4.12 – Espécie de comporta por onde o rio extravasa em caso de enchente.

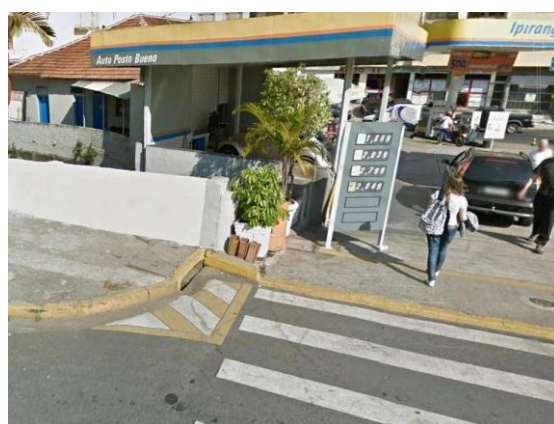


Foto 4.13 – Boca de lobo subdimensionada e mal executada. (Fonte: Google Earth 2013)

4.3.1.2 Macrodrenagem

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

- ♦ Ribeirão Serra Negra;
- ♦ Ribeirão das Três Barras e;
- ♦ Córrego das Tabaranas.

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

Foram identificados junto ao Grupo Executivo Local, os seguintes pontos de inundação:

- ♦ Rodovia Coronel Pedro Penteadado, onde há uma galeria fechada com tampa, que passa por debaixo da rua.
- ♦ Rua Monsenhor Manzini, onde há a confluência de dois rios, com um canal aproximado de 4,00 x 3,00 m.
- ♦ Bairro dos Francos, próximo à Avenida João Gerosa, uma rua de terra por onde passa um córrego por uma tubulação de diâmetro 1,50 m próximo a casas que são inundadas pelo mesmo.
- ♦ Rua Coronel Pedro Penteadado com Av. Duque de Caxias, um outro córrego que contribui para a inundação no centro da cidade.
- ♦ Entre as Avenidas Juca Preto e Vinte e três de Setembro, há um local de inundação, onde as cotas de algumas residências são baixas, facilitando as inundações em épocas de cheia.
- ♦ Rua Santo Antônio com Rua Santo Expedito, o curso d'água passa pelo centro ao lado de casas.



Foto 4.14 – Galeria fechada com tampa, que passa por debaixo da rua.



Foto 4.15 – Confluência de dois rios.

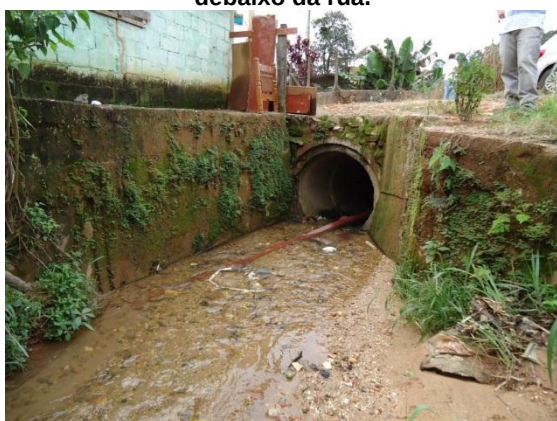


Foto 4.16 – Córrego que passa por uma tubulação de diâmetro 1,50 m próximo a casas que são inundadas pelo mesmo.



Foto 4.17 – Curso d'água passa pelo centro ao lado de casas.

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

A Ilustração 6.4, no capítulo 6 adiante, mostra as áreas com risco de inundação, sujeitas a alagamento ou que apresentam erosão. Também são apresentadas as informações coletadas referentes ao sistema existente de micro e macrodrenagem.

4.3.2 Indicadores Seleccionados para os Serviços de Drenagem Pluvial Urbana

Para análise e avaliação dos serviços atuais de drenagem pluvial urbana apresentam-se na sequência alguns indicadores de desempenho institucional, constantes nos Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10, elaborado pela ENGEORPS Engenharia S.A, concluído em 2011.

O principal motivo da proposição desses indicadores é apresentar parâmetros com dados existentes e de fácil acesso, uma vez que há insuficiência de informações do sistema de drenagem.

4.3.2.1 Indicadores Seleccionados

Considerou-se, portanto, para a análise dos serviços, dois sistemas, um de microdrenagem e outro de 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.

Os quadros 4.35 e 4.36 apresentam esses indicadores e seus valores, podendo variar entre 0 e 2,5.

QUADRO 4.35 – PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DA MICRODRENAGEM

MICRODRENAGEM			Valor
			Sim/ Não
Institucionalização	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	0,5 / 0
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	0,5 / 0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	0,5 / 0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	0,5 / 0
	I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	0,5 / 0

QUADRO 4.36 – PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DA MACRODRENAGEM

MACRODRENAGEM			Valor
			Sim/ Não
Institucionalização	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	0,5 / 0
	I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	0,5 / 0
	I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	0,5 / 0
	I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	0,5 / 0
	I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	0,5 / 0

Além desses indicadores institucionais, foram adotados mais dois indicadores com o intuito de avaliar qualitativamente os sistemas, mostrando a necessidade de intervenções estruturais.

O Quadro 4.37 apresenta os indicadores, com variação de 0 a 1.

QUADRO 4.37 – PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DE PONTOS CRÍTICOS

MICRO / MACRODRENAGEM			Valor
			Sim/ Não
Qualitativo	Q1	Inexistência de pontos de alagamento (microdrenagem)	0,5 / 0
	Q2	Inexistência de pontos de inundação (macrodrenagem)	0,5 / 0

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

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

Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Serra Negra, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos produtos anteriores, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização.

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

Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, sobretudo quando postos frente ao Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, os objetivos e metas também estão relacionados com a gestão de recursos hídricos da UGRHI 9, composta pelos 38 municípios¹⁶, a serem vistos em conjunto no contexto da bacia hidrográfica. Ou seja, em adição à abordagem dos PMSBs, este tópico considera a leitura sintética da região abrangida pela UGRHI 9, com a finalidade de identificar problemas comuns e eventuais conflitos entre os diferentes setores usuários de recursos hídricos, de modo a conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas dos PMSBs.

5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

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

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

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

¹⁶ Na verdade, para elaboração dos planos municipais, foram agregados à UGRHI 9 três municípios, a saber: Cravinhos e Vargem Grande do Sul, da UGRHI 4 – Pardo, e Monte Alto – UGRHI 15 – Turvo-Grande.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ♦ a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ♦ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ♦ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao aumento da eficiência na distribuição de água potável, o que significa redução do índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ♦ a máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante, com particular destaque à proteção dos Reservatórios Cachoeira de Cima e das Emas, que apresentam significativos impactos regionais – quantitativos e qualitativos – nas águas de jusante;
- ♦ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, mas também sobre as outras UGRHs que compõem as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo;
- ♦ a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os

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

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

5.3 OBJETIVOS E METAS

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

5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

No Quadro 5.1 encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando as áreas urbanas e rurais. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2015 e 2034.

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

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Ampliar o índice de atendimento de água	Cobertura 93%	Cobertura 100%	Imediato até 2015
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 33,6%	Índice de Perdas 20,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Ampliar o índice de coleta de esgotos	Cobertura 76%	Cobertura 100%	Médio Prazo até 2022
	Ampliar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 75%	Índice de Tratamento 100%	Imediato até 2015
	Ampliar a capacidade nominal de tratamento em ETE	Capacidade nominal da ETE existente – 65 L/s	Nova capacidade nominal necessária – 75 L/s	Curto Prazo até 2018

Dentro da implementação do Programa de Redução de Perdas na Distribuição, serão necessárias várias ações relacionadas com a necessidade de setorização, troca de hidrômetros com mais de 5 anos, pesquisas de vazamentos e outras várias intervenções na rede, além de maior eficácia na gestão comercial.

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 SERRA NEGRA – ÁREA RURAL

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

Com relação à área rural, no Capítulo 9 adiante estão 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.

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

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

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

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

5.3.2 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 PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – MUNICÍPIO DE SERRA NEGRA

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	0%	30%	2015 a 2034
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	0%	30%	2015 a 2034
Aumentar a nota da avaliação do IQR ¹⁸	98	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Inadequado	Adequar	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter adequado	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

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

QUADRO 5.4 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – MUNICÍPIO DE SERRA NEGRA

Objetivos	Situação Atual (2010)	Metas	Prazo
Controle de inundações	Pontos de inundação	Sem registros de problemas de inundação	Médio prazo

¹⁸ O IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – Nova Proposta – é um indicador da CETESB que avalia diversos aspectos do aterro como: estruturas de apoio, aspectos operacionais, estruturas de proteção ambiental, características da área entre outros. Essa avaliação permite que seja atribuída uma nota à unidade, classificando-a como adequada ou inadequada.

6. *RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO*

6.1 *SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA*

6.1.1 *Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos*

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Serra Negra 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\$ 7,74 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA¹⁹

Unidades	Tipos de Intervenção/Prazos de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
AAB	Emergencial-até 2016	• duplicação da adutora de água bruta do Sistema Dr. Jovino Silveira, com implantação de nova linha (D= 200 mm, L=175 m, fofo);	110.000,00	2015-70.000,00 2016-70.000,00
		• duplicação da adutora de água bruta do Sistema Marchi Caruso, com implantação de nova linha (D= 100 mm, L=163 m, PVC)	30.000,00	
ETAs	Curto Prazo- até 2018	• implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores das ETAs;	1.200.000,00	2015-240.000,00 2016-240.000,00 2017-240.000,00 2018-240.000,00
		• implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros das ETAs.		
ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA	Curto Prazo-até 2018	• duplicação das adutoras de água tratada do Sistema Dr.Jovino Silveira - AAT03 (D=200mm, L=3.316m, fofo) - AAT06 (D=100mm, L=677m, PVC) - AAT07 (D= 75mm, L=310m, PVC-fofo) e AAT08 (D= 75mm, L=842m, PVC)	2.100.000,00	2015-525.000,00 2016-525.000,00 2017-525.000,00 2018-525.000,00
RESERVATÓRIOS SETORIAIS	Médio Prazo-até 2022	• eventual implantação de até 5 reservatórios setoriais de 100 m³ cada, em função do crescimento de determinadas áreas do município e em decorrência da setorização da rede	500.000,00	2015-62.500,00 2016-62.500,00 2017-62.500,00 2018-62.500,00 2019-62.500,00 2020-62.500,00 2021-62.500,00 2022-62.500,00
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo-até 2034	• implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.	3.800.000,00	2015 a 2034 190.000,00/ano
		• implantação de aproximadamente 10 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1400 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações..		
INVESTIMENTOS TOTAIS			7.740.000,00	7.740.000,00

¹⁹ Valores arredondados

6.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

- ♦ 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)²⁰.

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

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

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DESERRA NEGRA

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS

Data base - dezembro 2013

Data base - dezembro 2019

Local	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Emergencial				Médio Prazo				Longo Prazo										
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
SERRA NEGRA SEDE	ADUÇÃO	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA	Duplicação da adutora de água bruta do Sistema Dr. Jovino Silveira, com implantação de nova linha com D=200 mm, L=175 m	140.000,00																			
			Duplicação da adutora de água bruta do Sistema Marchi Caruso, com implantação de nova linha com D=100 mm, L=163 m																				
	TRATAMENTO	ETA	Implantação do sistema de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores nas ETAs	1.200.000,00																			
			Implantação do sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros nas ETAs																				
	ADUÇÃO	ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA	Duplicação das adutoras de água tratada do Sistema Dr. Jovino Silveira, conforme indicado a seguir: AAT03 - D=200mm L=3.316m AAT06 - D=100mm L=677m AAT07 - D=75mm L=310m AAT08 - D=75mm L=842m	2.100.000,00																			
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Eventual implantação de até 5 reservatórios setoriais de 100m³ cada, em função do crescimento de determinadas áreas do município e em decorrência da setorização da rede	500.000,00																			
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas	3.800.000,00																			
			Implantação de aproximadamente 10km de redes de distribuição e 1.100 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo da população																				
	INVESTIMENTOS TOTAIS (R\$)				7.740.000,00	4.450.000,00				1.010.000,00				2.280.000,00									

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

6.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão apresentadas na Ilustração 6.1, têm-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana do Município de Serra Negra;
- ♦ A redução de perdas de água no processo, com a proposição de medidas correlatas, especialmente visando às 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 à substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ♦ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função do maior acompanhamento dos processos e treinamentos.

