REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
4	22/09/2014	Emissão final		
3	11/08/2014	Atendimento de Analise de Relatório R2 (SSRH)		
2	04/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R1 (SSRH)		
1	29/08/2014	Atendimento de Análise de Relatório R0 (SSRH)		
0	01/07/2014	Emissão Inicial		

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

PRODUTO 6 (P6) – PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: CRAVINHOS

ELABORADO: M.G.		APROVADO:		
VERIFICADO: J.G.S.B.		COORDENADOR GERAL: Danny Dalberson de Oliveira		CREA: 0600495622
Nº (CLIENTE):				
		DATA:	22/09/2014	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1222-SSE-08-SA-RT-0006-R4	REVISÃO:	R4	1 DE 250

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: CRAVINHOS

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1222-SSE-08-SA-RT-0006-R4

Setembro/2014

SUMÁRIO

PÁG.

APRESENTAÇÃO 7

1. INTRODUÇÃO 9

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE CRAVINHOS 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 28

3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO 28
3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES 29

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 49

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS 49
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS 94
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL 97

5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 103

5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO 103
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS 103
5.3 OBJETIVOS E METAS 106

6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO 109

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 109
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS 115
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 121
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 137

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS 143

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 143
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS 147
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 151
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 157

8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 160

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 163

9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO 163
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL 169

10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 174

10.1 CONDICIONANTES GERAIS 174

10.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS 175
10.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 176
10.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO 177
10.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB 181
10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS 181

11. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 196

12. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 203

12.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 203
12.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO 205

13. INDICADORES DE DESEMPENHO 207

13.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 207
13.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS 214
13.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 219

14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA 223

14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS 223
14.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 225
14.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 230

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO 232

15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 232
15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI 233
15.3 MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL 239

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 245

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta

AAT – Adutora de Água Tratada

ANA – Agência Nacional de Águas

APA - Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CBH-MOGI – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CF – Constituição Federal

CONSÓRCIO – Consórcio Engecorps▲Maubertec

CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos

CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH

DAE – Departamento de Água e Esgotos

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

GEL – Grupo Executivo Local

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IG – Instituto Geológico

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IQA – Índice de Qualidade das Águas

IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática

MCidades – Ministério das Cidades

MME – Ministério de Minas e Energia

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP

STF – Supremo Tribunal Federal

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Cravinhos localiza-se na região norte do Estado de São Paulo, estende-se por 311 km², com altitude média de 797 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 21°20'23" de latitude sul e 47°43'45" de longitude oeste.

Cravinhos está inserido na Região Administrativa de Ribeirão Preto e Região de Governo de Ribeirão Preto, fazendo divisa com os municípios de Ribeirão Preto e Serrana ao Norte, São Simão ao Sul, Serra Azul a Leste e Guatapará a Oeste.

Distante 300 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através das Rodovias dos Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330), e, a partir de Campinas, segue pela Rodovia Anhanguera (SP-330). A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

Em 1876, os irmãos Pereira Barreto, naturais de Resende/RJ, adquiriram a fazenda Cravinhos. Procederam à derrubada das matas e iniciou o plantio de café, cultura predominante da época. Em 1880, a abertura das estradas de rolagem atraiu pessoas que ali chegaram para o plantio de café. Com a extensão da ferrovia, em 1883, a fazenda Cravinhos interligava-se à capital. Meados de 1893, Cravinhos tornou-se distrito do município de Ribeirão Preto, desmembrou-se em 1897, sendo instalado no ano seguinte.

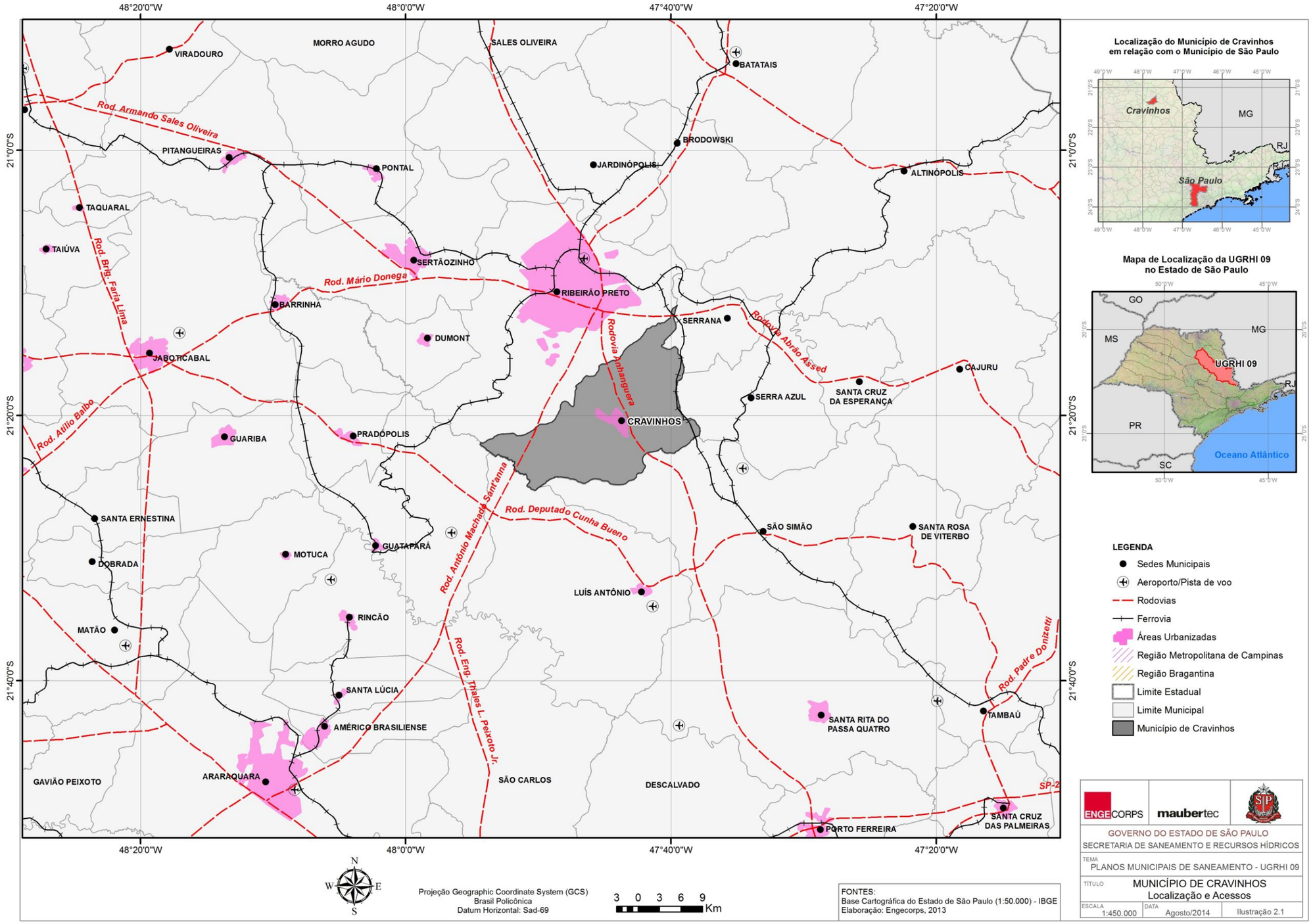


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

2.1.2 Geologia

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

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

Ocorrem também rochas intrusivas tabulares, tais como sills de diabásio e basalto, dioritos, andesitos e traquitos, além de basaltos toleíticos intercalados com arenitos eólicos (Formação Serra Geral) do período Jurássico/Cretáceo, também são encontradas no município, AZEVEDO (1984).

Destacam-se, ainda, coberturas cenozoicas indiferenciadas (Formação Rio Claro) e depósitos aluviais mais recentes, AZEVEDO (1984).

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 Cravinhos situa-se, regionalmente na zona das Cuestas Basálticas inseridas na Bacia Sedimentar do Paraná.

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

O relevo do município é bastante diversificado, formado predominantemente por Morros Arredondados, além desses são identificados também: Morros Amplos, Colinas Médias, Colinas Amplas e Planícies Aluviais.

Com topos arredondados e localmente achatados, vertentes com perfis convexos a retilíneos e localmente ravinados, os Morros Arredondados localizam-se no centro-norte do município. Possuem também exposições locais de rochas e eventual presença de espigões curtos. A drenagem é de média densidade, padrão dendrítico a subdendrítico com vales fechados (IPT, 1981).

Os Morros Amplos, que abrangem áreas do centro-sul e nas extremidades norte e leste do município, são formados por interflúvios arredondados com área superior a 15 km², topos arredondados e achatados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem é de baixa densidade com padrão dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas. Caracteriza-se, também, pela presença de boçorocas (IPT, 1981).

As Colinas Médias localizam-se na porção central do município. Nesse tipo de relevo predominam interflúvios de 1 a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. 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 Colinas Amplas, caracterizadas por interflúvios superiores a 4 km², topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos, localizam-se no extremo oeste da área de estudo. Neste tipo de relevo a drenagem é de baixa densidade, com padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais interiores (IPT, 1981).

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

2.1.4 Pedologia

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

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

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

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

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

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

2.1.5 Clima

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

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 21°C, oscilando entre mínima média de 14,6°C e máxima média de 27,5°C. A precipitação média anual é de 1.345 mm.

- ***Pluviosidade***

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Cravinhos possui quatro estações pluviométricas com prefixos C4-007, C4-015, C4-032 e C4-042, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (http://www.sigrh.sp.gov.br/). As informações das referidas estações encontram-se no Quadro 2.1.

QUADRO 2.1 - DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO CRAVINHOS

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Cravinhos	C4-007	700 m	21°22’	47°43’	Tamanduá
Cravinhos	C4-015	690 m	21°23’	47°42’	Pardo
Cravinhos	C4-032	720 m	21°20’	47°47’	Onça
Cravinhos	C4-042	700 m	21°22’	47°43’	Pardo

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico C4-007, por apresentar a maior série histórica (1936 a 2004).

O Gráfico 2.1 possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 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 30 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 249 mm e 260 mm, respectivamente.

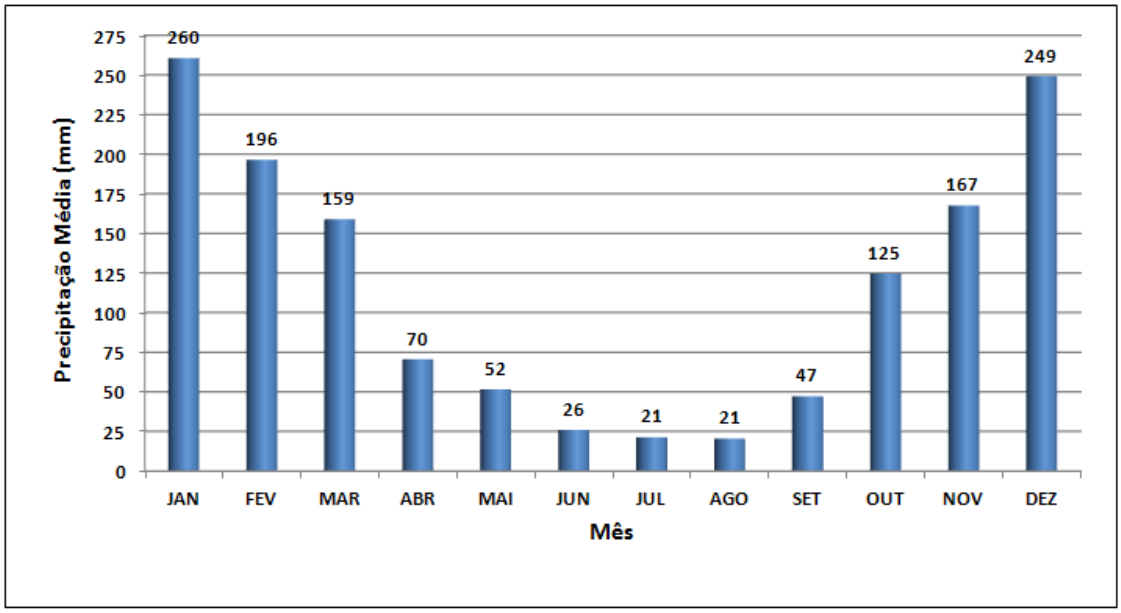


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1936 a 2004, Estação C4-007

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

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Cravinhos faz limite com a Sub-Bacia do Baixo Mogi, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo Ribeirão Preto, Córrego Cravinhos, Córrego do Jaboticabal, Córrego Grande e Córrego Cachoeira. A Ilustração 2.2 apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.

O município é abastecido exclusivamente por manancial subterrâneo, através de poços. De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2011), os principais aquíferos na região e suas respectivas vazões são: Serra Geral (7 a 100 m³/s); Tubarão (0 a 20 m³/s) e Guarani (20 a 80 m³/s). Conforme metodologia apresentada em relatório anterior, a vazão de disponibilidade hídrica subterrânea efetiva na área do município é de 212,10 L/s.