ILUSTRAÇÃO 6.1 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

6.2.1 *Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos*

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotos Sanitários de Serra Negra encontra-se apresentado no Quadro 6.2. A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 7,5 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS²¹

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
REDE COLETORA E TRATAMENTO-DISTRITO S.ROQUE	Emergencial até 2016	Implantação do Sistema de Esgotos Sanitários do Distrito de São Roque, constituído de rede coletora (800m), ligações (60 unidades) e ETE tipo fossa-filtro para vazão de 0,5 L/s.	200.000,00	2015-100.000,00 2016-100.000,00
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO-SEDE	Curto Prazo até 2018	Ampliação da ETE Serra Negra, com construção de mais 1 lagoa anaeróbia e 1 lagoa facultativa, bem como unidades adicionais, tais como, ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.	500.000,00	2015-125.000,00 2016-125.000,00 2017-125.000,00 2018-125.000,00
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	Médio Prazo até 2022	Eventual implantação de até 5 estações elevatórias de transposição de bacias, em função do crescimento de determinadas áreas do município, incluindo-se geradores de emergência.	800.000,00	2015-100.000,00 2016-100.000,00 2017-100.000,00 2018-100.000,00 2019-100.000,00 2020-100.000,00 2021-100.000,00 2022-100.000,00
REDE COLETORA/COLETORES TRONCO/EMISSIONÁRIOS	Longo Prazo entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 12km de novas redes e 1.800 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.	6.000.000,00	2015 a 2034-300.000,00/ano
INVESTIMENTOS TOTAIS			7.500.000,00	7.500.000,00

²¹ Valores arredondados

6.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

- ♦ obras emergenciais – de 2015 até o final de 2016 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2015 até o final do ano 2018 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2015 até o final do ano 2022 (8anos);
- ♦ obras de longo prazo – A partir de 2023 até o final de plano (ano 2034)²².

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

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

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE SERRA NEGRA

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS

Data base - dezembro 2013

Local	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R\$)	Emergencial				Médio Prazo				Longo Prazo													
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
DISTRITO DE SÃO ROQUE	ENCAMINHAMENTO E TRATAMENTO	REDE COLETORA/ETE	Implantação do SES do Distrito de São Roque, constituído de rede coletora (800 m), ligações (60 unidades) e ETE tipo fossa filtro para 0,5 L/s	200.000,00																						
SERRA NEGRA SEDE	TRATAMENTO	ETE	Ampliação da ETE Serra Negra, com construção de mais 1 lagoa anaeróbia e 1 lagoa facultativa, bem como unidades adicionais, tais como: ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo	500.000,00																						
	ENCAMINHAMENTO	EE	Implantação de até 5 elevatórias de transposição de bacias, em função do crescimento de determinadas áreas do município, incluindo-se geradores de emergência	800.000,00																						
	COLETA	REDE COLETORA	Implantação de cerca de 12km de novas redes e cerca de 1.800 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo da população	6.000.000,00																						
INVESTIMENTOS TOTAIS (R\$)				7.500.000,00	2.300.000,00				1.600.000,00				3.600.000,00													

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

6.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana do Município de Serra Negra;
- ♦ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada à 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 Serra Negra;
- ♦ Pode-se também citar, a diminuição de casos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, em função da melhoria na qualidade da água dos rios/córregos presentes no município.

ILUSTRAÇÃO 6.2 – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.3.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Quadro 6.3. A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 1,3 milhão, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 1,8 t/dia.	131.282,00	2015 – 131.282,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	7.877,00	2025 – 7.877,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 4,3 t/dia.	306.373,00	2015 – 306.373,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	21.446,00	2025 – 21.446,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 4,2 t/dia.	34.792,00	2015 – 34.792,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	63.233,00	2020 – 20.124,00 2025 – 22.986,00 2030 – 20.124,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 85.216 toneladas.	259.940,00	2015 – 259.940,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	472.437,00	2020 – 150.315,00 2025 – 171.734,00 2030 – 150.315,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			1.297.379,00	-

Os investimentos apresentados no Quadro 6.3 se referem à implantação de unidades no próprio município. No entanto, tendo em vista que Serra Negra participa do consórcio CISBRA junto com outros 11 municípios, é recomendável que as unidades a serem implantadas – central de triagem, usina de compostagem, central de britagem e aterro de inertes – também sejam consorciadas e, com o ganho de escala, os custos de implantação e operação seriam ainda menores.

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

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

6.3.2 *Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais*

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

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

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

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

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Central de Triagem (CT)	Implantação da CT, com capacidade mínima para 1,8 t/dia	R\$ 131.282,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 7.877,00																				
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 4,3 t/dia	R\$ 306.373,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 21.446,00																				
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade mínima para 4,2 t/dia	R\$ 34.792,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 63.233,00																				
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade mínima para 85.816 t	R\$ 259.940,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 472.437,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		1.297.379,00	732.387,00				170.475,00				394.518,00											

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

6.3.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Serra Negra encontra-se apresentado no Quadro 6.4. A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 4,8 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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

Tipo de Intervenção	Obras Principais Planejadas	Prazo de Implantação	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
Obras e serviços localizados	Redimensionamento da travessia na rua Coronel Pedro Penteadado	Curto prazo até 2018	449.000,00	2015-112.250,00 2016-112.250,00 2017-112.250,00 2018-112.250,00
Obras e serviços estruturais	Ampliar seção do canal na rua Monsenhor Manzini	Curto prazo até 2018	545.000,00	2015-136.250,00 2016-136.250,00 2017-136.250,00 2018-136.250,00
Obras e serviços localizados	Redimensionamento da travessia na avenida João Gerosa	Médio prazo até 2022	354.000,00	2019-88.500,00 2020-88.500,00 2021-88.500,00 2022-88.500,00
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na rua Coronel Pedro Penteadado com Av. Duque de Caxias	Emergencial até 2016	Custos considerados no DEX	-
Obras e serviços localizados	Canalização avenidas Juca Preto e Vinte e três de Setembro	Médio prazo até 2022	1.609.000,00	2017 a 2022- 268.167,00/ano
Obras e serviços localizados	Redimensionamento da ponte nas avenidas Juca Preto e Vinte e três de Setembro	Médio prazo até 2022	811.000,00	2019-202.750,00 2020-202.750,00 2021-202.750,00 2022-202.750,00
Obras e serviços estruturais	Canalização Rua Santo Antônio com rua Santo Expedito	Médio prazo até 2022	1.022.000,00	2017 a 2022 -170.333,00/ano
Medidas não-estruturais	Estudos complementares na rua Santo Antônio com Rua Santo Expedito	Curto prazo até 2018	Custos considerados no DEX	-

6.4.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

		Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
Intervenções	Investimento (R\$)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Redimensionamento da travessia na rua Coronel Pedro Penteado	449.000																				
Canalização na rua Monsenhor Manzini	545.000																				
Canalização avenidas Juca Preto e Vinte e três de Setembro	1.609.000																				
Redimensionamento da ponte nas avenidas Juca Preto e Vinte e três de Setembro	811.000																				
Canalização Rua Santo Antônio com rua Santo Expedito	1.022.000																				
Redimensionamento da travessia na avenida João Gerosa	354.000																				
TOTAIS	4.790.000,00	1.871.000,00				2.919.000,00															

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

6.4.3 *Principais Benefícios das Soluções Propostas*

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Serra Negra estão listados a seguir:

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

A Ilustração 6.3 mostra as principais intervenções no sistema de drenagem.

ILUSTRAÇÃO 6.3 – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

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

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO²³

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	70.000,00	825.000,00	62.500,00	190.000,00	1.147.500,00
2016	70.000,00	825.000,00	62.500,00	190.000,00	1.147.500,00
2017		825.000,00	62.500,00	190.000,00	1.077.500,00
2018		825.000,00	62.500,00	190.000,00	1.077.500,00
2019			62.500,00	190.000,00	252.500,00
2020			62.500,00	190.000,00	252.500,00
2021			62.500,00	190.000,00	252.500,00
2022			62.500,00	190.000,00	252.500,00
2023 a 2034				2.280.000,00	2.280.000,00
TOTAIS	140.000,00	3.300.000,00	500.000,00	3.800.000,00	7.740.000,00

7.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Serra Negra foi de R\$ 1,70/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada medida pelo IPCA-IBGE entre dez/2010 a dez/2013 (11,63%), esse valor eleva-se a R\$ 1,90/m³.

²³ Valores arredondados

7.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

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

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

Ano	Pop.Urb. Atend- água (hab.)	Q _{média} Consu. (L/s)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	23.863	63,5	2.386.677	1,90	4.529.031,73	1.147.500,00	5.676.531,73
2016	24.035	64,0	2.403.879	1,90	4.561.676,13	1.147.500,00	5.709.176,13
2017	24.210	64,4	2.421.382	1,90	4.594.889,92	1.077.500,00	5.672.389,92
2018	24.384	64,9	2.438.785	1,90	4.627.913,91	1.077.500,00	5.705.413,91
2019	24.561	65,4	2.456.488	1,90	4.661.507,28	252.500,00	4.914.007,28
2020	24.739	65,9	2.474.291	1,90	4.695.290,44	252.500,00	4.947.790,44
2021	24.877	66,2	2.488.093	1,90	4.721.481,89	252.500,00	4.973.981,89
2022	25.015	66,6	2.501.895	1,90	4.747.673,33	252.500,00	5.000.173,33
2023	25.153	67,0	2.515.697	1,90	4.773.864,77	190.000,00	4.963.864,77
2024	25.293	67,3	2.529.699	1,90	4.800.435,80	190.000,00	4.990.435,80
2025	25.433	67,7	2.543.702	1,90	4.827.006,83	190.000,00	5.017.006,83
2026	25.532	68,0	2.553.603	1,90	4.845.796,34	190.000,00	5.035.796,34
2027	25.630	68,2	2.563.405	1,90	4.864.396,06	190.000,00	5.054.396,06
2028	25.729	68,5	2.573.306	1,90	4.883.185,57	190.000,00	5.073.185,57
2029	25.829	68,8	2.583.308	1,90	4.902.164,88	190.000,00	5.092.164,88
2030	25.929	69,0	2.593.309	1,90	4.921.144,18	190.000,00	5.111.144,18
2031	26.029	69,3	2.603.311	1,90	4.940.123,49	190.000,00	5.130.123,49
2032	26.130	69,6	2.613.413	1,90	4.959.292,59	190.000,00	5.149.292,59
2033	26.231	69,8	2.623.514	1,90	4.978.461,69	190.000,00	5.168.461,69
2034	26.570	70,7	2.657.420	1,90	5.042.801,53	190.000,00	5.232.801,53
Totais			50.525.176		95.878.138,33	7.740.000,00	103.618.138,33

Nota - O volume anual faturado corresponde a 119,14% do volume consumido de água (SNIS, 2011).

7.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Água

O Quadro 7.3 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada no SNIS 2011 foi de R\$ 1,96/m³ faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2012 a dez/2013 de 11,83%, permite a obtenção de um valor médio de R\$ 2,19/m³ faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em unidades da Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, utilizados em estudos de viabilidade para renovação de concessões, 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 PIS/PASEP e COFINS. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente pela SABESP, concessionária do sistema.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento é deficitário de 2015 a 2018, ocasião em que deverão ser implantadas as obras emergenciais e de curto prazo, atingindo valores em torno de R\$ 830 mil. A partir de 2019, o resultado é superavitário, com valores variando de cerca de R\$ 30 mil a cerca de 115 mil. O total do período é deficitário e corresponde a R\$ 2,0 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, em um único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

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

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

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 2,2 milhões.

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

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	2.386.677	5.221.707,17	261.085,36	(261.085,36)	(419.303,09)	4.802.404,08	1.147.500,00	4.529.031,73	(874.127,65)
2016	2.403.879	5.259.344,25	262.967,21	(262.967,21)	(422.325,34)	4.837.018,90	1.147.500,00	4.561.676,13	(872.157,23)
2017	2.421.382	5.297.637,79	264.881,89	(264.881,89)	(425.400,31)	4.872.237,47	1.077.500,00	4.594.889,92	(800.152,44)
2018	2.438.785	5.335.712,51	266.785,63	(266.785,63)	(428.457,71)	4.907.254,79	1.077.500,00	4.627.913,91	(798.159,12)
2019	2.456.488	5.374.443,69	268.722,18	(268.722,18)	(431.567,83)	4.942.875,86	252.500,00	4.661.507,28	28.868,58
2020	2.474.291	5.413.393,69	270.669,68	(270.669,68)	(434.695,51)	4.978.698,17	252.500,00	4.695.290,44	30.907,73
2021	2.488.093	5.443.590,88	272.179,54	(272.179,54)	(437.120,35)	5.006.470,53	252.500,00	4.721.481,89	32.488,65
2022	2.501.895	5.473.788,07	273.689,40	(273.689,40)	(439.545,18)	5.034.242,89	252.500,00	4.747.673,33	34.069,56
2023	2.515.697	5.503.985,26	275.199,26	(275.199,26)	(441.970,02)	5.062.015,25	190.000,00	4.773.864,77	98.150,48
2024	2.529.699	5.534.620,10	276.731,00	(276.731,00)	(444.429,99)	5.090.190,10	190.000,00	4.800.435,80	99.754,30
2025	2.543.702	5.565.254,93	278.262,75	(278.262,75)	(446.889,97)	5.118.364,96	190.000,00	4.827.006,83	101.358,13
2026	2.553.603	5.586.918,13	279.345,91	(279.345,91)	(448.629,53)	5.138.288,61	190.000,00	4.845.796,34	102.492,27
2027	2.563.405	5.608.362,51	280.418,13	(280.418,13)	(450.351,51)	5.158.011,00	190.000,00	4.864.396,06	103.614,95
2028	2.573.306	5.630.025,72	281.501,29	(281.501,29)	(452.091,07)	5.177.934,65	190.000,00	4.883.185,57	104.749,08
2029	2.583.308	5.651.907,74	282.595,39	(282.595,39)	(453.848,19)	5.198.059,55	190.000,00	4.902.164,88	105.894,67
2030	2.593.309	5.673.789,76	283.689,49	(283.689,49)	(455.605,32)	5.218.184,44	190.000,00	4.921.144,18	107.040,26
2031	2.603.311	5.695.671,79	284.783,59	(284.783,59)	(457.362,44)	5.238.309,34	190.000,00	4.940.123,49	108.185,85
2032	2.613.413	5.717.772,63	285.888,63	(285.888,63)	(459.137,14)	5.258.635,49	190.000,00	4.959.292,59	109.342,90
2033	2.623.514	5.739.873,47	286.993,67	(286.993,67)	(460.911,84)	5.278.961,63	190.000,00	4.978.461,69	110.499,95
2034	2.657.420	5.814.053,53	290.702,68	(290.702,68)	(466.868,50)	5.347.185,03	190.000,00	5.042.801,53	114.383,50
Total	50.525.176	110.541.853,60	5.527.092,68	(5.527.092,68)	(8.876.510,84)	101.665.342,76	7.740.000,00	95.878.138,33	(1.952.795,57)
VPL 10%	21.166.673	46.309.651,15	2.315.482,56	(2.315.482,56)	(3.718.664,99)	42.590.986,16	4.687.636,59	40.166.534,16	(2.263.184,59)
VPL 12%	18.520.574	40.520.364,94	2.026.018,25	(2.026.018,25)	(3.253.785,30)	37.266.579,64	4.353.788,56	35.145.214,49	(2.232.423,41)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento, que assumem um valor de certa forma elevado (1,90/m³ faturado) em relação ao valor médio normal (R\$1,00 a 1,50/m³ faturado).

7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

7.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

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

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

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015	100.000,00	125.000,00	100.000,00	300.000,00	625.000,00
2016	100.000,00	125.000,00	100.000,00	300.000,00	625.000,00
2017		125.000,00	100.000,00	300.000,00	525.000,00
2018		125.000,00	100.000,00	300.000,00	525.000,00
2019			100.000,00	300.000,00	400.000,00
2020			100.000,00	300.000,00	400.000,00
2021			100.000,00	300.000,00	400.000,00
2022			100.000,00	300.000,00	400.000,00
2023 a 2034				3.600.000,00	3.600.000,00
TOTAIS	200.000,00	500.000,00	800.000,00	6.000.000,00	7.500.000,00

7.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Serra Negra foi de R\$ 1,70/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada medida pelo IPCA-IBGE entre dez/2010 e dez/2013 (11,63%), esse valor eleva-se a R\$ 1,90/m³.

7.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

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

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

Ano	Pop.Urb. Atend- esgoto (hab.)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	20.542	2.386.677	1.832.777	1,90	3.477.934,59	625.000,00	4.102.934,59
2016	21.168	2.403.879	1.845.987	1,90	3.503.002,88	625.000,00	4.128.002,88
2017	21.803	2.421.382	1.859.428	1,90	3.528.508,42	525.000,00	4.053.508,42
2018	22.445	2.438.785	1.872.792	1,90	3.553.868,21	525.000,00	4.078.868,21
2019	23.096	2.456.488	1.886.386	1,90	3.579.665,23	400.000,00	3.979.665,23
2020	23.755	2.474.291	1.900.058	1,90	3.605.608,00	400.000,00	4.005.608,00
2021	24.382	2.488.093	1.910.657	1,90	3.625.720,94	400.000,00	4.025.720,94
2022	25.015	2.501.895	1.921.255	1,90	3.645.833,87	400.000,00	4.045.833,87
2023	25.153	2.515.697	1.931.854	1,90	3.665.946,81	300.000,00	3.965.946,81
2024	25.293	2.529.699	1.942.607	1,90	3.686.351,23	300.000,00	3.986.351,23
2025	25.433	2.543.702	1.953.360	1,90	3.706.755,66	300.000,00	4.006.755,66
2026	25.532	2.553.603	1.960.963	1,90	3.721.184,51	300.000,00	4.021.184,51
2027	25.630	2.563.405	1.968.490	1,90	3.735.467,61	300.000,00	4.035.467,61
2028	25.729	2.573.306	1.976.094	1,90	3.749.896,45	300.000,00	4.049.896,45
2029	25.829	2.583.308	1.983.774	1,90	3.764.471,04	300.000,00	4.064.471,04
2030	25.929	2.593.309	1.991.454	1,90	3.779.045,63	300.000,00	4.079.045,63
2031	26.029	2.603.311	1.999.135	1,90	3.793.620,22	300.000,00	4.093.620,22
2032	26.130	2.613.413	2.006.892	1,90	3.808.340,56	300.000,00	4.108.340,56
2033	26.231	2.623.514	2.014.649	1,90	3.823.060,90	300.000,00	4.123.060,90
2034	26.570	2.657.420	2.040.686	1,90	3.872.468,76	300.000,00	4.172.468,76
Totais			38.799.299		73.626.751,51	7.500.000,00	81.126.751,51

Nota - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 76,79% do volume anual de água faturado (SNIS 2011)

7.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotos

O Quadro 7.6 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos indicada no SNIS 2011 foi de R\$ 1,64/m³ faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R\$ 1,83/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de esgotos coletados, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em unidades da Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo –

SABESP, utilizados em estudos de viabilidade para renovação de concessões, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com PIS/PASEP e COFINS. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente pela SABESP, concessionária do sistema.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores e se concentram no período das obras emergenciais e de curto prazo, assumindo valores em torno de R\$ 970 mil. Após 2019, os déficits são menores, mas assumem valores médios em torno de R\$ 750 mil. O déficit total acumulado atinge R\$ 15,8 milhões em 2034.

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

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

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

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 7,1 milhões e R\$ 6,3 milhões, respectivamente.

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

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	1.832.777	3.355.183,95	167.759,20	(167.759,20)	(269.421,27)	3.085.762,68	625.000,00	3.477.934,59	(1.017.171,90)
2016	1.845.987	3.379.367,49	168.968,37	(168.968,37)	(271.363,21)	3.108.004,28	625.000,00	3.503.002,88	(1.019.998,61)
2017	1.859.428	3.403.972,83	170.198,64	(170.198,64)	(273.339,02)	3.130.633,81	525.000,00	3.528.508,42	(922.874,61)
2018	1.872.792	3.428.437,56	171.421,88	(171.421,88)	(275.303,54)	3.153.134,03	525.000,00	3.553.868,21	(925.734,18)
2019	1.886.386	3.453.324,10	172.666,21	(172.666,21)	(277.301,93)	3.176.022,18	400.000,00	3.579.665,23	(803.643,05)
2020	1.900.058	3.478.351,25	173.917,56	(173.917,56)	(279.311,61)	3.199.039,64	400.000,00	3.605.608,00	(806.568,36)
2021	1.910.657	3.497.754,32	174.887,72	(174.887,72)	(280.869,67)	3.216.884,64	400.000,00	3.625.720,94	(808.836,29)
2022	1.921.255	3.517.157,38	175.857,87	(175.857,87)	(282.427,74)	3.234.729,65	400.000,00	3.645.833,87	(811.104,23)
2023	1.931.854	3.536.560,45	176.828,02	(176.828,02)	(283.985,80)	3.252.574,65	300.000,00	3.665.946,81	(713.372,16)
2024	1.942.607	3.556.244,72	177.812,24	(177.812,24)	(285.566,45)	3.270.678,27	300.000,00	3.686.351,23	(715.672,97)
2025	1.953.360	3.575.928,99	178.796,45	(178.796,45)	(287.147,10)	3.288.781,89	300.000,00	3.706.755,66	(717.973,77)
2026	1.960.963	3.589.848,58	179.492,43	(179.492,43)	(288.264,84)	3.301.583,74	300.000,00	3.721.184,51	(719.600,76)
2027	1.968.490	3.603.627,57	180.181,38	(180.181,38)	(289.371,29)	3.314.256,28	300.000,00	3.735.467,61	(721.211,33)
2028	1.976.094	3.617.547,16	180.877,36	(180.877,36)	(290.489,04)	3.327.058,13	300.000,00	3.749.896,45	(722.838,32)
2029	1.983.774	3.631.607,36	181.580,37	(181.580,37)	(291.618,07)	3.339.989,29	300.000,00	3.764.471,04	(724.481,75)
2030	1.991.454	3.645.667,55	182.283,38	(182.283,38)	(292.747,10)	3.352.920,45	300.000,00	3.779.045,63	(726.125,19)
2031	1.999.135	3.659.727,74	182.986,39	(182.986,39)	(293.876,14)	3.365.851,61	300.000,00	3.793.620,22	(727.768,62)
2032	2.006.892	3.673.928,54	183.696,43	(183.696,43)	(295.016,46)	3.378.912,08	300.000,00	3.808.340,56	(729.428,48)
2033	2.014.649	3.688.129,33	184.406,47	(184.406,47)	(296.156,79)	3.391.972,55	300.000,00	3.823.060,90	(731.088,35)
2034	2.040.686	3.735.793,39	186.789,67	(186.789,67)	(299.984,21)	3.435.809,18	300.000,00	3.872.468,76	(736.659,58)
Total	38.799.299	71.028.160,28	3.551.408,01	(3.551.408,01)	(5.703.561,27)	65.324.599,01	7.500.000,00	73.626.751,51	(15.802.152,50)
VPL 10%	16.254.314	29.756.053,63	1.487.802,68	(1.487.802,68)	(2.389.411,11)	27.366.642,53	3.657.348,64	30.844.689,74	(7.135.395,85)
VPL 12%	14.222.321	26.036.174,37	1.301.808,72	(1.301.808,72)	(2.090.704,80)	23.945.469,57	3.286.270,83	26.988.717,34	(6.329.518,60)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento, que assumem um valor de certa forma elevado (1,90/m³ faturado) em relação ao valor médio normal (R\$1,00 a 1,50/m³ faturado).

7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto está apresentado no Quadro 7.7. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente que, assim como para os componentes água e esgoto, o enquadramento das obras de resíduos sólidos segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Serra Negra.