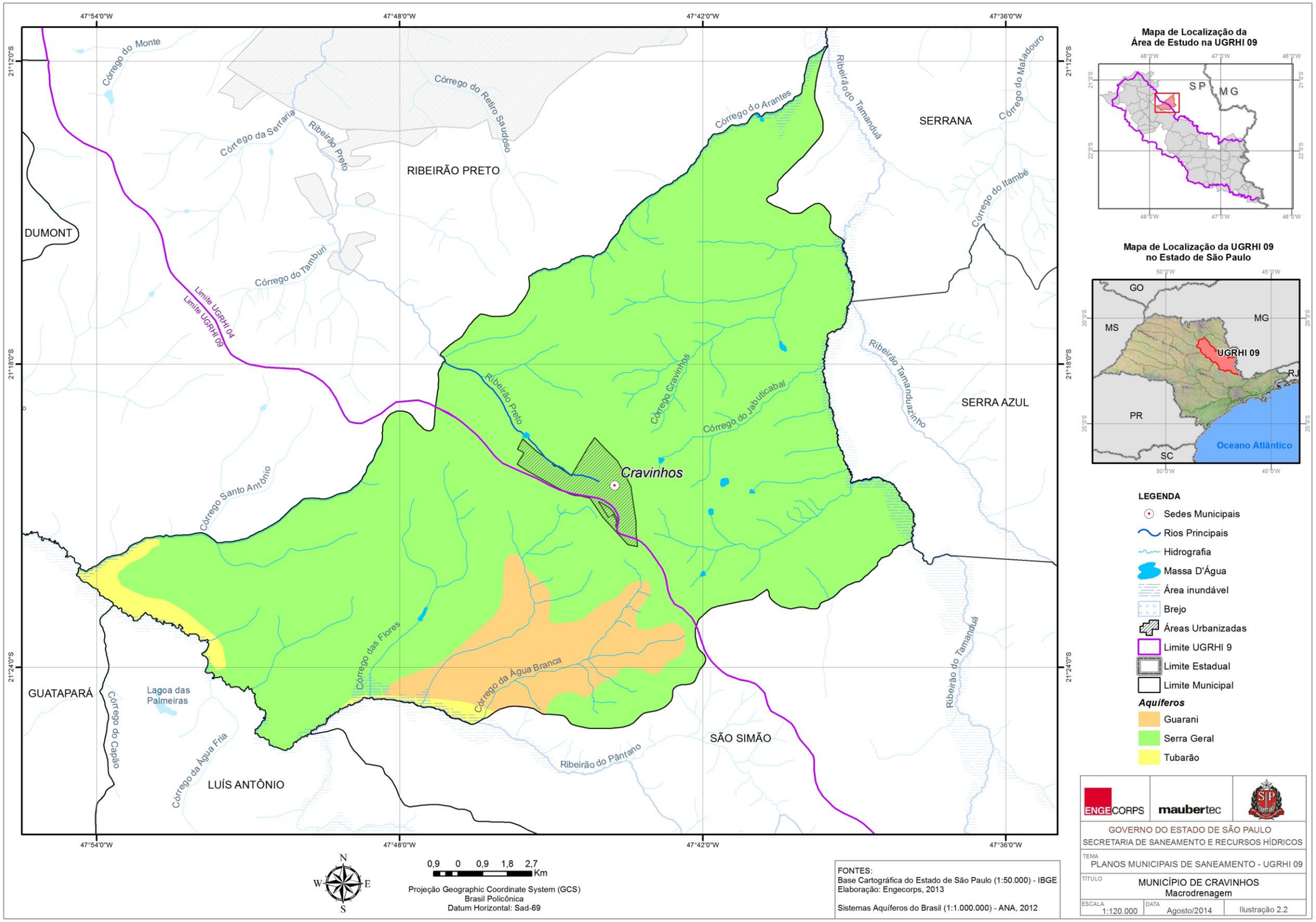


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

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 Cravinhos, dos 30.200 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 678 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, 30 ha por Savana (cerrado), 185 ha por Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea e 41 ha por vegetação não classificada, totalizando 945 ha, correspondendo a 3,12% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 134 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 0,44% 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 Cravinhos é bastante reduzida.

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

2.1.8.1 Uso do solo

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

O Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cravinhos, de setembro de 2010, apresentou o uso e ocupação do solo, agrupados em diversas categorias, representadas na Figura 2.1. O Plano classificou, também, as regiões da área urbanizada do município em quatro faixas distintas de impermeabilização, a saber:

- Área urbanizada com impermeabilização menor do que 65%;
- Área urbanizada com impermeabilização variando entre 65% a 75%;
- Área urbanizada com impermeabilização variando entre 76% a 85%;
- Área urbanizada com impermeabilização maior do que 85%.

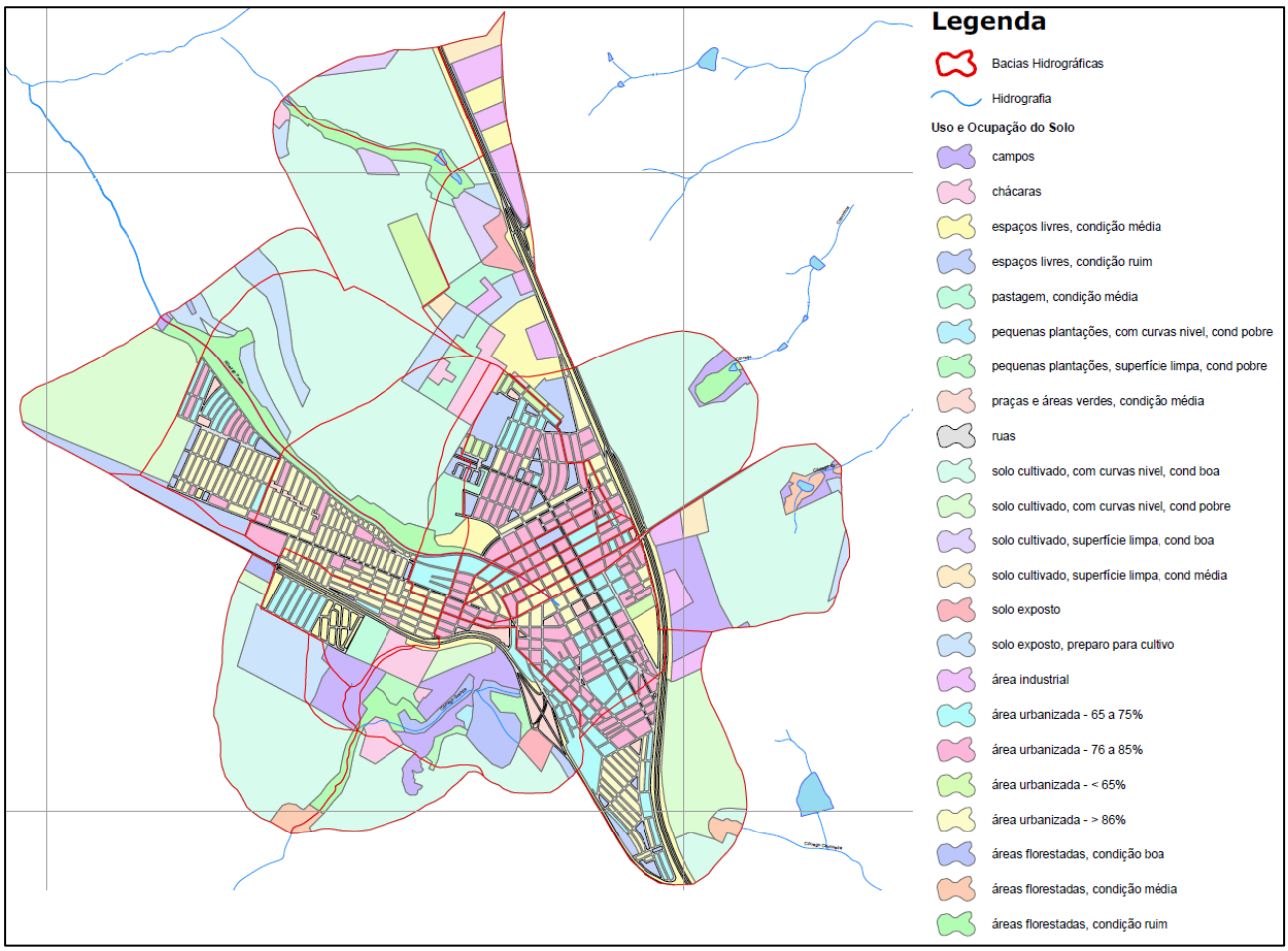


Figura 2.1 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo na área urbana do município de Cravinhos.
Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cravinhos – SP, 2010 (Adaptado).

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

Segundo a relação dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município tinha a área urbana indicada na Figura 2.2.

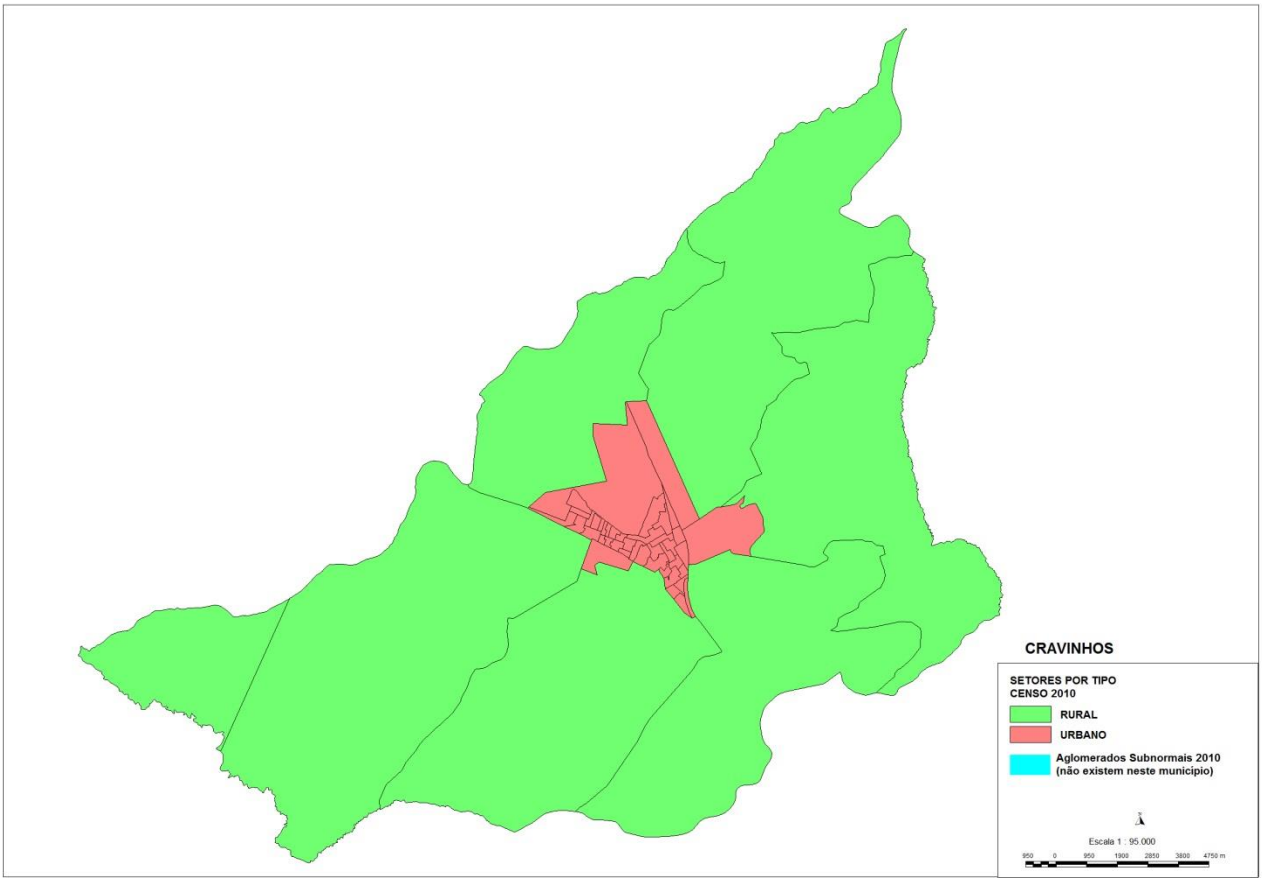


Figura 2.2 - Setores do município de Cravinhos, segundo o Censo do IBGE
Fonte: IBGE (2010)

2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município Cravinhos, tem uma superfície territorial de 311,4 km² e segundo projeções da SEADE para 2013, a população do município totaliza 32,5 mil habitantes, atingindo densidade média de 104,5 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 31.691 habitantes, resultando densidade média de 101,8 hab/km².

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

Verifica-se que as maiores densidades, ou seja, as densidades superiores a 3.000 hab./km² ou 30 hab./ha se localizam em quase toda área urbana. Os demais loteamentos de chácaras foram subsumidos nos setores rurais e, assim, têm suas densidades diluídas no computo geral dos amplos setores censitários que os contêm, ficando assim necessariamente com densidades extremamente baixas, inferiores a 2 hab./ha.

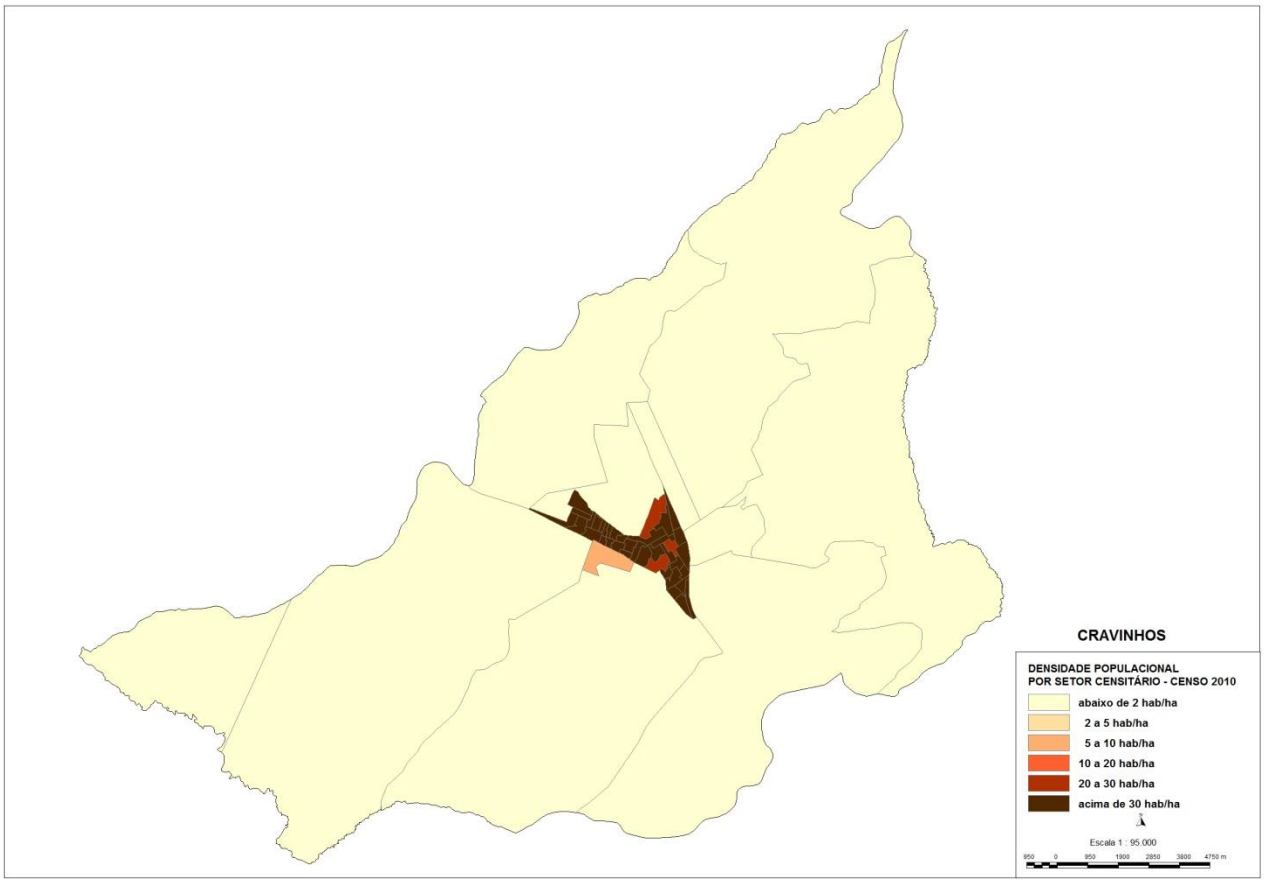


Figura 2.3 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Cravinhos.
Fonte: IBGE (2010)

2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

2.2.1 Dinâmica Populacional

Este item visa analisar o comportamento populacional, tendo como base os seguintes indicadores demográficos[1]:

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

Em termos populacionais, Cravinhos pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 31.662 habitantes, representa 2,5% do total populacional da Região de Governo (RG) de Ribeirão Preto, com 1.246.046 habitantes. Sua extensão

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

territorial de 311,40 km² impõe uma densidade demográfica de 103,52 hab./km², inferior às densidades da RG de 137,37 hab./km² e do Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Cravinhos apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,90% ao ano (2000-2010), inferior à média da RG de 1,26% a.a. e superior ao Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 97,51%, o município de Cravinhos apresenta índice ligeiramente inferior à RG de 97,52% e superior ao Estado, de 95,94%.

O Quadro 2.2 a seguir apresenta as principais características demográficas.

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

Unidade territorial	População total (hab.) 2010	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2010	Área (km²)	Densidade (hab./km²)	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Cravinhos	31.662	30.874	97,51	311,40	103,52	0,90
RG de Ribeirão Preto	1.246.046	1.215.100	97,52	9.301,14	137,37	1,26
Estado de São Paulo	41.223.683	39.548.206	95,94	248.223,21	168,96	0,87

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.2 Características Econômicas

Visando conhecer os segmentos econômicos mais representativos do município, em termos de sua estrutura produtiva e o peso dessa produção no total do Estado, foi realizada uma breve análise comparativa entre as unidades territoriais, privilegiando a participação dos setores econômicos no que tange ao Valor Adicionado Setorial (VA) na totalidade do Produto Interno Bruto (PIB), sua participação no Estado e o PIB *per capita*.

Cravinhos foi classificado com perfil de serviços[2], uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor industrial e, por fim, do agropecuário. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs correspondentes, conforme pode ser observado no Quadro 2.3.

O valor do PIB *per capita* em Cravinhos (2010) é de R$16.465,53 por hab./ano, não superando o valor da RG, que é de R$25.573,57, e nem o PIB *per capita* estadual de R$30.264,06.

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

A representatividade de Cravinhos no PIB do Estado é de 0,04%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo de Ribeirão Preto participa com 2,55%.

QUADRO 2.3 - PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO SETORIAL NO PIB TOTAL* E O PIB *PER CAPITA* - 2010

Unidade territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (milhões de reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Cravinhos	60,61	5,91	33,48	521,33	16.465,53	0,04
RG de Ribeirão Preto	67,29	3,50	29,21	31.865,85	25.573,57	2,55
Estado de São Paulo	69,05	1,87	29,08	1.247.595,93	30.264,06	100,00

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

- Emprego e Renda

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

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Cravinhos há um total de 1.624 unidades locais, considerando que 1.557 são empresas atuantes, com um total de 9.538 pessoas ocupadas sendo destas, 7.699 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 168.928 mil reais. O salário médio mensal no município é de 3,1 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Cravinhos, observa-se que a maior representatividade fica por conta da indústria com 41,10%, seguido dos serviços com 29,50%, do comércio com 16,90%, do agropecuário com 8,90% e, por fim, a construção civil com 3,60%. Para a RG a ordem de representatividade é o setor de serviços, comércio, indústria, construção civil e agropecuário. Para o Estado, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, construção civil e agropecuário. O Quadro 2.4 apresenta a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos.

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Cravinhos	8,90	16,90	3,60	41,10	29,50
RG de Ribeirão Preto	3,90	23,50	7,00	23,10	42,50
Estado de São Paulo	2,70	19,30	5,50	20,90	51,60

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que a indústria e o serviço detêm os maiores valores. O comércio, por sua vez, apresenta os valores mais baixos no município e na RG e a agropecuária, no Estado.

Em Cravinhos o rendimento mais relevante foi registrado no setor da indústria, situação semelhante ao RG e do Estado.

Os demais setores apresentam semelhança nos níveis de relevância nas três unidades territoriais, sendo que os valores são maiores no Estado e na RG, respectivamente, quando comparados ao município, com exceção do setor de agropecuária, no qual Cravinhos possui o maior valor entre as unidades.

Quanto ao rendimento médio total, Cravinhos detém o menor valor dentre as unidades, conforme o Quadro 2.5 a seguir.

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Médio no Total
Cravinhos	1.654,87	1.084,02	1.401,05	2.039,93	1.794,12	1.749,25
RG de Ribeirão Preto	1.602,74	1.405,99	1.539,70	2.061,19	1.969,60	1.813,57
Estado de São Paulo	1.234,37	1.590,37	1.903,48	2.548,90	2.309,60	2.170,16

Fonte: Fundação SEADE.

- Finanças Públicas Municipais

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

Para tanto, convencionou-se analisar a participação da receita tributária e o ISS na receita total do município. De início, nota-se que em Cravinhos a participação de 14% da receita tributária é a fonte de renda mais relevante. O ISS por sua vez, contribui com 6% do total da receita.

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

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

Unidade territorial	Receitas Correntes (total)	Total da Receita Tributária	Participação da Receita Tributária na Receita Total	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total
Cravinhos	75.465.381,00	10.647.038,00	14%	4.551.838,00	6%

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social

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

- Sistema Viário

O sistema viário de Cravinhos é composto pelas Rodovias Antônio Machado Santana (SP-255), Ângelo Cavalheiro (SP-271), João Fregonesi (SP-328), Anhanguera (SP-330) e Abrão Assed (SP-333) e além da Estrada Municipal.

- Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Cravinhos registrou em 2009 um total de 11.069 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 74.594 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 11.355 consumidores, o que representa um aumento de 2,6% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é ligeiramente acima dos 2,4% apresentado na RG, e do Estado, de 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 79.816 MWh, o que significa um aumento de 7,0%, pouco abaixo do registrado na RG de 7,1% e acima do Estado, de 5,9%.

- Saúde

Em Cravinhos, segundo dados do IBGE (2009), há 4 estabelecimentos de saúde, sendo 3 públicos municipais e 1 privado, que também atende o SUS. Porém, nenhum dos estabelecimentos de saúde oferece leitos para internações.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Cravinhos apresentar queda na taxa em 2011. Na RG os índices apresentam aumento em 2010 e queda em 2011. Já no Estado as taxas de mortalidade apresentam queda em todo o período. O Quadro 2.7 a seguir apresenta os índices.

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

Unidade territorial	2009	2010	2011
Cravinhos	13,62	ND	2,45
RG de Ribeirão Preto	9,75	10,10	9,85
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 11 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 4 deles públicos municipais e 7 privados. As escolas públicas receberam juntas 659 matrículas e as privadas, 217. Os estabelecimentos públicos dispõem 31 docentes e os privados, 16.

O ensino fundamental é oferecido em 14 estabelecimentos e desses, 8 são públicos municipais, 3 públicos estaduais e 3 privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 2.715 matrículas, as estaduais por 1.496 e as escolas privadas, por 432 matrículas. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 124 profissionais, as estaduais 89 e as privadas totalizam 46.

Em Cravinhos há 5 escolas com ensino médio, sendo que 3 são públicas estaduais e 2 privados. Na rede pública há 1.121 alunos matriculados e é composto por 86 docentes. Já na rede privada, há 101 alunos matriculados e 25 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Cravinhos, com uma taxa de 6,40%, possui maior número de analfabetos do que a RG e do que o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no Quadro 2.8 a seguir.

QUADRO 2.8 - TAXA DE ANALFABETISMO* – 2011

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Cravinhos	6,40
RG de Ribeirão Preto	4,71
Estado de São Paulo	4,33

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

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB[3], indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Cravinhos o índice obtido foi de 4,7 para os anos iniciais da educação escolar e 3,7 para os anos finais.

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

2.2.4 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 Cravinhos foi classificado no grupo 3, porém em 2010, o município passou a pertencer ao grupo 4, que reúne os municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores sociais (longevidade ou escolaridade).

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço nos indicadores riqueza e longevidade. Em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza é inferior à média do Estado, a escolaridade tem o escore equivalente e, no quesito longevidade, o escore é superior à média estadual. O Quadro 2.9 a seguir apresenta o IPRS do município.

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

IPRS	2008	2010	Comportamento das variáveis
Riqueza	174ª	166ª	Cravinhos somou pontos em seu escore de riqueza no último período e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	194ª	77ª	Acrescentou pontos no escore de longevidade, está acima da média estadual e avançou pontos nesse ranking.
Escolaridade	364ª	436ª	Cravinhos somou pontos nesse escore no período e é equivalente à média estadual. A despeito desse desempenho, o município perdeu posições no ranking dessa dimensão.

Fonte: Fundação SEADE.

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

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

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

QUADRO 2.10 - INDICADORES AMBIENTAIS

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

Fonte: Fundação SEADE.