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

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto para Disposição de RSD (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
2015	Emergencial	732.387,00	655.820,00	4.080,00	1.392.287,00
2016			659.172,00	4.080,00	663.252,00
2017	Curto Prazo		662.524,00	4.080,00	666.604,00
2018			631.779,00	4.320,00	636.099,00
2019	Médio Prazo		634.899,00	4.320,00	639.219,00
2020		170.475,00	638.251,00	4.560,00	813.286,00
2021			639.869,00	4.560,00	644.429,00
2022			641.488,00	4.560,00	646.048,00
2023 a 2034	Longo Prazo	394.518,00	6.564.671,00	60.720,00	7.019.909,00
TOTAIS		1.297.379,00	11.728.472,00	95.280,00	13.121.131,00

7.3.2 Despesas de Operação do Sistema de Resíduos Sólidos

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

7.3.3 *Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos*

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

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

Ano	População Atendida (hab.)	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento para Disposição de RSD (R\$)	Investimento em Transporte de RSD (R\$)	Investimento em Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto em Operação (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	26.981	732.387,00	655.820,00	67.621,00	4.080,00	26.727,00	1.486.634,00
2016	27.072		659.172,00	67.966,00	4.080,00	26.809,00	758.027,00
2017	27.164		662.524,00	68.312,00	4.080,00	26.988,00	761.903,00
2018	27.255		631.779,00	65.142,00	4.320,00	55.380,00	756.620,00
2019	27.347		634.899,00	65.463,00	4.320,00	55.750,00	760.433,00
2020	27.440	170.475,00	638.251,00	65.809,00	4.560,00	55.933,00	935.028,00
2021	27.486		639.869,00	65.976,00	4.560,00	56.071,00	766.477,00
2022	27.533		641.488,00	66.143,00	4.560,00	56.304,00	768.494,00
2023	27.580		590.978,00	60.935,00	4.800,00	99.579,00	756.292,00
2024	27.626		592.480,00	61.090,00	4.800,00	99.814,00	758.184,00
2025	27.673	224.043,00	593.983,00	61.245,00	4.800,00	100.050,00	984.120,00
2026	27.673		593.983,00	61.245,00	4.800,00	100.144,00	760.172,00
2027	27.674		593.983,00	61.245,00	5.040,00	100.145,00	760.412,00
2028	27.674		524.170,00	54.046,00	5.040,00	157.917,00	741.174,00
2029	27.675		524.055,00	54.034,00	5.040,00	158.012,00	741.141,00
2030	27.675	170.475,00	524.170,00	54.046,00	5.040,00	157.918,00	911.650,00
2031	27.675		524.170,00	54.046,00	5.280,00	157.918,00	741.415,00
2032	27.676		524.170,00	54.046,00	5.280,00	157.919,00	741.416,00
2033	27.676		489.264,00	50.447,00	5.280,00	186.805,00	731.797,00
2034	27.677		489.264,00	50.447,00	5.520,00	186.900,00	732.131,00
TOTAL		1.297.379,00	11.728.472,00	1.209.304,00	95.280,00	2.023.086,00	16.353.521,00

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 CEMPRES (Compromisso Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O Quadro 7.9 apresenta os valores.

QUADRO 7.9 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Papel Branco	400,00	Limpo e prensado
Outros Papéis/ Papelão	430,00	Prensado
Plástico Filme	750,00	Limpo
Plástico Rígido	1.000,00	Limpo
Embalagem PET	1.250,00	Limpo
Embalagem Longa Vida	360,00	Limpo
Sucata de Aço	300,00	Limpo
Cobre	12.373,00	Limpo
Alumínio	2.200,00	Limpo e prensado
Vidro Incolor	80,00	Limpo
Vidro Colorido	80,00	Limpo

Para a aplicação destes preços unitários, utilizam-se médias para adaptar esta relação à composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

Receitas de Usina de Compostagem

A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRE e está apresentada no Quadro 7.10.

QUADRO 7.10 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Composto Orgânico	125,00	Peneirado, sem impurezas e ensacado

Receitas de Central de Britagem

Embora os entulhos selecionados devidamente britados também apresentem valor comercial, já que podem ser aplicados como material de construção para peças não estruturais, prevê-se que sua maior utilização será mesmo nas obras de manutenção e recuperação de estradas vicinais.

Portanto, como tais materiais apresentam restrição de aplicação na construção civil que precisaria ser fiscalizada resultando em custos adicionais para a municipalidade, considerou-se que não serão vendidos para terceiros e que, portanto, não acrescentarão receitas aos cofres públicos.

Assim, aplicando as receitas possíveis apresentadas aos resíduos gerados, obteve-se o valor da composição das receitas, apresentadas no Quadro 7.11.

QUADRO 7.11 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM (R\$)

Ano	Papel/ Papelão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2015	1.274,00	1.071,00	3.022,00	360,00	173,00	201,00	617,00	29,00	6.034,00	12.780,00
2016	1.274,00	1.071,00	3.022,00	360,00	173,00	201,00	617,00	29,00	6.034,00	12.780,00
2017	1.283,00	1.078,00	3.042,00	362,00	174,00	203,00	621,00	29,00	6.075,00	12.868,00
2018	3.865,00	3.250,00	9.168,00	1.091,00	524,00	611,00	1.873,00	88,00	18.308,00	38.779,00
2019	3.891,00	3.272,00	9.230,00	1.099,00	527,00	615,00	1.885,00	89,00	18.432,00	39.041,00
2020	3.900,00	3.279,00	9.251,00	1.101,0	529,00	617,00	1.890,00	89,00	18.473,00	39.129,00
2021	3.909,00	3.287,00	9.272,00	1.104,00	530,00	618,00	1.894,00	89,00	18.515,00	39.216,00
2022	3.926,00	3.301,00	9.313,00	1.109,00	532,0	621,00	1.902,00	89,00	18.597,00	39.391,00
2023	7.870,00	6.618,00	18.667,00	2.222,00	1.067,00	1.244,00	3.813,00	179,00	37.277,00	78.958,00
2024	7.887,00	6.632,00	18.709,00	2.227,00	1.069,00	1.247,00	3.822,00	179,00	37.360,00	79.133,00
2025	7.905,00	6.647,00	18.750,00	2.232,00	1.071,00	1.250,00	3.830,00	180,00	37.442,00	79.308,00
2026	7.914,00	6.654,00	18.771,00	2.235,00	1.073,00	1.251,00	3.834,00	180,00	37.484,00	79.395,00
2027	7.914,00	6.654,00	18.771,00	2.235,00	1.073,00	1.251,00	3.834,00	180,00	37.484,00	79.395,00
2028	13.183,00	11.085,00	31.271,00	3.723,00	1.787,00	2.085,00	6.388,00	300,00	62.445,00	132.267,00
2029	13.192,00	11.093,00	31.292,00	3.725,00	1.788,00	2.086,00	6.392,00	300,00	62.487,00	132.355,00
2030	13.183,00	11.085,00	31.271,00	3.723,00	1.787,00	2.085,00	6.388,00	300,00	62.445,00	132.267,00
2031	13.183,00	11.085,00	31.271,00	3.723,00	1.787,00	2.085,00	6.388,00	300,00	62.445,00	132.267,00
2032	13.183,00	11.085,00	31.271,00	3.723,00	1.787,00	2.085,00	6.388,00	300,00	62.445,00	132.267,00
2033	15.818,00	13.301,00	37.521,00	4.467,00	2.144,00	2.501,00	7.665,00	360,00	74.926,00	158.703,00
2034	15.827,00	13.308,00	37.542,00	4.469,00	2.145,00	2.503,00	7.669,00	360,00	74.967,00	158.791,00
Total	160.382,00	134.860,00	380.425,00	45.289,00	21.739,00	25.362,00	77.710,00	3.650,00	759.675,00	1.609.091,00
VPL 10%	47.650,00	40.067,00	113.024,00	13.455,00	6.459,00	7.535,00	23.088,00	1.084,00	225.700,00	478.062,00
VPL 12%	38.925,00	32.730,00	92.329,00	10.992,00	5.276,00	6.155,00	18.860,00	886,00	184.373,00	390.526,00

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 1,6 milhão. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação, considerou-se simplificada, que seja viável arrecadar 50% da receita tida como possível apresentada no Quadro 7.11. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 5% dos custos totais do componente.

O Quadro 7.12 apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

QUADRO 7.12 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$) – RESÍDUOS SÓLIDOS

Ano	Investimento no Sistema	Investimento em Disposição de RSD	Investimento em Transporte de RSD	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita - Despesa)
2015	732.387,00	655.820,00	67.621,00	4.080,00	26.727,00	1.486.634	6.390,00	(1.480.244,00)
2016		659.172,00	67.966,00	4.080,00	26.809,00	758.027	6.390,00	(751.637,00)
2017		662.524,00	68.312,00	4.080,00	26.988,00	761.903	6.434,00	(755.470,00)
2018		631.779,00	65.142,00	4.320,00	55.380,00	756.620	19.389,00	(737.231,00)
2019		634.899,00	65.463,00	4.320,00	55.750,00	760.433	19.521,00	(740.912,00)
2020	170.475,00	638.251,00	65.809,00	4.560,00	55.933,00	935.028	19.564,00	(915.464,00)
2021		639.869,00	65.976,00	4.560,00	56.071,00	766.477	19.608,00	(746.868,00)
2022		641.488,00	66.143,00	4.560,00	56.304,00	768.494	19.696,00	(748.799,00)
2023		590.978,00	60.935,00	4.800,00	99.579,00	756.292	39.479,00	(716.813,00)
2024		592.480,00	61.090,00	4.800,00	99.814,00	758.184	39.566,00	(718.618,00)
2025	224.043,00	593.983,00	61.245,00	4.800,00	100.050,00	984.120	39.654,00	(944.466,00)
2026		593.983,00	61.245,00	4.800,00	100.144,00	760.172	39.698,00	(720.474,00)
2027		593.983,00	61.245,00	5.040,00	100.145,00	760.412	39.698,00	(720.714,00)
2028		524.170,00	54.046,00	5.040,00	157.917,00	741.174	66.134,00	(675.041,00)
2029		524.055,00	54.034,00	5.040,00	158.012,00	741.141	66.177,00	(674.964,00)
2030	170.475,00	524.170,00	54.046,00	5.040,00	157.918,00	911.650	66.134,00	(845.516,00)
2031		524.170,00	54.046,00	5.280,00	157.918,00	741.415	66.134,00	(675.281,00)
2032		524.170,00	54.046,00	5.280,00	157.919,00	741.416	66.134,00	(675.282,00)
2033		489.264,00	50.447,00	5.280,00	186.805,00	731.797	79.352,00	(652.445,00)
2034		489.264,00	50.447,00	5.520,00	186.900,00	732.131	79.395,00	(652.736,00)
TOTAL	1.297.379,00	11.728.472,00	1.209.304,00	95.280,00	2.023.086,00	16.353.521	804.545,00	(15.548.975,00)
VPL 10%	877.661,00	5.229.187,00	539.173,00	38.687,00	634.234,00	7.318.942	239.031,00	(7.079.911,00)
VPL 12%	832.500,00	4.620.018,00	476.363,00	33.669,00	524.721,00	6.487.271	195.263,00	(6.292.008,00)

Essas possíveis receitas não excluem, no entanto, a necessidade de criação de outros mecanismos de arrecadação que possam garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos de forma isolada. Entre outros mecanismos de arrecadação, pode-se citar a criação de uma taxa de lixo por domicílio, taxa essa indicada como uma possibilidade de receita, conforme predisposições constantes na Lei Nacional de Saneamento (nº 11.445/07).

7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

7.4.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no Quadro 7.13. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo município.