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

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

3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO

3.1.1 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto

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

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

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

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

QUADRO 3.1 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA - CRAVINHOS SEQUÊNCIA ANO A ANO - 2011 A 2034

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Domicílios Totais (un.)	Domicílios Urbanos (un.)	Domicílios Rurais (un.)
2011	31.947	31.152	795	9.379	9.135	244
2012	32.235	31.432	803	9.541	9.294	247
2013	32.525	31.715	810	9.704	9.454	250
2014	32.818	32.001	817	9.866	9.614	253
2015	33.113	32.289	824	10.029	9.773	255
2016	33.372	32.541	831	10.191	9.933	258
2017	33.633	32.796	837	10.354	10.092	261
2018	33.896	33.052	844	10.516	10.252	264
2019	34.161	33.311	850	10.679	10.412	267
2020	34.428	33.571	857	10.841	10.571	270
2021	34.637	33.775	862	11.004	10.731	273
2022	34.847	33.980	868	11.166	10.891	276
2023	35.059	34.186	873	11.329	11.050	279
2024	35.272	34.394	878	11.491	11.210	281
2025	35.486	34.603	883	11.654	11.369	284
2026	35.627	34.740	887	11.816	11.529	287
2027	35.768	34.877	891	11.979	11.689	290
2028	35.910	35.016	894	12.141	11.848	293
2029	36.052	35.154	898	12.304	12.008	296
2030	36.195	35.294	901	12.466	12.168	299
2031	36.338	35.434	905	12.629	12.327	302
2032	36.483	35.574	908	12.791	12.487	305
2033	36.627	35.715	912	12.954	12.646	307
2034	36.772	35.857	916	13.116	12.806	310

3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

3.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

1) ano 2015 – início de planejamento;

2) ano 2016 – data limite para implantação das obras de emergência;

3) ano 2018 – data limite para implantação das obras de curto prazo;

4) ano 2022 – data limite para implantação das obras de médio prazo;

5) ano 2034 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

QUADRO 3.2 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - CRAVINHOS - DISTRITO SEDE - 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab.)	População Urbana Atendida (hab.)	Atendimento (%)	$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Volume (m^3)
2015	32.289	32.289	100	127,1	139,8	177,9	4.025
2016	32.541	32.541	100	125,4	138,2	176,6	3.981
2018	33.052	33.052	100	122,3	135,3	174,4	3.898
2022	33.980	33.980	100	116,5	129,9	170,0	3.742
2034	35.857	35.857	100	100,8	114,9	157,2	3.309

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

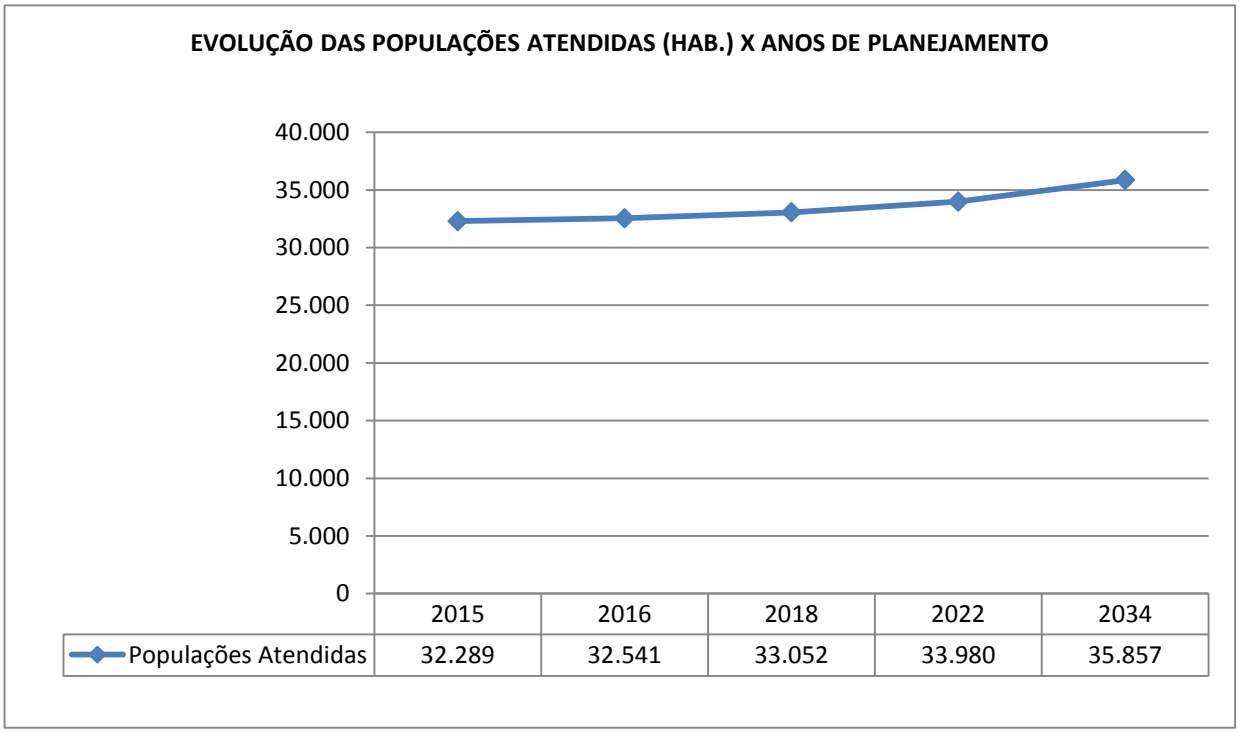
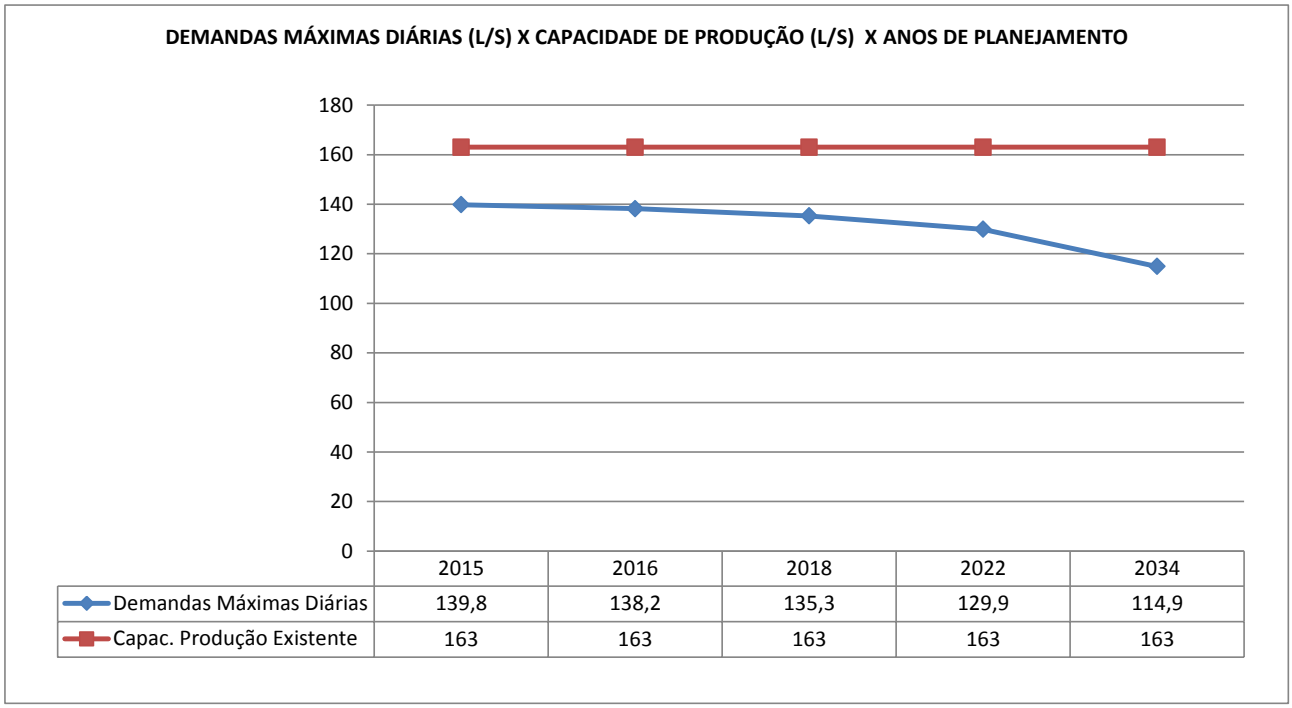
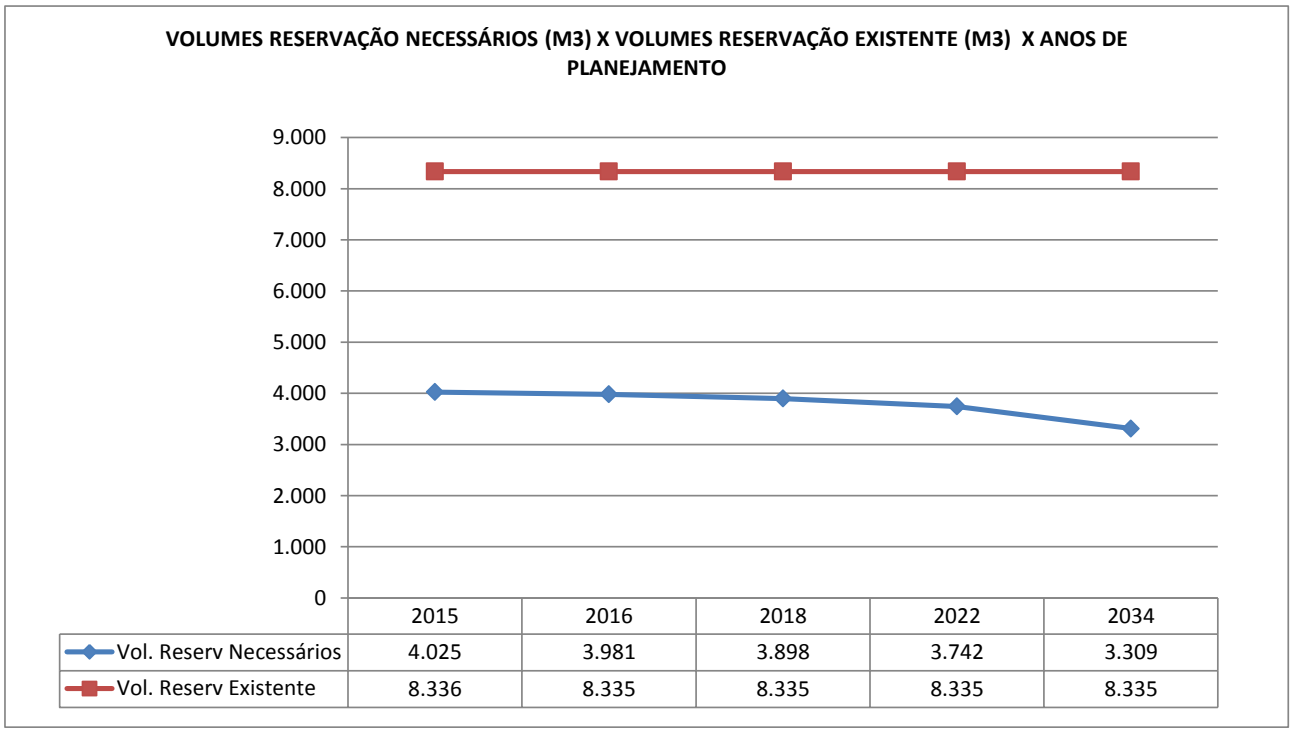


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento



	2015	2016	2018	2022	2034
Demandas Máximas Diárias	139,8	138,2	135,3	129,9	114,9
Capac. Produção Existente	163	163	163	163	163

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



	2015	2016	2018	2022	2034
Vol. Reserv Necessários	4.025	3.981	3.898	3.742	3.309
Vol. Reserv Existente	8.336	8.335	8.335	8.335	8.335

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

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

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.568 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um porcentual de 9,95%;

- as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 21,6% durante o período 2015 a 2034, como consequência, evidentemente, da adoção de um Programa de Redução de Perdas.

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

- Situação 1 - adotando-se uma redução de perdas de 50,0% (valor previsto para 2011 para o sistema global) para 30,0% (valor previsto para 2034), conforme planejado nesse PMSB 2013;

- Situação 2 – considerando-se nenhuma redução de perdas, mantendo-se o mesmo valor (previsto em 2011) durante todo o período de planejamento (50,0%).

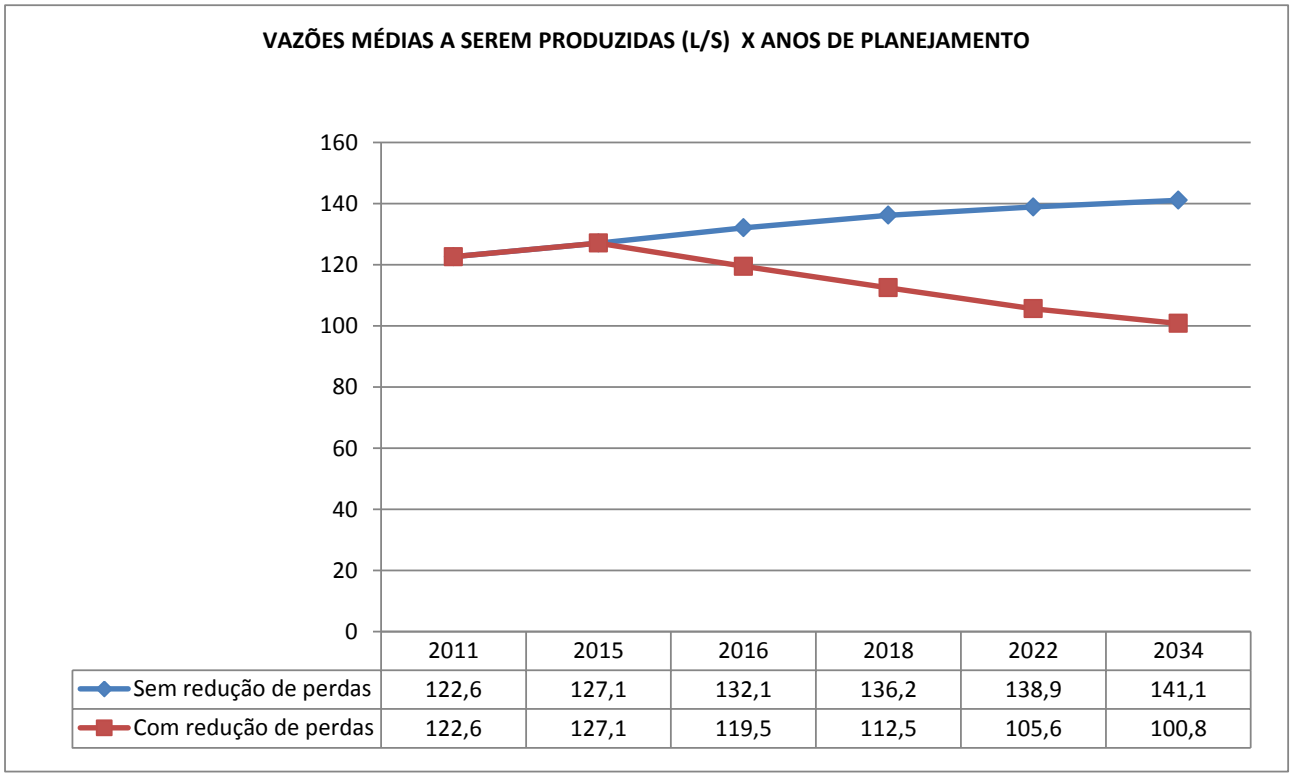
Na situação 2, admitiu-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas, com o índice de perdas permanecendo no patamar de 50,0% durante todo o período de planejamento.

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

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

Ano	Populações (hab.)		Vazões Médias Produzidas (L/s)	
	População Urbana Total	População Urbana Atendida	Situação1 – Com Redução de Perdas	Situação 2 – Sem Redução de Perdas
2011	31.152	31.152	122,6	122,6
2015	32.289	32.289	127,1	127,1
2016	32.541	32.541	119,5	132,1
2018	33.052	33.052	112,5	136,2
2022	33.980	33.980	105,6	138,9
2034	35.857	35.857	100,8	141,1

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



	2011	2015	2016	2018	2022	2034
Sem redução de perdas	122,6	127,1	132,1	136,2	138,9	141,1
Com redução de perdas	122,6	127,1	119,5	112,5	105,6	100,8

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 (141,1-100,8) = 40,3 L/s ou 40,3 x 86,4 x 365 = 1.270.901 m³ ou 1,3 bilhões de litros d'água/ano, em termos arredondados.

3.2.2 Sistema de Esgotos Sanitários

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

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

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

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab.)	População Urbana Atendida (hab.)	Atendimento (%)	$Q_{média}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.hora}$ (L/s)	Carga Orgânica (Kg DBO/dia)
2015	32.289	32.289	100	80,3,	90,4	120,9	1.744
2016	32.541	32.541	100	80,9	91,1	121,9	1.757
2018	33.052	33.052	100	82,2	92,6	123,8	1.785
2022	33.980	33.980	100	84,5	95,2	127,3	1.835
2034	35.857	35.857	100	89,1	100,4	134,3	1.936

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

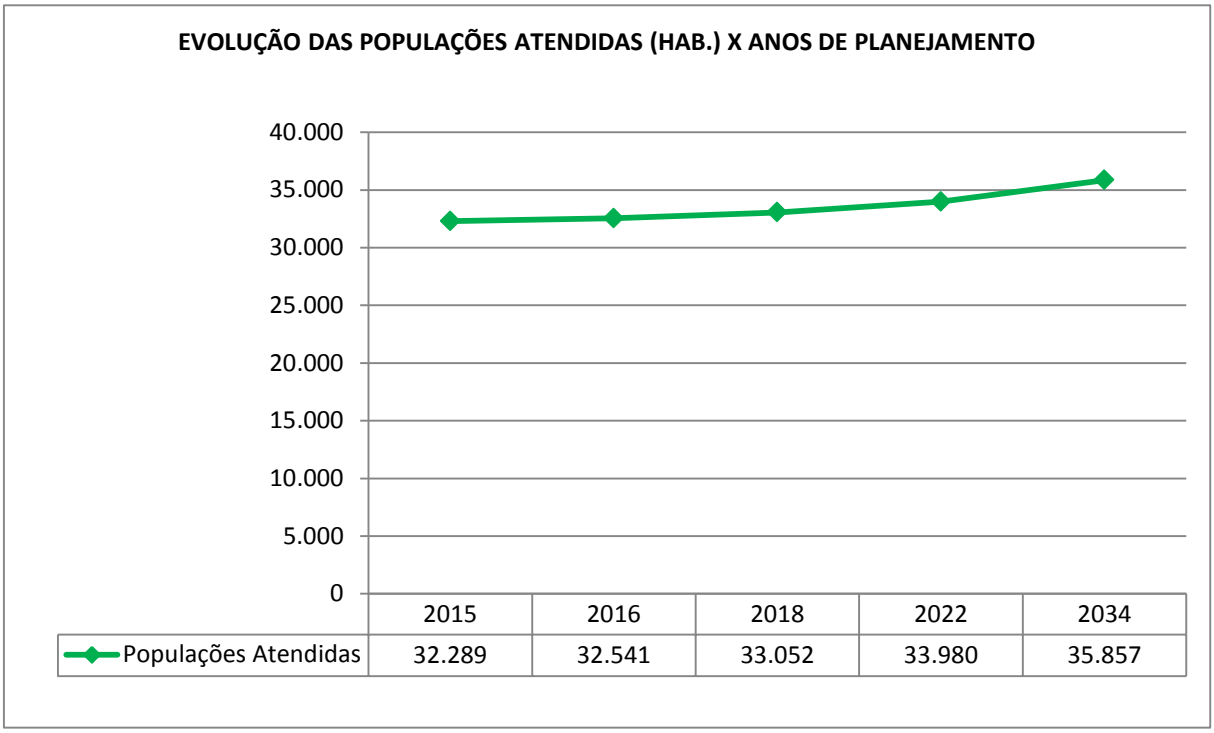


Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento

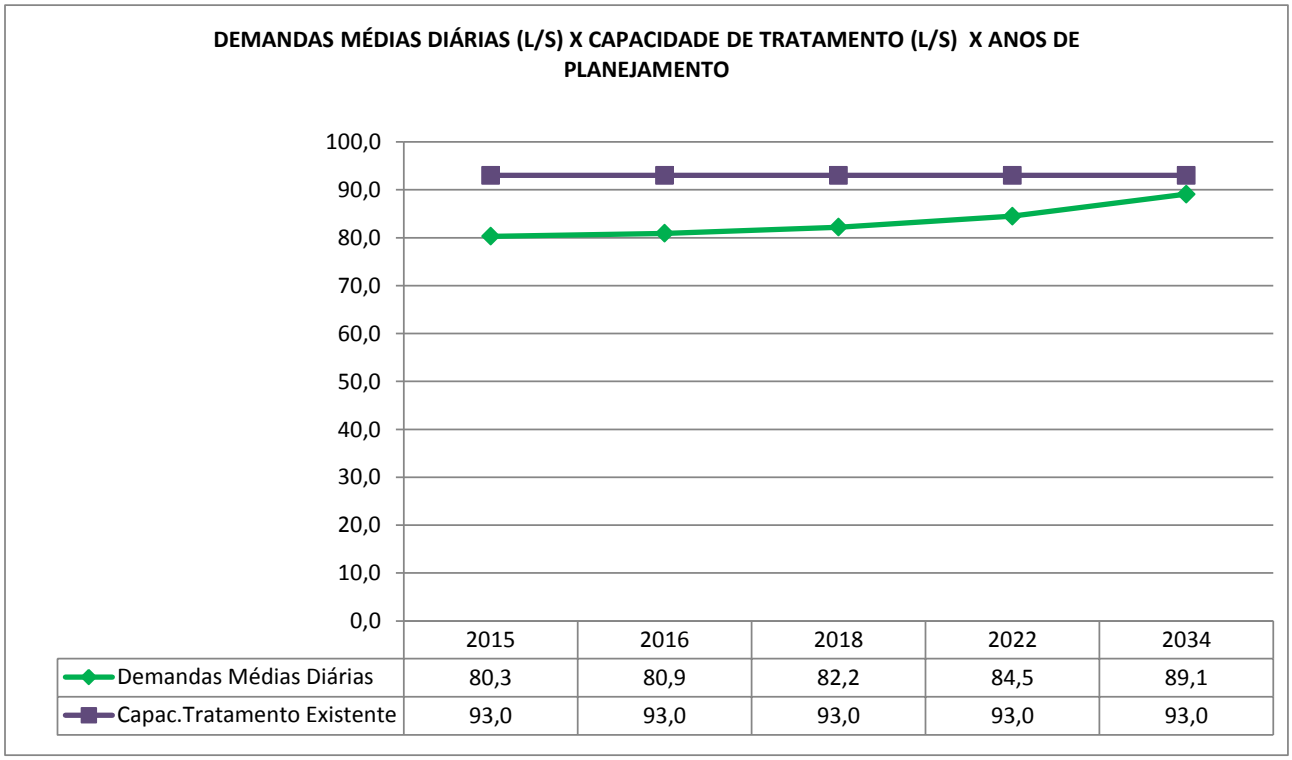


Gráfico 3.6 – Demandas Médias Diárias (L/s) x Capacidade de Tratamento (L/s) x Anos de Planejamento

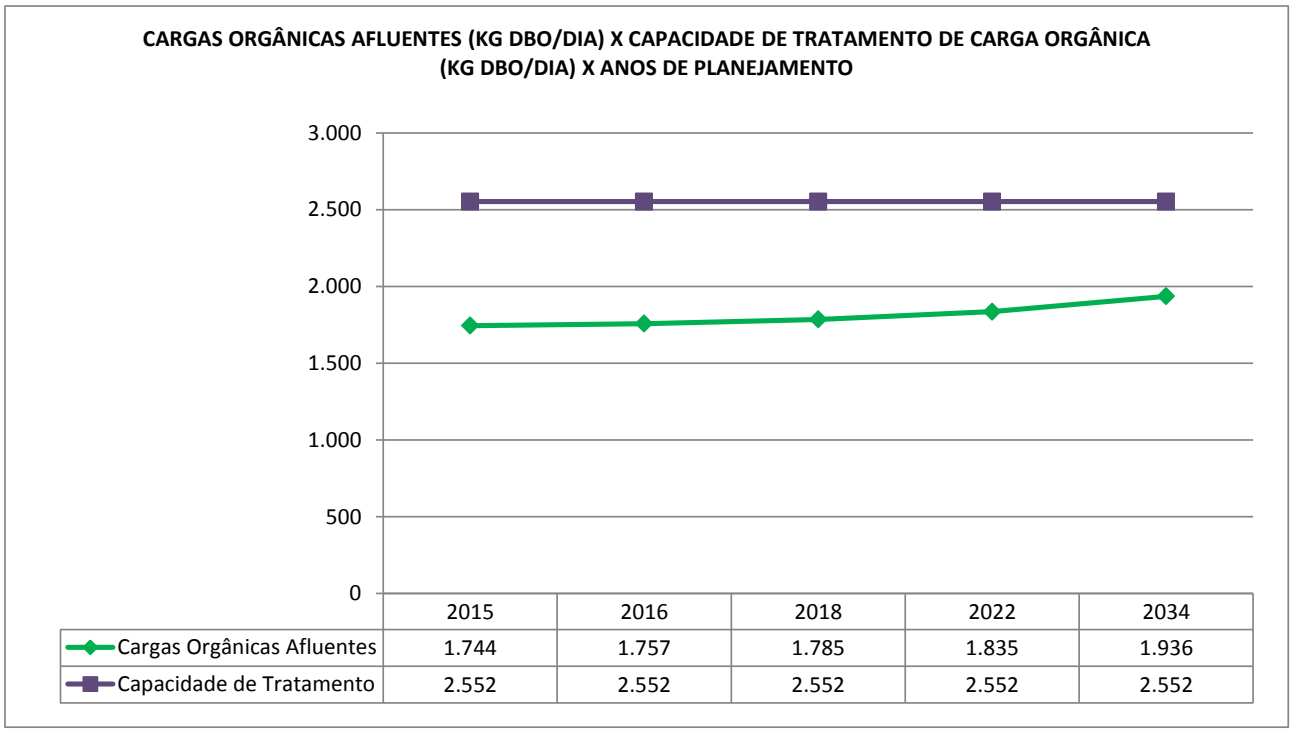


Gráfico 3.7 – Cargas Orgânicas Afluentes (Kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (Kg DBO/dia) x Anos de Planejamento

Nota:

1) A capacidade de tratamento, em termos de vazão média ou carga orgânica, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE Cravinhos e foram convertidas em termos de vazão média e carga orgânica;
2) Foi prevista uma ampliação da capacidade da ETE, com implantação de uma nova lagoa, em função da expansão dos loteamentos no município. Tendo em vista que são requeridas atualizações dos estudos populacionais, a fim de definir a qual capacidade a ETE deve ser ampliada, manteve-se nos gráficos 3.6 e 3.7 a capacidade constante e igual a 93 L/s.