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

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$				INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção				
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015	-	248.500,00	-	-	248.500,00
2016	-	248.500,00	-	-	248.500,00
2017		248.500,00	438.500,00	-	687.000,00
2018		248.500,00	438.500,00	-	687.000,00
2019			729.750,00	-	729.750,00
2020			729.750,0	-	729.750,00
2021			729.750,0	-	729.750,00
2022			729.750,0	-	729.750,00
2023 a 2034				-	-
TOTAIS	-	994.000,00	3.796.000,00	-	4.790.000,00

7.4.2 Despesas de Exploração do Sistema de Drenagem Urbana

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

7.4.3 Despesas Totais do Sistema de Drenagem Urbana

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

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

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	26.981	814.826,20	248.500,00	1.063.326,20
2016	27.072	817.574,40	248.500,00	1.066.074,40
2017	27.164	820.352,80	687.000,00	1.507.352,80
2018	27.255	823.101,00	687.000,00	1.510.101,00
2019	27.347	825.879,40	729.750,00	1.555.629,40
2020	27.440	828.688,00	729.750,00	1.558.438,00
2021	27.486	830.077,20	729.750,00	1.559.827,20
2022	27.533	831.496,60	729.750,00	1.561.246,60
2023	27.580	832.916,00	-	832.916,00
2024	27.626	834.305,20	-	834.305,20
2025	27.673	835.724,60	-	835.724,60
2026	27.673	835.724,60	-	835.724,60
2027	27.674	835.754,80	-	835.754,80
2028	27.674	835.754,80	-	835.754,80
2029	27.675	835.785,00	-	835.785,00
2030	27.675	835.785,00	-	835.785,00
2031	27.675	835.785,00	-	835.785,00
2032	27.676	835.815,20	-	835.815,20
2033	27.676	835.815,20	-	835.815,20
2034	27.677	835.845,40	-	835.845,40
TOTAIS		16.617.006,40	4.790.000,00	21.407.006,40

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

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

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

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

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

Segundo esta ótica, o VPL dos componentes descontados a 10% e 12% resultou negativos e assumiu valores em torno de R\$ 10 milhões e R\$ 8,9 milhões, respectivamente.

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

Ano	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2015	814.826,20	248.500,00	(1.063.326,20)
2016	817.574,40	248.500,00	(1.066.074,40)
2017	820.352,80	687.000,00	(1.507.352,80)
2018	823.101,00	687.000,00	(1.510.101,00)
2019	825.879,40	729.750,00	(1.555.629,40)
2020	828.688,00	729.750,00	(1.558.438,00)
2021	830.077,20	729.750,00	(1.559.827,20)
2022	831.496,60	729.750,00	(1.561.246,60)
2023	832.916,00	-	(832.916,00)
2024	834.305,20	-	(834.305,20)
2025	835.724,60	-	(835.724,60)
2026	835.724,60	-	(835.724,60)
2027	835.754,80	-	(835.754,80)
2028	835.754,80	-	(835.754,80)
2029	835.785,00	-	(835.785,00)
2030	835.785,00	-	(835.785,00)
2031	835.785,00	-	(835.785,00)
2032	835.815,20	-	(835.815,20)
2033	835.815,20	-	(835.815,20)
2034	835.845,40	-	(835.845,40)
TOTAIS	16.617.006,40	4.790.000,00	(21.407.006,40)
VPL 10%	2.996.617,59	7.044.236,26	(10.040.853,85)
VPL 12%	2.754.201,06	6.175.499,59	(8.929.700,65)

Observa-se que como o sistema de drenagem não possui receita, seu resultado operacional é negativo. Portanto o sistema não apresenta de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento.

8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

De acordo com os estudos efetuados para os quatro componentes dos serviços de saneamento do município, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como apresentado no Quadro 8.1.

QUADRO 8.1 – RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA SEGUNDO O PMSB - PERÍODO 2015-2034

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Líquidas Totais (R\$)	Conclusões
Água	7.740.000,00	95.878.138,33	103.618.138,33	101.665.342,76	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Esgoto	7.500.000,00	73.626.751,51	81.126.751,51	65.324.599,01	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Resíduos Sólidos	1.297.379,00	15.056.141,00	16.353.521,00	-	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos assim, o sistema dependerá de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições em função dos altos investimentos necessários.
Drenagem	4.790.000,00	16.617.006,40	21.407.006,40	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	21.327.379,00	201.178.037,24	222.505.417,24	166.989.941,77	

Nota DEX- valores brutos

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

- ♦ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

- ♦ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades;
- ♦ manejo de água pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

No caso específico de Serra Negra, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no Quadro 8.2:

QUADRO 8.2 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2015-2034

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	36%	48%	47%	As despesas de exploração com o sistema de água são superiores àquelas de esgoto; os investimentos são praticamente iguais, implicando em uma % maior de despesa total para o sistema de água em relação ao sistema de esgotos.
Esgoto	35%	37%	36%	Verifica-se uma porcentagem equivalente para os investimentos entre água e esgotos; as despesas de exploração no sistema de esgotos são bem inferiores àquelas do sistema de água. Em termos de despesa total, os custos do sistema de esgotos são inferiores àqueles do sistema de água.
Resíduos Sólidos	6%	7%	7%	Os investimentos em resíduos sólidos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	23%	8%	10%	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 Serra Negra que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 83% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 17% 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 (*)	Custos Unitários Estimados (**)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	2,19/m³ faturado	2,32/m³ faturado	41,76/dom/mês
Esgoto	1,83/m³ faturado	2,31/m³ faturado	41,58/dom/mês
Resíduos Sólidos	-	3,20/ hab/mês	9,60/dom/mês
Drenagem	-	4,42/hab/mês	13,26/dom/mês
TOTAIS			106,20/dom/mês

(*) Nota – valores médios das tarifas cobradas, atualizados para dezembro de 2013, com base nas informações do SNIS 2011.

(**) Nota – valores médios das receitas necessárias para viabilização dos sistemas, em função dos investimentos a serem efetuados.

Como conclusões finais do estudo, têm-se:

- ◆ Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 83% dos serviços de saneamento, sendo que os de resíduos e drenagem representam juntos, apenas 17% do total previsto para exploração dos sistemas;
- ◆ Os custos (tarifas médias) de água/esgoto, conforme praticados atualmente, são insuficientes para garantir de modo conjunto ou isoladamente a sustentabilidade desses serviços, em função dos investimentos programados ao longo do horizonte de planejamento;
- ◆ Considerando que as tarifas médias de esgoto normalmente não excedem 80% da tarifa média de água, a sustentabilidade pode ser obtida pela majoração das tarifas de água em um nível tal que, no balanço conjunto (água + esgoto), resulte uma tarifa média final praticada (água + esgotos) suficiente para manter a sustentabilidade dos dois sistemas durante o período de planejamento;
- ◆ Deve-se ressaltar que as despesas de exploração (R\$ 1,90/m³ faturado) apresentam-se elevadas, fora de uma faixa considerada normal (R\$ 1,00 a 1,50/m³ faturado), em função do rateio de despesas entre Unidades de Negócio da SABESP;
- ◆ Na impossibilidade de majoração de tarifas em nível adequado para manter a sustentabilidade supracitada, podem-se obter recursos a fundo perdido (*não onerosos*) em nível estadual e/ou federal, conforme programas de financiamentos citados no capítulo 10 adiante; além disso, deve-se ressaltar que as despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos são bem elevadas como resultado dos rateios efetuados entre Unidades de Negócio da SABESP;
- ◆ Os custos de resíduos sólidos estão em um 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\$ 9,60/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;

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 Serra Negra, a perda média na distribuição está em torno de 34%, valor que pode ser considerado relativamente elevado.

Essa perda é composta das perdas reais (físicas) e das perdas aparentes (não físicas). As perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão relacionadas com erros na micromedição, fraudes, existência de ligações irregulares em favelas e áreas invadidas e falhas no cadastro comercial.

A implementação de um Programa de Redução de Perdas pressupõe, como ponto de partida, a elaboração de um projeto executivo do sistema de distribuição, já que a maioria dos municípios não dispõe ainda desse importante produto. Como resultado, nesse projeto deverão constar: a setorização da rede, em que fiquem estabelecidos os setores de abastecimento, os setores de manobra, os setores de rodízio e, se possível, os distritos pitométricos. Além disso, paralelamente, é conveniente, efetuar o cadastro das instalações existentes.

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que abranjam 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 Serra Negra, pressupõe a redução do índice de perdas para 20% até o ano de 2034.

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais visam ao controle de pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se suportam na otimização da gestão comercial, pois elas ocorrem em função de erros na macro e na micromedição, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

No caso específico de Serra Negra, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 33,6% (valor estabelecido para 2013) para 20% em 2034, isto é, uma redução de cerca de 13,6% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa, conforme se pode verificar no quadro de estimativa de demandas apresentada em relatórios anteriores.

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

▪ **AÇÕES GERAIS**

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

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

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

- ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *Boosters*, para redução de pressões no período noturno.

▪ **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES (NÃO FÍSICAS)**

- ◇ planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados, embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;
- ◇ seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;
- ◇ substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo médio mensal entre o valor mínimo (10 m³) e o consumo médio mensal do município (por ligação);
- ◇ atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- ◇ estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas maiores.

Além dessas atividades supracitadas, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle.

Apesar de o enfoque dessas recomendações estar relacionado principalmente com o sistema de distribuição, podem-se efetuar, também, intervenções no sistema produtor, principalmente na área de tratamento, quando se recomenda o reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros e o sobrenadante dos lodos decantados, que poderão ser retornados ao processo.

9.1.2 Programa de Utilização Racional da Água e Energia

A utilização racional da água e da energia elétrica constitui-se em um dos complementos essenciais ao Programa de Redução de Perdas, tendo em vista a política de conservação da água e da energia estabelecida em projetos efetuados para esse fim. No âmbito da utilização racional da água, os municípios devem elaborar programas que resultem em economia de demandas, com planejamento de intervenções voltadas diretamente para os locais de consumo, como é o caso de escolas, hospitais, universidades, áreas comerciais e industriais e domicílios propriamente ditos.

A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI 9 pode se basear no Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma

política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças culturais. Em abril de 2009, a SABESP lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que, além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está disponível para consulta no site www.sabesp.com.br.

Com relação à utilização de energia elétrica em sistemas de saneamento básico, o PROCEL – Programa de Conservação de Energia Elétrica, criado pela ELETROBRAS em 1985, estabeleceu, em 1997, uma meta de redução de 15% no desperdício de energia elétrica. Para isso, esquematizou ações relativas à modulação de carga, controle de vazões de recalque, dimensionamento adequado de equipamentos eletromecânicos e **automação operacional de sistemas com gerenciamento e supervisão “on-line”**.

As intervenções necessárias em sistemas de abastecimento de água estavam, originária e prioritariamente, relacionadas com a otimização do funcionamento dos conjuntos motobombas dos sistemas de recalque, onde o consumo de energia atinge até 95% do custo total, aumentando os custos de exploração.

Em 2003, a ELETROBRAS/PROCEL instituiu o PROCEL SANEAR – Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental, que atua de forma conjunta com o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA e o Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, ambos coordenados pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, vinculada ao Ministério das Cidades. Entre os principais objetivos do programa, estão a promoção de ações que visem ao uso eficiente da energia elétrica e água em sistemas de saneamento ambiental, incluindo os consumidores; o incentivo ao uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção de escassez de água destinada à geração hidrelétrica; e a contribuição para a universalização dos serviços de saneamento ambiental, com menores custos para a sociedade e benefícios adicionais nas áreas de saúde e meio ambiente.

Para maiores informações em relação a esse programa, pode-se entrar em contato com a ELETROBRAS pelo e-mail procelinfo@eletrobras.com.

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

9.1.3 Programa de Reuso da Água

Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de Reuso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reuso pode ser produzida pelas estações de tratamento de

esgotos, podendo ser utilizada com inúmeras finalidades, quais sejam, na limpeza de ruas e praças, na limpeza de galerias de águas pluviais, na desobstrução de redes de esgotos, no combate a incêndios, no assentamento de poeiras em obras de execução de aterros e em terraplenagem, em irrigação para determinadas culturas, etc.

No caso específico de Serra Negra, os esgotos da sede estão sendo tratados na ETE Serra Negra. É uma estação com nível de tratamento secundário, com vazão média de final de plano em torno de 75 L/s.

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

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

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

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

9.1.4 Programa Município Verde Azul

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

- ♦ ano 2008 – nota 28,1 – classificação – 294º lugar.
- ♦ ano 2009 – nota 64,0 – classificação – 298º lugar.
- ♦ ano 2010 – nota 54,5 – classificação – 335º lugar.
- ♦ ano 2011 – nota 51,8 – classificação – 310º 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 Serra Negra, 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 Serra Negra 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 3.494 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 1.107 hab., o que demonstra uma redução bem acentuada.