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

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.568 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um porcentual de 9,95%;
- as demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 9,88% e 9,92%, respectivamente, durante o período 2015 a 2034;
- as capacidades de tratamento, expressadas em termos de vazão média ou cargas orgânicas, sempre são superiores às demandas e cargas estimadas durante todo o período de planejamento.

3.2.3 Sistema de Resíduos Sólidos

3.2.3.1 Critérios e Parâmetros Adotados

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

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

Boa parte dos critérios para medição de qualidade não podem ser aplicados à situação atual por não existirem informações disponíveis, mas, certamente, poderão ser aplicados em planejamentos futuros, melhorando em muito as avaliações. Assim, no momento atual, tais critérios servem de orientadores do passo-a-passo para se atingirem as metas almejadas.

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

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

3.2.3.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

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

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

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

- ***Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)***

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

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

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

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
Aguaí	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
Guatapará	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

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.5 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Motuca	70,0	4.359	1,431
Pirassununga	1.200,0	70.824	-0,355
Pitangueiras	750,0	35.945	0,118
Pontal	750,0	42.141	-0,120
Porto Ferreira	885,9	51.963	-0,241
Pradópolis	420,0	18.094	0,760
Rincão	142,0	10.426	0,297
Santa Cruz da Conceição	-	4.069	-0,053
Santa Cruz das Palmeiras	300,0	30.682	-0,432
Santa Lúcia	151,0	8.313	1,026
Santa Rita do Passa Quatro	-	26.462	0,023
Santo Antônio do Jardim	30,0	5.913	-0,413
São João da Boa Vista	1.710,0	84.423	-0,319
Serra Negra	570,0	26.609	0,337
Sertãozinho	3.042,0	112.645	-0,198
Socorro	1.120,0	37.127	0,420
Taquaral	150,0	2.728	9,841
Vargem Grande do Sul	-	39.716	0,041

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

QUADRO 3.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
Município: Cravinhos	2013	32.525	608,12
	2014	32.818	616,36
	2015	33.113	624,69
	2016	33.372	632,04
	2017	33.633	639,47
	2018	33.896	646,99
	2019	34.161	654,59
	2020	34.428	662,28
	2021	34.637	668,33
	2022	34.847	674,43
	2023	35.059	680,58
	2024	35.272	686,79
	2025	35.486	693,06
	2026	35.627	697,19
	2027	35.768	701,34
	2028	35.910	705,51
	2029	36.052	709,72
	2030	36.195	713,94
	2031	36.338	718,19
	2032	36.483	722,47
	2033	36.627	726,77
	2034	36.772	731,10

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

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

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

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

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

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

QUADRO 3.7 – CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab.)	Fator de Ajuste
Aguaí	320,0	32.148	-0,444
Águas da Prata	-	7.584	-1,000
Águas de Lindóia	280,0	17.266	0,580
Américo Brasiliense	1.140,0	34.478	0,736
Araras	7.200,0	118.713	0,054
Barrinha	-	28.496	-1,000
Conchal	-	25.229	-1,000
Cravinhos	700,0	31.691	0,250
Descalvado	-	31.056	-1,000
Dumont	-	8.143	-1,000
Engenheiro Coelho	-	15.721	-1,000
Espírito Santo do Pinhal	-	41.907	-1,000
Estiva Gerbi	-	10.044	-1,000
Guariba	-	35.486	-1,000
Guatapará	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

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.7 – CURVA GERAÇÃO RCC X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab.)	Fator de Ajuste
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

	Ano	População (hab.)	Projeção de RCC (t/mês)
Município: Cravinhos	2013	32.525	735,30
	2014	32.818	747,90
	2015	33.113	760,68
	2016	33.372	771,99
	2017	33.633	783,46
	2018	33.896	795,11
	2019	34.161	806,92
	2020	34.428	818,91
	2021	34.637	828,35
	2022	34.847	837,90
	2023	35.059	847,56
	2024	35.272	857,34
	2025	35.486	867,22
	2026	35.627	873,75
	2027	35.768	880,32
	2028	35.910	886,94
	2029	36.052	893,61
	2030	36.195	900,33
	2031	36.338	907,10
	2032	36.483	913,93
	2033	36.627	920,80
	2034	36.772	927,73

- ***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:

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

Os dados básicos de população e geração utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada, possibilitando o cálculo do fator de ajuste, encontram-se apresentados no Quadro 3.9.

QUADRO 3.9 – CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab.)	Fator de Ajuste
Aguaí	5,00	32.820	1,454
Águas da Prata	0,05	7.628	-0,624
Águas de Lindóia	0,10	17.493	-0,841
Américo Brasiliense	1,67	35.620	-0,295
Araras	15,00	121.260	-0,361
Barrinha	0,40	29.243	-0,756
Conchal	-	25.634	0,016
Cravinhos	1,10	32.235	-0,442
Descalvado	4,00	31.339	1,140
Dumont	-	8.450	0,013
Engenheiro Coelho	-	16.684	0,015
Espírito Santo do Pinhal	1,20	42.054	-0,074
Estiva Gerbi	1,20	10.249	0,082
Guariba	0,50	36.197	-0,796
Guatapará	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

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.9 – CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab.)	Fator de Ajuste
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

	Ano	População (hab.)	Projeção de RSS (t/mês)
Município: Cravinhos	2013	32.525	1,14
	2014	32.818	1,16
	2015	33.113	1,18
	2016	33.372	1,19
	2017	33.633	1,21
	2018	33.896	1,23
	2019	34.161	1,25
	2020	34.428	1,26
	2021	34.637	1,28
	2022	34.847	1,29
	2023	35.059	1,31
	2024	35.272	1,32
	2025	35.486	1,34
	2026	35.627	1,35
	2027	35.768	1,36
	2028	35.910	1,37
	2029	36.052	1,38
	2030	36.195	1,39
	2031	36.338	1,40
	2032	36.483	1,41
	2033	36.627	1,42
	2034	36.772	1,43

3.2.3.3 Reaproveitamento de Resíduos

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

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

- ***Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)***

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

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

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

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

Extraindo 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.

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

3.2.3.4 Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

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

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

- ***Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)***

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

QUADRO 3.12 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
Município: Cravinhos	2013	32.525	608,12
	2014	32.818	600,95
	2015	33.113	609,07
	2016	33.372	616,24
	2017	33.633	623,48
	2018	33.896	598,46
	2019	34.161	605,50
	2020	34.428	612,61
	2021	34.637	618,20
	2022	34.847	623,84
	2023	35.059	578,49
	2024	35.272	583,77
	2025	35.486	589,10
	2026	35.627	592,61
	2027	35.768	596,14
	2028	35.910	529,14
	2029	36.052	532,29
	2030	36.195	535,46
	2031	36.338	538,64
	2032	36.483	541,85
	2033	36.627	508,74
	2034	36.772	511,77

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

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

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

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

QUADRO 3.13 – PROJEÇÃO DE REJEITOS DE RCC

	Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
Município: Cravinhos	2013	32.525	735,30
	2014	32.818	729,20
	2015	33.113	741,66
	2016	33.372	752,69
	2017	33.633	763,88
	2018	33.896	735,47
	2019	34.161	746,40
	2020	34.428	757,49
	2021	34.637	766,22
	2022	34.847	775,06
	2023	35.059	720,43
	2024	35.272	728,74
	2025	35.486	737,14
	2026	35.627	742,68
	2027	35.768	748,27
	2028	35.910	665,20
	2029	36.052	670,21
	2030	36.195	675,25
	2031	36.338	680,33
	2032	36.483	685,44
	2033	36.627	644,56
	2034	36.772	649,41

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

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

3.2.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

No caso específico de Cravinhos, o estudo da componente drenagem considerou a mesma área de abrangência das bacias hidrográficas adotadas no Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cravinhos - SP. Essa área tem como foco principal a zona urbana, onde ocorrem os problemas relacionados à drenagem.

As bacias adotadas no Plano são aquelas que possuem seus cursos d´água na área urbana, foram identificadas seis bacias de drenagem relativas aos seguintes cursos d'água: Ribeirão Preto, Córrego Cravinhos, Córrego do Jaboticabal, Córrego Grande e Córrego Cachoeira e um afluente sem denominação do Ribeirão Preto.

Para os objetivos do Plano Diretor em questão, foi utilizada a equação de chuva do município de Serrana (DAEE) como estimativa das chuvas intensas do município de Cravinhos, considerando um período de retorno de 100 anos.

O Plano realizou o cálculo das vazões máximas de projeto para as bacias através do método do NRCS ("National Resources Conservation Service") por meio da simulação de um modelo que determinou as vazões nas seções de interesse.

O método do Departamento de Recursos Naturais e Conservação do Solo norte-americano, NRCS, antigo SCS (Soil Conservation Service) objetivou estabelecer relações entre precipitação, deflúvio superficial, vegetação, tipo e ocupação do solo. Apesar desse método ter sido desenvolvido para pequenas bacias rurais e eventos chuvosos diários, tem sido adaptado para as condições urbanas. Atualmente é amplamente utilizado e recomendado em diversas referencias bibliográficas.

O método propõe um equacionamento relacionando a altura precipitada à altura da lâmina escoada e o índice de armazenamento d'água na bacia. O método NRCS prevê ainda a determinação do volume escoado nas bacias de cabeceira utilizando a técnica do hidrograma unitário. Seu último valor depende do tipo e da ocupação do solo. Para os cálculos da vazão máxima este valor deverá considerar um cenário futuro, com possível crescimento populacional e aumento da impermeabilização do solo.

Os pontos críticos referentes ao problema de macrodrenagem e suas vazões máximas para a área do estudo são:

- Canal na Rua Quinze de Novembro – Qmax = 18,45 m³/s;
- Canal entre Rua Cerqueira César e Rua Dona Inácia – Qmax = 26,48 m³/s;
- Travessia na Rua Bernadino de Campos – Qmax = 22,25 m³/s;
- Travessia na Rua Prudente de Morais – Qmax = 20,00 m³/s.

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

4.1.1 Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água

4.1.1.1 Características Gerais

As características gerais do Sistema de Abastecimento de Água de Cravinhos, conforme dados coletados na prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) entre Fevereiro e Março de 2013 ou constantes do diagnóstico do sistema de abastecimento de água (SNIS), encontram-se apresentadas a seguir:

- Índice de Atendimento Urbano de Água..... 99% (SNIS 2010);
- Índice de Hidrometração ..... 100% (SNIS 2010);
- Extensão da Rede de Água .....139,5 km (SNIS 2010);
- Volume Anual Produzido Total ..... 3.900.000 m³ (SNIS 2010);
- Volume Anual Micromedido Total ..... 2.001.400 m³ (SNIS 2010);
- Volume Anual Faturado Total do município ..... 2.006.400 m³ (SNIS 2010);
- Índice de Perdas na Distribuição..... 47,1% (SNIS 2010);
- Índice de Perdas por Ligação..... 497,80 L/dia/lig (SNIS 2010);
- Quantidade de Ligações Ativas de Água ..... 10.269 (SNIS 2010);
- Quantidade de Economias Ativas de Água..... 10.357 (SNIS 2010);
- Vazão de Captação Superficial - Drenos ..... 8 L/s (SAAE 2013);
- Vazão Extraída dos Poços..... 155 L/s (SAAE 2013);
- Volume Total de Reservação ..... 8.335 m³ (SAAE 2013).

O sistema é operado pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto. A principal fonte de água provém de manancial subterrâneo, por meio de 6 (seis) poços, a saber:

- Poço Jardim das Acácias;
- Poço Jardim Santana;
- Poço Itamarati;

- Poço Santa Cruz 1;
- Poço Santa Cruz 2;
- Poço Santa Cruz 3.