De acordo com os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 9, verifica-se que o grau de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação dos sistemas de água e esgotos para atendimento a 100% da população urbana com água tratada e esgoto coletado/tratado. No entanto, nas áreas rurais (alguns municípios da UGRHI 9 possuem áreas rurais muito extensas) o atendimento fica dificultado, pelos motivos anteriormente expostos.

Nos itens subsequentes, são apresentadas algumas sugestões para atendimento à área rural, com base em programas existentes ou experiências levadas a termo para algumas comunidades em outros estados. Sabendo-se que no PMSB somente se fornecem orientações ou caminhos que podem ser seguidos, deve-se ressaltar que o município é soberano nas decisões a serem tomadas na tentativa de se universalizar o atendimento, adotando o programa ou caminho julgado mais conveniente, como resultado das limitações econômico-financeiras e institucionais.

9.2.1 Programa de Microbacias

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI-Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas II – Acesso ao mercado. Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água e esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados nos seguintes incentivos:

- ♦ Construção de poços freáticos comunitários;
- ♦ Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada para o efluente final (adubação de áreas diversas);
- ♦ Construção de outros sistemas de disposição de esgotos, tipo fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro ou mesmo fossa séptica e leitos cultiváveis (wetlands) e vala de infiltração.

Toda essa tecnologia está disponível na CATI (www.cati.sp.gov.br) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Evidentemente, a adoção de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável estará sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos aspectos de natureza político-administrativa, institucional, técnica, operacional e econômico-financeira. No entanto, dentro das possibilidades para se atingir a universalização dos serviços de saneamento básico, em que haja maior controle sanitário sobre a água utilizada pelas populações rurais e a carga poluidora difusa lançada nos cursos d'água, acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas possa ser, no momento, o instrumento mais adequado para implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público.

9.2.2 *Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural*

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas outras experiências em andamento, que resultam da implementação de programas de saneamento para comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará - onde se emprega o modelo SISAR - Sistemas de Integração do Saneamento Rural), CAERN (Rio Grande do Norte - modelo de gestão caracterizado pela autonomia das comunidades isoladas), 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 adeque (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	FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os porte, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver nota 1	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	SANEBASE - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais.- serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH	PMSB – Planos Municipais de Saneamento Básico Programa para apoiar os municípios do Estado de São Paulo, visando atender a Lei Federal 11.445/2007 e o Decreto Estadual 52.895/08.	Prefeituras Municipais.- abrangem municípios de todos os porte, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico.
SSRH / DAEE	ÁGUA LIMPA – Programa Água Limpa Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	ÁGUA É VIDA – 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	PRÓ-CONEXÃO – 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...

Continuação.

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	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	PASS - 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	PROGEST - 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	PRO-INFRA Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	FUNASA - 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.	—

Continua...

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	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	REBRAMAR - 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	LIXO E CIDADANIA 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	PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

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

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

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

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

▪ No âmbito Federal:

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

Entre os programas instituídos pelo governo federal, o Programa Saneamento para Todos constitui-se no principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados.

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

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

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

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;

- ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PRODES

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

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

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

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

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

Despoluição de Corpos D’Água

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

Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D’Água em Áreas Urbanas

- ◇ Desassoreamento e controle de erosão;
- ◇ Contenção de encostas;
- ◇ Remanejamento/reassentamento da população;
- ◇ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;

- ◇ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- ◇ Recomposição da rede de drenagem;
- ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- ◇ Aquisição de equipamentos e outros bens.

Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes

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

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

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

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

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

- ◇ Saneamento para a Promoção da Saúde;
- ◇ Sistema de Abastecimento de Água;
- ◇ Cooperação Técnica;
- ◇ Sistema de Esgotamento Sanitário;
- ◇ Estudos e Pesquisas;
- ◇ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- ◇ Melhorias Habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- ◇ Resíduos Sólidos;

- ◇ Saneamento Rural;
- ◇ Projetos Laboratoriais.

▪ **No âmbito Estadual:**

PROGRAMA REÁGUA

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

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

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

PROGRAMAS DO FEHIDRO

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

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

Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (*reembolsáveis ou a fundo perdido*), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas

jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

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

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"²⁴, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e

²⁴ O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica:

- Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que:

- A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.), - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição esta sendo atualizada pela Sabesp; - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município. - A SSRH/CSAN efetuara Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

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

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

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

♦ Período de 2011

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

♦ Período de 2012

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

♦ 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:

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

PROGRAMA SANEBASE – APOIO AOS MUNICÍPIOS PARA A AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ÁGUA 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.

10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

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

BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- ♦ abastecimento de água;
- ♦ esgotamento sanitário;

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

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

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 (COFIE/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 multisetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

11. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

Para tanto, a referência será uma metodologia definida como **Marco Lógico**, aplicada por organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada PMSB, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos pelos PMSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico, que segue.

MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB

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

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

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

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

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

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	• 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	a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários : ○ 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. a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares : ○ interrupções no tratamento e no fornecimento de água; ○ interrupções do tratamento de esgotos; ○ índice de perdas de faturamento de água; ○ despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); ○ índice de hidrometração; ○ extensão de rede de água por ligação; ○ extensão de rede de esgotos por ligação; ○ grau de endividamento da empresa.

A respeito dos quadros, cabe destacar que:

- ♦ os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;
- ♦ os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, **com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs**, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;

- ♦ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, devem ser encarados como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 9, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;
- ♦ estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 9, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se os quadros 11.3 e 11.4, relativos aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

QUADRO 11.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DOS PMSB_s

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMS.	• projetos de execução	• aprovação dos projetos pelas PMS e pela SSRH
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	• implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		• aquisição e instalação de equipamentos	• a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas

QUADRO 11.4 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DOS PMSBs

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	• prestação adequada dos serviços • viabilidade na prestação dos serviços • O&M regular • planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos	• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas • indicador do serviço de coleta regular • indicador da destinação final dos resíduos sólidos • indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos • indicadores dos serviços de coleta seletiva • indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos • indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde • indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes • Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes

Por fim, o Quadro 11.5 trata das ações de micro e macrodrenagem apresentando a pré-listagem geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos PMSBs e a recomendação preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

QUADRO 11.5 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSB_s

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas Entidades das PMs Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	• projetos de execução	• Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	• indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas • instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	• Microdrenagem: - o padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; - o extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; - o monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; - o estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem. • Macrodrenagem: - o existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; - o monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; - o número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; - o modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

O conjunto de indicadores propostos para a etapa de monitoramento demanda maior presença de entidades vinculadas às PMs, em articulação com o DAEE/SSRH.

No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um **Sistema de Informação Georreferenciada (SIG)**.

Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 9 apresentará importantes reatamentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional, tendo como boas referências:

- ♦ o **Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS)**, sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- ♦ o **Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH)**, operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo, de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos hídricos e ao meio ambiente.

Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura 11.1.

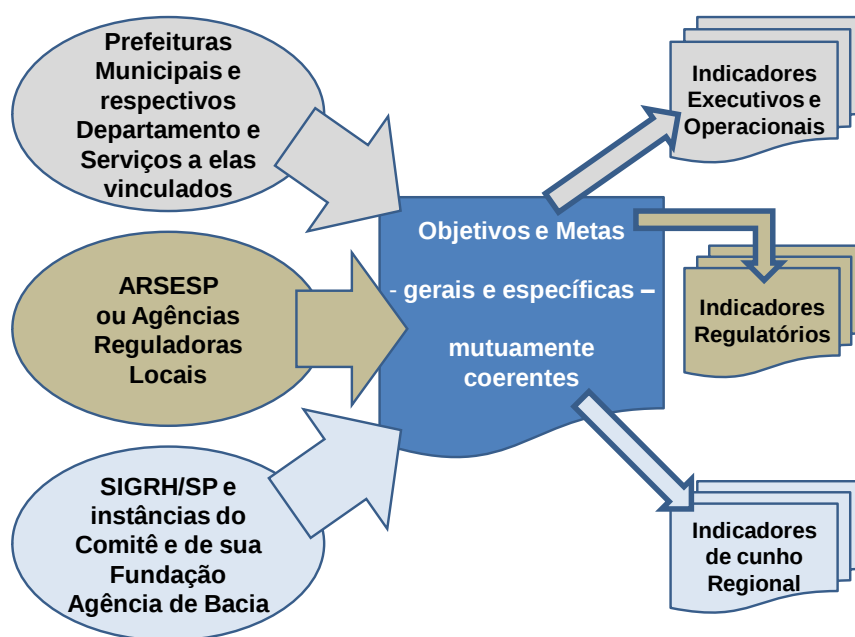


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

12. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

12.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

De modo coerente com as propostas que foram dispostas anteriormente, torna-se evidente a importância de que os municípios passem a assumir encargos de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, sobretudo, para conferir maior prioridade às suas atribuições constitucionais como titulares desses serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Sem chegar ao nível de detalhes para cada município, deverão ser previstas, então, diretrizes gerais para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Na etapa de planejamento, a primeira a ser cumprida, a diretriz é que as prefeituras municipais definam seus interesses, objetivos e metas relacionadas às características de cada cidade e de seus distritos, para fins do desenvolvimento dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSBs), tal como está ocorrendo no contexto dos trabalhos em curso.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13. INDICADORES DE DESEMPENHO

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

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

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

▪ Indicadores Primários²⁵

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados no presente estudo como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias. Encontram-se relacionados a seguir:

- ◇ cobertura do serviço de água;
- ◇ qualidade da água distribuída;
- ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- ◇ qualidade do esgoto tratado.

²⁵ Nota: Esse último indicador, ainda não constante de nenhum estudo, está sendo selecionado, uma vez que é importante que os esgotos sejam tratados obedecendo-se ao padrão de emissão estabelecido no artigo 18º do Decreto Estadual 8468/76; a definição dos parâmetros a serem considerados (a princípio, pH, resíduo sedimentável e DBO₅) está em estudos, com metodologia semelhante à formulação considerada para obtenção do índice de qualidade da água tratada).

▪ **Indicadores Complementares**

Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação, podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial, etc.

São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), a ENGECORPS selecionou os seguintes indicadores:

- ◇ interrupções de tratamento de água;
- ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- ◇ despesas de exploração por 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 a seguir 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 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 Água
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Água
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
					Despesa com Pessoal Próprio
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Passivo Circulante
					Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

13.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS

Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Assim, o Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC considerou oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições dos municípios em relação a este tema.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam $p = 10,0$:

- ♦ Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular: $p = 1,5$
- ♦ Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD: $p = 2,0$
- ♦ Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD $p = 1,0$
- ♦ Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias: $p = 1,0$
- ♦ Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: $p = 1,0$
- ♦ Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD: $p = 1,0$
- ♦ Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI: $p = 0,5$
- ♦ Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI: $p = 0,5$
- ♦ Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: $p = 1,5$

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

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar algum dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

Onde:

- ◇ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ◇ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ◇ Dut - total dos domicílios urbanos

Critério de cálculo final:

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \min)}{(\%Dcr \max - \%Dcr \min)}$$

Onde:

- ◇ %Dcr min ≤ 0
- ◇ %Dcrmax ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, que também é componente do ISAm, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

O índice é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada instalação de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado.

Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas e adequadas, conforme o Quadro 13.2 a seguir:

QUADRO 13.2 – ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES

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

O IQR é calculado com base nos critérios apresentados no Quadro 13.3 a seguir:

QUADRO 13.3 – CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DO IQR

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

Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQR final será a média dos IQRs das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada uma delas.

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

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

onde:

- ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◇ O $n_{\min}$ e o $n_{\max}$ são fixados conforme Quadro 13.4 a seguir:

QUADRO 13.4 - FIXAÇÃO DO $n_{\min}$ E DO $n_{\max}$

Faixa da População	$n_{\min}$	Isr	$n_{\max}$	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	$n \geq 1$	100
20.001 a 50.000 hab.			$n \geq 2$	
De 50.001 a 200.000 hab.			$n \geq 3$	
Maior que 200.000 hab.			$n \geq 5$	

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

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

onde:

- ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◇ $\%_{vm} \text{ mín}$ é o % de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ◇ $\%_{vm} \text{ máx}$ é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas

- ◇ %_{vm} atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = 100 \times (\%_{cs} \text{ atual} - \%_{cs} \text{ mín}) / (\%_{cs} \text{ máx} - \%_{cs} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Ics é o indicador de coleta regular
- ◇ %_{cs}mín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◇ %_{cs}máx 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:

$$Irr = 100 \times (\%_{rr} \text{ atual} - \%_{rr} \text{ mín}) / (\%_{rr} \text{ máx} - \%_{rr} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◇ %_{rr}mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %_{rr}máx 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:

$$Iri = 100 \times (\%_{ri} \text{ atual} - \%_{ri} \text{ mín}) / (\%_{ri} \text{ máx} - \%_{ri} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- ◇ $\%_{ri} \text{ mín}$ é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ $\%_{ri} \text{ máx}$ é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ $\%_{ri} \text{ atual}$ é o % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município

Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idi = 10 \times IQI$$

onde:

- ◇ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- ◇ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os critérios apresentados no Quadro 13.5:

QUADRO 13.5 - VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\text{Ids} = 10 \times \text{IQS}$$

onde:

- ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado de acordo com os critérios apresentados no Quadro 13.6:

QUADRO 13.6 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

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 retenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até mesmo valores superiores.

Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento e etc.

Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os aspectos apresentados no Quadro 13.7, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

QUADRO 13.7 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Microdrenagem	Macro drenagem
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macro drenagem

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 macro drenagem 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 macro drenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da extensão dos elementos de macro drenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas e etc.

Eficiência do Sistema (S)

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço. O Quadro 13.8 apresenta indicadores relacionados à eficiência de gestão.

QUADRO 13.8 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

Microdrenagem	Macro drenagem
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

13.3.2 Cálculo do Indicador

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

14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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

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

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

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

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

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

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

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	- 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	- 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	- 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	- 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	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Ações de vandalismo	- 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	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Ações de vandalismo	- 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	- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais - Erosões de fundos de vale - Rompimento de travessias	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto - Obstruções em coletores de esgoto	- Comunicação à vigilância sanitária - Execução dos trabalhos de limpeza - Reparo das instalações danificadas

14.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

14.2.1 Objetivo

O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

14.2.2 Agentes Envolvidos

Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios compreendidos pela UGRHI 9, podem-se definir como principais agentes envolvidos:

Prefeitura Municipal

As municipalidades se constituem agentes envolvidos no Plano de Contingência quando seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos procedimentos. Evidentemente que, no caso das Prefeituras Municipais, o agente nem sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo empresas autônomas que respondem pelos serviços de limpeza pública e/ou pela gestão dos resíduos sólidos.

Consórcio Intermunicipal

Os consórcios intermunicipais, resultantes de um contrato formal assinado por um grupo de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

Prestadora de Serviços em Regime Normal

As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos.

Concessionária de Serviços

As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de Participação público-privada – PPP, são igualmente consideradas agentes uma vez que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

Prestadora de Serviços em Regime de Emergência

As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração.

Órgãos Públicos

Alguns órgãos públicos também são considerados agentes passam a se constituir agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CETESB, do DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e de Energia e Luz e outros.

Entidades Públicas

Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas funcionais com que operam os municípios.

14.2.3 Planos de Contingência

Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se, no Quadro 14.3 a seguir, os planos de contingência para cada tipo de serviço:

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- 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	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Entupimento dos dispositivos de drenagem
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- 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	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- 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	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial - No caso de paralisação apenas da coleta seletiva de materiais recicláveis, pelo fato do “lixo seco” não conter matéria orgânica sujeita à deterioração, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores. - Na hipótese da paralisação se manter por um tempo maior que o previsto, impossibilitando a estocagem dos materiais nos domicílios e a prestadora de serviço em regime emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para a unidade de disposição final dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares. - Porém, é da maior importância a comunicação através de panfletos distribuídos pela própria equipe de coleta domiciliar regular, informando sobre a situação e solicitando colaboração da população.

Continua..

Continuação.

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	Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.	- 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	- 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.	- Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. - Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental. - Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente. - A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB. - Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço. - Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Planos de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)		- 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. - 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.
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	- Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”. - Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”. - No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses serviços. - No caso dos aterros de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.	- Por se tratarem de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. - Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial. - Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida que a situação retome a normalidade. - Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. - Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.

Continua...

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI (continuação)	- Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando. - Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.	- 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 caminamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	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.	- 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 Serra Negra celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

14.3.2 Planos de Ações Emergenciais

Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as recomendações apresentadas nesse Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a execução das ações.

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- ♦ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- ♦ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- ♦ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- ♦ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amadores, clube de jipeiros, Rotary Clube etc.);
- ♦ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando de bombeiros etc.).

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO

15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A seguir estão elaboradas as minutas dos instrumentos legais (uma lei e um decreto) de institucionalização dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico dos municípios localizados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu – UGRHI 9, de acordo com a divisão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecida no Anexo I da Lei nº 9.034/1994.

A Lei nº 11.445/2007 não define o instrumento legal pelo qual os Planos Municipais de Saneamento Básico devem ser institucionalizados, ou seja, não determina expressamente se os planos devem ser objeto de decretos ou de leis municipais. Buscou-se então definir o instrumento legal de institucionalização dos planos a partir da Lei Orgânica de cada Município (LOM), verificando-se que há três padrões vigentes: 1. o primeiro, determinando que o plano deve ser instituído por decreto municipal; 2. o segundo, estabelecendo que o mesmo deve ser instituído por lei municipal; e 3. ainda há casos em que a LOM silencia, ou não é clara a esse respeito.

Foram, então, elaborados dois tipos de minutas de institucionalização para os Planos Municipais de Saneamento Básico: um em conformidade com os padrões de um decreto, e outro em conformidade com os padrões de uma lei. A redação dos dois modelos é praticamente idêntica, alterando-se principalmente as questões referentes à sua técnica.

A alteração mais significativa entre a lei e o decreto refere-se ao fato de que na lei há dispositivos instituindo um sistema de sanções e penalidades por infrações cometidas. Ocorre que, segundo o art. 5º, II da CF/88, ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei. Portanto, só à lei cabe estabelecer um sistema de sanções e penalidades, razão pela qual omitiram-se esses dispositivos da minuta de decreto. Cabe salientar que o decreto poderia regulamentar o sistema de sanções e penalidades se previstos em uma lei. Porém, considerando que não há previsão para essa sistemática na lei, não pode o decreto instituí-lo isoladamente. Além disso, obedecendo à técnica legislativa, a minuta de lei não contém consideranda.

O objetivo das minutas foi a indicação do caminho para execução do plano e o alcance das metas fixadas, como forma de melhorar as condições de saúde, do meio ambiente e da qualidade de vida da população, além da necessidade de implantação efetiva do mesmo. Para isso, o texto contém diretrizes específicas para a implantação do plano no âmbito municipal, considerando o Plano Regional de Saneamento Básico da respectiva UGRHI, bem como o Plano de Bacia Hidrográfica. Além disso, há dispositivos tratando, entre outros:

- ♦ do conjunto de serviços abrangidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico;

- ♦ do horizonte do planejamento, bem como dos prazos e procedimentos para sua revisão;
- ♦ dos seus princípios e objetivos;
- ♦ dos seus instrumentos;
- ♦ das responsabilidades dos diversos agentes envolvidos com os serviços de saneamento básico, tais como titulares, prestadores, usuários, reguladores, no que toca à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Está abrangida a hipótese de a entidade municipal ser a prestadora dos serviços, caso em que ela também deverá obedecer aos dispositivos do instrumento legal em questão. É importante salientar que embora a entidade municipal tenha sido criada por lei, na qual estão estabelecidas suas competências, nada impede juridicamente que a prefeitura celebre um contrato de gestão com essa entidade, para o estabelecimento de procedimentos e fixação de metas a serem atingidas; e
- ♦ das sanções e penalidades aplicáveis em caso de descumprimento dos dispositivos acima referidos pelos prestadores dos serviços de saneamento básico. As referidas sanções e penalidades deverão ser aplicadas pelos entes reguladores dos serviços de saneamento básico, sejam esses entes independentes, como por exemplo a ARSESP, ou integrantes da administração municipal. Conforme acima mencionado, esses dispositivos estão presentes somente na minuta de lei, tendo em vista a impossibilidade de o 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 [_____].

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consome gás de efeito estufa em aterro sanitário**. Disponível em <<http://www.usp.br/agen/?p=106679>>. Acesso em out. 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. 2005. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 134 p.
- ALMEIDA, F.F.M.. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**, v. 41, p. 169-263.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento dos RSS na cidade do Rio de Janeiro**. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/58863580474576bc849ed43fbc4c6735/COMLURB_RJ.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em out. 2013.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 724 p. v. 2.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: [s.n.], 2012. 116p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: jul. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.213 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 5 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 12 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1991. 8 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 18 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: nov. 2013.

- BRASIL. Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 04 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=563>>. Acesso em: nov. 2013.
- CAMPOS, J.R. et al. **Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo**. Rio de Janeiro: ABES – Projeto PROSAB. 1999. 464 p.
- CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Composto Urbano**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/ft_composto.php>. Acesso em set. 2013.
- CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Preço do Material Reciclável**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php>. Acesso em set. 2013.
- CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: jul. 2013.
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2012 – Ano Base 2011**. [São Paulo]. 2013. 128 p.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Biogás**. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Biogás/17-Definição>>. Acesso em out. 2013.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: Relatório de 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 180 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 114 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações/-relatórios>>. Acesso em: jul. 2013.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp>. Acesso em: abr. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Mapa de destinação dos resíduos urbanos**. Disponível em http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2013/PAUL%C3%8DNIA%20IQR%202013.pdf. Acesso em out. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2002**. São Paulo: CETESB, 2003. v. 1: 279p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 537p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 370 p.

COBRAPE. **Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista**. São Paulo: DAEE, 2009. 72 p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Guia prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas**. São Paulo: DAEE, 2005. 116p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/>. Acesso em: jul. 2013.

ENGEORPS – Engenharia S.A. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, 2011.

FACULDADE MUNICIPAL PROF. FRANCO MONTORO/ GEOSYSTEC PLANEJAMENTO E CONSULTORIA. **CBH Mogi: Plano da bacia Hidrográfica 2008-2011**. [São Paulo]. 2008. 170 p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeções Populacionais**. Mogi Guaçu. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/projpop/>. Acesso em: jul. 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Temas; População e Estatísticas Vitais; Perfil Municipal**. Disponível em: http://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=5. Acesso em: jul. 2013.

I&T GESTÃO DE RESÍDUOS E CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DA REGIÃO DO CIRCUITO DAS ÁGUAS – CISBRA. **Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para o Circuito das Águas – PRGAICA – Plano Cidades Limpas**. Disponível em <http://cisbra.eco.br/content/plano-cidades-limpas>. Acesso em abr. 2014.

INFOESCOLA – Navegando e Aprendendo. **Aterro sanitário e os gases de efeito estufa.** Disponível em <<http://www.infoescola.com/ecologia/aterro-sanitario-e-mdl/>>. Acesso em out. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Cartilha de Limpeza Urbana.** Rio de Janeiro: [2005?]. 81p. Disponível em <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades; São Paulo; Serra Negra, 2009.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=355160&search=sao-paulo|serra-negra>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades; São Paulo; Serra Negra, 2012.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=355160&search=sao-paulo|serra-negra>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Portal Ideb.** Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb>>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1981. 1 mapa. Escala 1:250.000.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos.** 4. Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2005. 932 p.

KELLNER, E.; PIRES, E.C. **Lagoas de Estabilização – Projeto e Operação** Rio de Janeiro: ABES, 1998. 244 p.

LIAZI, A.; MANCUSO, M. A., CAMPOS, J. E. & ROCHA, G. A. 2007. **XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.** São Paulo. Anais. 17 p.