O sistema ainda possui uma captação superficial, em nascente (mina), em área próxima aos poços Santa Cruz 2 e 3. A água proveniente da mina é encaminhada a tratamento simplificado, sendo este composto por filtros de areia.

Os poços e a nascente são responsáveis pelo abastecimento de toda a Sede do município, com uma vazão total de captação de 163 L/s.

O Município também conta com 15 reservatórios responsáveis por armazenar a água tratada para posterior distribuição.

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

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

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

4.1.1.2.1 Sistema Produtor de Água

Basicamente, o sistema produtor de água da sede é composto por duas captações de água bruta: uma subterrânea, em 6 poços distintos, e outra superficial em uma mina, que atendem a toda a área objeto de estudo.

- Captação de Água Bruta

Captação Superficial - Mina – Santa Cruz

A captação de água na Mina – Santa Cruz é efetuada por meio de drenos instalados no solo, de modo a coletar uma vazão de aproximadamente 8 L/s. Esta captação inicia-se na área onde estão instalados os poços Santa Cruz 2 e 3, sendo o volume total captado destinado, através de uma adutora, as unidades de filtros de areia localizados próximos ao Poço Santa Cruz 1, sendo este o único tratamento empregado.

Segundo informações do GEL, esta captação é feita 24 horas por dia. As fotos 4.1 e 4.2 ilustram o local onde está instalado o final dos drenos, juntamente com os filtros de areia.

Foto 4.1 – Vista Geral – Drenos/ Filtros de Areia

Foto 4.2 – Vista Geral – Filtros de Areia

Ressalta-se que o município não possui outorga de captação na Mina – Santa Cruz, e que não é feita análise da qualidade da água bruta captada separadamente, e sim quando já misturada a água captada no Poço Santa Cruz 1.

Captação Subterrânea

A seguir, encontram-se indicados os mananciais subterrâneos utilizados para suprimento da demanda de Cravinhos, conforme informações do GEL.

Atualmente estão em operação um total de 6 (seis) poços, fornecendo uma vazão média de aproximadamente 155 L/s, operando cerca de 22 horas por dia, exceto o Poço Jardim Santana, no qual a água é captada num “bolsão”, e, portanto, funciona até o esgotamento do mesmo, sem rotina fixa.

Nenhum dos poços utilizados possui outorga de captação, e a água captada recebe um tratamento simples, apenas cloração e fluoretação, na saída de cada unidade. O Quadro 4.1 apresenta as principais características desses mananciais.

QUADRO 4.1 - MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS

Denominação	Recurso Hídrico	Status Operação	Coord. UTM (m)		Prof. (m)	Vazão (L/s)
			N	E		
Poço Santa Cruz 1	Aquífero Guarani	Em Operação	7.636.698	215.362	484	47,2
Poço Santa Cruz 2	Aquífero Guarani	Em Operação	7.636.988	215.975	200	2,5
Poço Santa Cruz 3	Aquífero Guarani	Em Operação	7.637.028	215.978	78	6,9
Poço Jardim das Acácias	Aquífero Guarani	Em Operação	7.639.065	216.664	613	63,9
Poço Jardim Santana	Aquífero Guarani	Em Operação	7.638.839	214.227	220	6,9
Poço Itamarati	Aquífero Guarani	Em Operação	7.637.966	215.446	510	27,8

Ressalta-se que são feitas análises semestrais da qualidade da água bruta captada, visando o atendimento à Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Foram fornecidas pelo GEL as análises de Fevereiro de 2013, cujos resultados apontaram que todos os parâmetros analisados satisfazem os Valores Máximos Permitidos (VMP) estabelecidos para consumo humano.

Não foram identificados problemas significativos relativos ao sistema de captação de água subterrânea, apenas alguns vazamentos, como por exemplo, no Poço Alto das Acácias. Segundo informações do GEL, todas as unidades estão em bom estado, assim como as suas respectivas bombas. As fotos 4.3 a 4.8 ilustram os poços citados.

Foto 4.3 – Poço Santa Cruz 1

Foto 4.4 – Poço Santa Cruz 2

Foto 4.5 – Poço Santa Cruz 3

Foto 4.6 – Poço Jardim das Acácias

Foto 4.7 – Poço Jardim Santana

Foto 4.8 – Poço Itamarati

4.1.1.2.2 Estações Elevatórias de Água Bruta

Mina Santa Cruz

A captação de água bruta da Mina Santa Cruz é feita através de drenos até os filtros de areia. De acordo com o cadastro do Sistema de Abastecimento de Água, fornecido pelo GEL, a água captada é drenada até os filtros por uma tubulação em F°F° com 250 mm de diâmetro e extensão de 67,3 m. Após a filtragem, a água é encaminhada ao Reservatório Santa Cruz 1, por meio de uma adutora em F°F° de 250 mm de diâmetro e 50,8 m de extensão. A vazão aduzida é de aproximadamente 8 L/s.

Não há estação elevatória no sistema, de modo que todo o escoamento funciona por gravidade.

Poços - Reservatórios

A adução da água captada nos poços é feita através de adutoras em PVC, conforme informações do Quadro 4.2:

QUADRO 4.2 - CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA – POÇOS

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Vazão (L/s)	Situação
AAB1	Poço Sta Cruz 1	R. Sta Cruz 1	PVC	100	55	47,00	Boa
AAB2	Poço Sta Cruz 2	R. Sta Cruz 1	PVC	100	300	9,44	Boa
AAB3	Poço Sta Cruz 3	Poço Sta Cruz 2	PVC	100	34	6,94	Boa
AAB4	Poço Santana	R. Francisco Castilho	PVC	75	785	6,94	Boa
AAB5	Poço Itamarati	R. Vila Cláudia 1	PVC	150	232	28,00	Boa
AAB6	Poço Alto das Acácias	R. Alto das Acácias 1	PVC	200	8	64,00	Boa

4.1.1.2.3 Estação de Tratamento de Água

Com relação à água subterrânea, o tratamento aplicado no município de Cravinhos é simplificado, no qual apenas há desinfecção e fluoretação, com adição de cloro e flúor na saída de cada poço.

No caso da captação superficial, Mina Santa Cruz, o tratamento empregado envolve apenas uma filtração em tanques de areia.

4.1.1.2.4 Reservação

Conforme dados fornecidos pelo GEL e presentes no Cadastro da Rede de Abastecimento de Água, elaborado e apresentado no 'Plano Continuado de Minimização de Perdas' (2012), os reservatórios existentes encontram-se apresentados no Quadro 4.3:

QUADRO 4.3 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Numeração	Local/Denominação	Tipo	Material	Volume (m³)
R-1	Reservatório Alto das Acácias 1	Apoiado	Metálico	1.000
R-2	Reservatório Alto das Acácias 2	Apoiado	Metálico	1.000
R-3	Reservatório Independência	Enterrado	Concreto	500
R-4	Reservatório Paulo Benzi 1	Apoiado	Metálico	125
R-5	Reservatório Paulo Benzi 2	Semienterrado	Concreto	120
R-6	Reservatório Leopoldo de Souza Pereira	Apoiado	Metálico	1.350
R-7	Reservatório Júlio Xavier 1	Elevado	Concreto	150
R-8	Reservatório Júlio Xavier 2	Enterrado	Concreto	375
R-9	Reservatório Júlio Xavier 3	Enterrado	Concreto	375
R-10	Reservatório Santa Cruz 1	Semienterrado	Concreto	160
R-11	Reservatório Santa Cruz 2	Enterrado	Concreto	140
R-12	Reservatório Santa Cruz 3	Apoiado	Concreto	1.000
R-13	Reservatório Francisco Castilho	Apoiado	Metálico	1.500
R-14	Reservatório Vila Cláudia 1	Elevado	Concreto	500
R-15	Reservatório Vila Cláudia 2	Semienterrado	Concreto	40
Total				**8.335**

O sistema de reservação do município de Cravinhos é complexo, com diversas ligações entre os reservatórios e entre a rede de distribuição, de modo que a área de abrangência de cada sistema é aleatória e pode se sobrepor a outros sistemas. Dentre estes, destaca-se o da Santa Cruz, no qual o Reservatório Santa Cruz 1 (abastecido pelos poços Santa Cruz 1, 2 e 3, além da água proveniente dos Drenos), é responsável por abastecer os reservatórios: Santa Cruz 2 e Júlio Xavier 2 e 3.

O Reservatório Santa Cruz 2, por sua vez, é responsável por abastecer o Reservatório Santa Cruz 3, assim como o Reservatório Vila Cláudia 2. Já os Reservatórios Júlio Xavier 2 e 3 abastecem o Reservatório Independência, o Reservatório Leopoldo Souza Pereira e o Reservatório Júlio Xavier 1, este último responsável por abastecer o Reservatório Paulo Benzi 2, que fornece água ao Reservatório Paulo Benzi 1. Ressalta-se que o Reservatório Santa Cruz 3 abastece integralmente o Jardim Santa Cruz e o Jardim Botânico.

O Reservatório Alto das Acácias 1 recebe água do Poço Alto das Acácias, e a distribui para os reservatórios: Alto das Acácias 2, Francisco Castilho, Independência e Paulo Benzi 2. O reservatório também abastece diretamente a rede de água aos arredores do mesmo.

O Reservatório Francisco Castilho também é abastecido pelo Poço Jardim Santana, e é responsável por abastecer integralmente o Residencial Jardim Santana e o Conjunto Habitacional Trajano Stella.

Por fim, o Reservatório Vila Cláudia 1 é abastecido pelo Poço Itamarati, fornecendo água aos arredores. As fotos 4.9 a 4.14 ilustram as principais unidades em operação no município.

Foto 4.9 – Reservatório Santa Cruz 1

Foto 4.10 – Reservatórios Júlio Xavier 2 e 3

Foto 4.11 – Reservatório Alto das Acácias 1

Foto 4.12 – Reservatório Paulo Benzi 2

Foto 4.13 – Reservatório Francisco Castilho

Foto 4.14 – Reservatório Vila Cláudia 1

4.1.1.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

Segundo informações do GEL e obtidas no Cadastro da Rede de Abastecimento de Água, elaborado e apresentado no 'Plano Continuado de Minimização de Perdas' (2012), o sistema de elevação e adução de água tratada conta com um total de cinco estações elevatórias, cinco adutoras por recalque e 7 adutoras por gravidade.

A configuração dos sistemas de elevação está apresentada a seguir:

- EEAT1 – Reservatório Sta. Cruz 1 → Reservatório Júlio Xavier 2/3 – situada na área do Reservatório Sta. Cruz 1 (R-10), recalca para o Reservatório Júlio Xavier 2/3 (R-8 e R-9);
- EEAT2 – Reservatório Sta. Cruz 2 → Reservatório Vila Cláudia 2 – situada na área do Reservatório Sta. Cruz 2 (R-11), recalca para o Reservatório Vila Cláudia 2 (R-15);
- EEAT3 – Reservatório Júlio Xavier 2/3 → Reservatório Independência – situada na área do Reservatório Júlio Xavier 2/3 (R-8 e R-9), recalca para o Reservatório Independência (R-3);
- EEAT4 – Reservatório Júlio Xavier 2/3 → Reservatório Júlio Xavier 1 – situada na área do Reservatório Júlio Xavier 2/3 (R-8 e R-9), recalca para o Reservatório Júlio Xavier 1 (R-7);
- EEAT5 – Reservatório Júlio Xavier 2/3 → Reservatório Leopoldo Souza Pereira – situada na área do Reservatório Júlio Xavier 2/3 (R-8 e R-9), recalca para o Reservatório Leopoldo Souza Pereira (R-6).

As principais características das elevatórias estão apresentadas no Quadro 4.4.

QUADRO 4.4 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Número de conjuntos motobomba *	Características de um conjunto motobomba			Idade (anos)
		Vazão (L/s) *	Potência motor (cv) *	AMT (m.c.a) *	
EEAT1	1+0	55	150	107	4
EEAT2	1+1	13	75	117	15
EEAT3	1+0	17	40	35	30
EEAT4	2+0	22	25/12	20	>30
EEAT5	1+0	17	25	25	4

As adutoras principais de água tratada (AAT) interligam os Centros de Reservação entre si e entre a rede de distribuição. A configuração das mesmas está apresentada no Quadro 4.5.