METCALF & EDDY; AECOM. **Wastewater Engineering – Treatment and Reuse.** McGRAW-HILL, 2013. 2048 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PMSS – Guias Práticos – Técnicas de Operação em Sistemas de Abastecimento de Água.** São Paulo: Ministério das Cidades, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: jun. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Logística Reversa**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em out 2013.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Legenda Expandida**. Campinas: Embrapa Solos/IAC, 1999. 1 mapa. Escala: 1:500.000.

PAVAN, M.C.O e PARENTE, V. **Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e ambiental**. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432_Pavan_Oliveira.pdf>. Acesso em out. 2013.

PHILIPPI JR, A.GALVÃO JR, A.C. **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**. Barueri: Manole, 2012

SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de Custos de Empreendimentos**. Maio/2013;

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

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>>. Acesso em: jul. 2013.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. São Paulo: Casa Civil, 1976. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Decreto%20n%C2%BA%2010.755%20de%2022%20de%20novembro%20de%201977.pdf>>. Acesso em: maio. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>. Acesso em out. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 57.479, de 01 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 02 nov. 2011. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2011/decreto-57479-01.11.2011.html>>. Acesso em: nov. 2013.

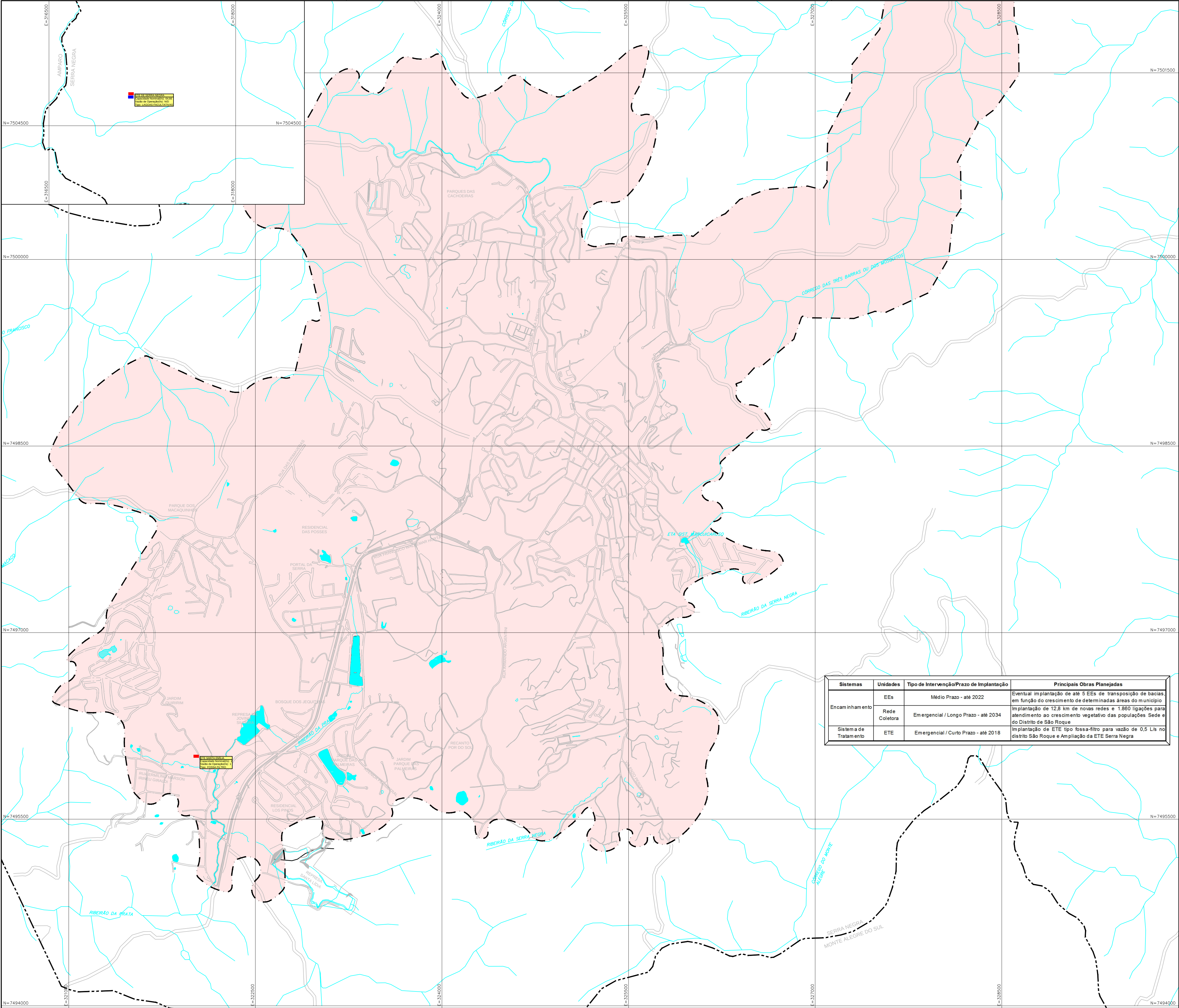
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Projeto Mogi-Pardo; Carta geológica Compilada e Simplificada**. São Paulo: CPRM, 1998. 83p; Anexo II. 1 mapa. Escala 1:500.000. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/gestao/mogi_guacu_pardo/geoquimica/anexo2.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jul. 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6>> Acesso em: jul. 2013.

TSUTIYA, M.T.; SOBRINHO, P.A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. São Paulo: USP, 2000. 547 p.

TUCCI, C. E.M.. **Modelos Hidrológicos**. Segunda Edição Revista e Ampliada. Editora: UFRGS, 2005. 680 p..



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREA DE ATENDIMENTO
- ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS PROJÉTADA
- ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROJÉTADA
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO PROJÉTADO
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE PROJÉTADA
- LIMITE DE BACIA DE ESGOTAMENTO

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Encaminhamento	EEs	Médio Prazo - até 2022	Eventual implantação de até 5 EEs de transposição de bacias, em função do crescimento de determinadas áreas do município
	Rede Coletora	Emergencial / Longo Prazo - até 2034	Implantação de 12,8 km de novas redes e 1.860 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações Sede e do Distrito de São Roque
Sistema de Tratamento	ETE	Emergencial / Curto Prazo - até 2018	Implantação de ETE tipo fossa-filtro para vazão de 0,5 L/s no distrito São Roque e Ampliação da ETE Serra Negra





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

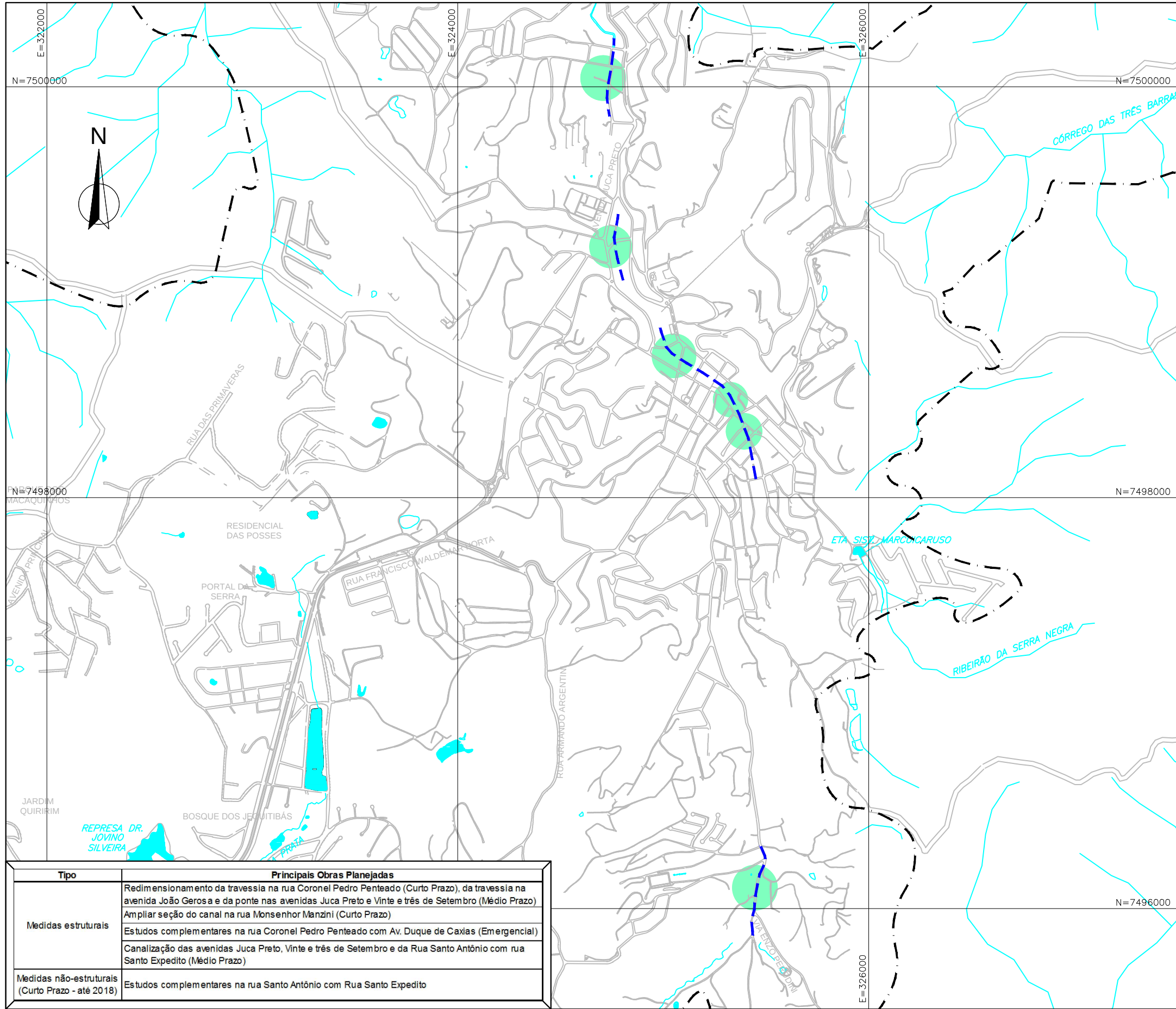
TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH9

TÍTULO
SERRA NEGRA
Sistema de Esgotamento Sanitário
Soluções Propostas

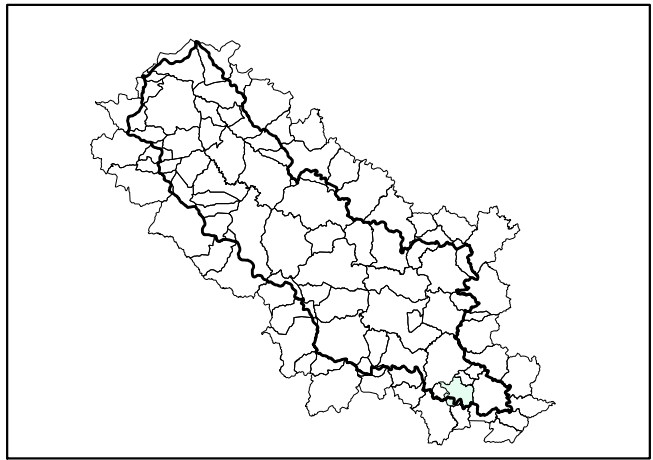
ESCALA
1:15.000

DATA
Junho / 2014

ILUSTRAÇÃO 6.2



Tipo	Principais Obras Planejadas
Medidas estruturais	Redimensionamento da travessia na rua Coronel Pedro Penteadó (Curto Prazo), da travessia na avenida João Gerosa e da ponte nas avenidas Juca Preto e Vinte e três de Setembro (Médio Prazo)
	Ampliar seção do canal na rua Monsenhor Manzini (Curto Prazo)
	Estudos complementares na rua Coronel Pedro Penteadó com Av. Duque de Caxias (Emergencial)
	Canalização das avenidas Juca Preto, Vinte e três de Setembro e da Rua Santo Antônio com rua Santo Expedito (Médio Prazo)
Medidas não-estruturais (Curto Prazo - até 2018)	Estudos complementares na rua Santo Antônio com Rua Santo Expedito



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

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



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRH19

TÍTULO
SERRA NEGRA
Sistema de Drenagem Urbana
Soluções Propostas

ESCALA
1:20.000

DATA
Junho / 2014

ILUSTRAÇÃO 6.3