QUADRO 4.5 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Unidade de saída	Unidade de chegada - Setor	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Recalque (R) ou Gravidade (G)	Situação (boa / precária)
AAT1	R. Sta Cruz 1	R. Júlio Xavier 2/3	150	1.400	F°F°	R	Boa
AAT2	R. Sta Cruz 2	R. Vila Cláudia 2	150	1.200	PVC	R	Boa
AAT3	R. Júlio Xavier 2/3	R. Independência	150	1.900	F°F°	R	Boa
AAT4	R. Júlio Xavier 2/3	R. Júlio Xavier 1	150	30	Aço	R	Boa
AAT5	R. Júlio Xavier 2/3	R; Leopoldo Souza Pereira	150	150	PVC	R	Boa
AAT6	R. Sta Cruz 1	R. Sta Cruz 2	150	30	F°F°	G	Boa
AAT7	R. Sta Cruz 2	R. Sta Cruz 3	100	431	PVC	G	Boas
AAT8	R. Júlio Xavier 1	R. Paulo Benzi 2	150 250	537,82 278,13	F°F° F°F°	G	Boa
AAT9	R. Paulo Benzi 2	R. Paulo Benzi 1	100	25	Aço	R	Boa
AAT10	R. A. das Acácias 1	R. Francisco Castilho	150	4.500	PVC	G	Boa
AAT11	R. A. das Acácias 1	R. Independência	150	553	PVC	G	Boa
AAT12	R. A. das Acácias 1	R. Paulo Benzi 2	150 100	1.066 937	PVC PVC	G	Boa
AAT13	R. A. das Acácias 1	R. A. das Acácias 2	150	774	PVC	G	Boa

4.1.1.2.6 Rede de Distribuição

Segundo o Cadastro fornecido pelo GEL, a rede de distribuição possui, atualmente, uma extensão total estimada em 141 km, com predominância de tubulações em PVC e FºFº. O Quadro 4.6 apresenta o levantamento da rede, indicando qual o material e diâmetros correspondentes.

QUADRO 4.6 - ESTRATIFICAÇÃO DO CADASTRO DA REDE DE ÁGUA - CRAVINHOS

Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
PVC	25	8.492	6,0
	50	68.589	48,5
	75	5.214	3,7
	85	1.823	1,3
	100	16.167	11,4
	150	13.824	9,8
	200	2.789	2,0
	250	381	0,3
F°F°	25	306	0,2
	50	17.732	12,5
	75	469	0,3
	100	1.312	0,9
	125	223	0,2
	150	3.615	2,6
	200	202	0,1
	250	278	0,2
Extensão Total das redes PVC		117.279	82,93
Extensão Total das redes F°F°		24.137	17,07
Extensão Total das redes		141.416	100

Predominam as redes em PVC de diâmetro 50 mm, seguida das redes em FºFº, também de 50 mm.

Atualmente, a rede de distribuição do município tem apenas 3 (três) zonas de abastecimento com setorização, a saber:

- Setor 1 – Reservatório Francisco Castilho: abastece por meio de uma adutora independente toda a rede do residencial Jardim Santana;
- Setor 2 – Reservatório Francisco Castilho: abastece por meio de uma adutora independente toda a rede do Conjunto Habitacional Trajano Stella;
- Setor 3 – Reservatório santa Cruz 3: abastece integralmente os Bairros Jardim Santa Cruz e Botânico.

Todos os demais centros de reservação abastecem diversas regiões, por meio de adutoras e derivações das mesmas, não sendo possível identificar demais setores.

Segundo informações do GEL, a rede de abastecimento de água do município encontra-se em bom estado.

Em relação aos pontos de controle sanitário na rede de distribuição, são feitas análises mensais ou semestrais em diversas localizações do sistema, para os parâmetros preconizados pela Portaria nº 2.914, do Ministério da Saúde. O Quadro 4.7 apresenta a relação dos pontos de monitoramento por subsistema.

QUADRO 4.7 - INFORMAÇÕES DOS PONTOS DE CONTROLE SANITÁRIO - CRAVINHOS

SISTEMA – Poço Santa Cruz I, II, III e Drenos	Pontos	Frequência	Local
Coliforme Total	29	Mensal	Sistema de Distribuição
Escherichia coli	29	Mensal	Sistema de Distribuição
Contagem de Bactérias Heterotróficas	6	Mensal	Sistema de Distribuição
Cor Aparente	5	Mensal	Sistema de Distribuição
Turbidez	29	Mensal	Sistema de Distribuição
Cloro Residual Livre	29	Mensal	Sistema de Distribuição
pH	1	Mensal	Saída do Tratamento
Fluoreto	1	Mensal	Saída do Tratamento
Portaria 2.914	1	Semestral	Saída do Tratamento
SISTEMA – Poço Itamarati	**Pontos**	**Frequência**	**Local**
Coliforme Total	16	Mensal	Sistema de Distribuição
Escherichia coli	16	Mensal	Sistema de Distribuição
Contagem de Bactérias Heterotróficas	3	Mensal	Sistema de Distribuição
Cor Aparente	5	Mensal	Sistema de Distribuição
Turbidez	16	Mensal	Sistema de Distribuição
Cloro Residual Livre	16	Mensal	Sistema de Distribuição
pH	1	Mensal	Saída do Tratamento
Fluoreto	1	Mensal	Saída do Tratamento
Portaria 2.914	1	Semestral	Saída do Tratamento
SISTEMA – Poço Alto das Acácias	**Pontos**	**Frequência**	**Local**
Coliforme Total	24	Mensal	Sistema de Distribuição
Escherichia coli	24	Mensal	Sistema de Distribuição
Contagem de Bactérias Heterotróficas	5	Mensal	Sistema de Distribuição
Cor Aparente	5	Mensal	Sistema de Distribuição
Turbidez	24	Mensal	Sistema de Distribuição
Cloro Residual Livre	24	Mensal	Sistema de Distribuição
pH	1	Mensal	Saída do Tratamento
Fluoreto	1	Mensal	Saída do Tratamento
Portaria 2.914	1	Semestral	Saída do Tratamento

Segundo análises fornecidas pelo GEL, de Janeiro e Fevereiro de 2013, todos os parâmetros analisados satisfazem os Valores Máximos Permitidos (VMP) estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e a Resolução SS65/2005 para utilização como consumo humano, exceto os parâmetros Coliformes Totais, em dois pontos para Fevereiro de 2013, e Cloro Residual Livre, em duas amostras para Janeiro de 2013 e três amostras para Fevereiro 2013.

4.1.2 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Abastecimento de Água

4.1.2.1 Mananciais de Suprimento

O Sistema de Abastecimento de Água de Cravinhos é abastecido exclusivamente por manancial subterrâneo, através de 6 (seis) poços, além de uma Mina – Drenos.

- ***Mananciais Subterrâneos***

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

Disponibilidades Hídricas Subterrâneas com Base na Reserva Ativa (RA)

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

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

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

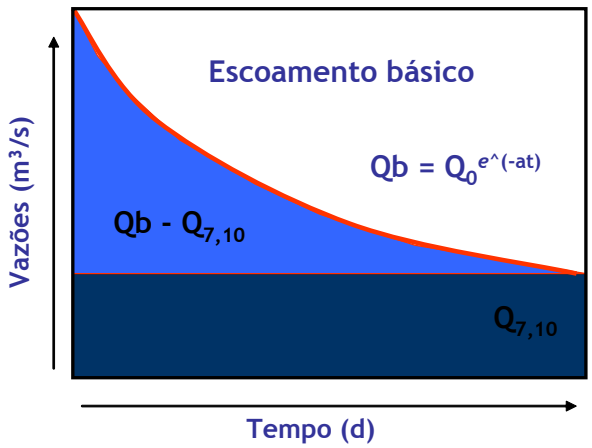


Figura 4.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas ($Q_{7,10}$) e Reservas Ativas ($Qb-Q_{7,10}$)

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:

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

Onde:

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

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

$$\mathrm{Q_C} = \mathrm{QDU} + \mathrm{Usos\ Out} \quad (2)$$

Sendo:

- ◊ Qc: Consumo de Água Subterrânea;
- ◊ QDU: Vazões correspondentes às demandas urbanas de água relativas às demais captações subterrâneas para abastecimento público de água situadas na sede municipal;
- ◊ Usos Outorgados = 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 Cravinhos, foi calculada através da seguinte equação:

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

Com base na equação (3), obteve-se a vazão explotável efetiva, correspondente ao saldo disponível de água subterrânea, apresentada no Quadro 4.8.

QUADRO 4.8 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (L/s)	VE (L/s)	Qc (L/s)	VEE (L/s)
Cravinhos	472,14	236,07	23,97	212,10

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Portanto, a vazão explotável efetiva para o município de Cravinhos atende às demandas de 137,3 L/s, atual (2013), e 114,9 L/s, futura (2034).

4.1.2.2 Sistemas Produtores

O Sistema Produtor já foi descrito com maiores detalhes no item 4.1.1 anterior. A capacidade atual do mesmo, considerando o Distrito Sede de Cravinhos, com base nas informações do ano de 2013 do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto é a seguinte:

- ♦ Vazão de captação no manancial Mina - Drenos – 8 L/s;
- ♦ Vazão de captação nos poços (6 unidades) – 155 L/s;
- ♦ Vazão total de produção – 163 L/s.

Essa capacidade de produção está acima das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2015 a 2034). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 139,8 L/s (ano 2015). Evidentemente, as demandas, apontadas no quadro supracitado, estão referidas a um período de 24 horas de produção e foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 50% (dado pelo Plano Continuado de Minimização de Perdas-2012) até 30%, como valor idealizado para o ano de 2034.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no Quadro 4,9, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- **CENÁRIO 1** – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 50% (em 2015) para 30% (em 2034);
- **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 50% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 4.9 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2015 A 2034

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	50,0	127,1	50,0	127,1
2020	44,7	119,5	50,0	132,1
2025	39,5	112,5	50,0	136,2
2030	34,2	105,6	50,0	138,9
2034	30,0	100,8	50,0	141,1

Como se verifica, caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas e se foram seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2034 a economia anual em termos de volume de água produzido será de (141,1-100,8) x 86,4 x 365 = 1.270.901 m³, ou seja, cerca de 1,2 bilhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 3,4 bilhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.1, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

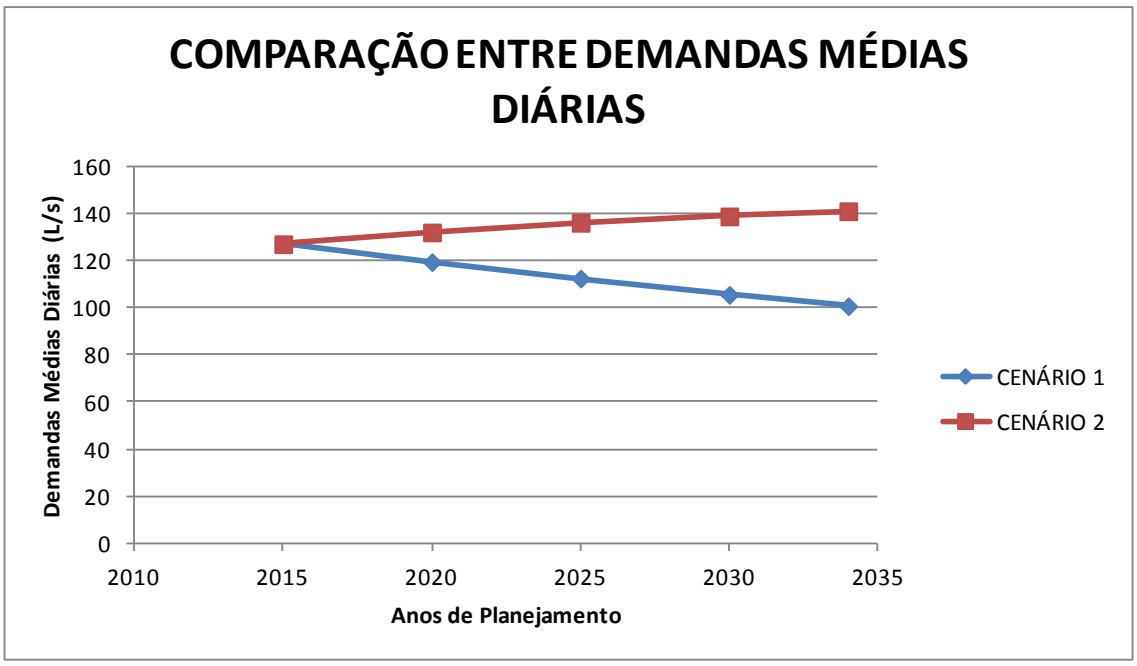


Gráfico 4.1 - Comparação de Demandas-Períodos Quinquenais-2015 a 2034 – Distrito de Cravinhos

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

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

Por outro lado, considerando-se o quadro de demandas estabelecido ao longo do horizonte de planejamento, verifica-se que a demanda máxima diária assume o valor máximo de 139,8 L/s, já no ano de 2015, o que pode ser perfeitamente suportado pelo sistema atual, desde que os tempos de operação nos poços continuem de 22 horas diárias e o da Mina – Drenos de 24 horas/dia. No entanto, prevê-se que os poços só poderão operar por um período máximo de 18 horas diárias, em função de garantir um tempo de recarga ao manancial, de modo que o sistema passa a não suportar a demanda requerida.

Não há um sistema de macromedição eficiente no sistema, de modo a não haver controle do volume real produzido.

Assim sendo, é de se esperar que o sistema produtor como um todo (captações, elevatórias, adutoras de águas, etc.) possa ser integralmente aproveitado, eventualmente com ampliações, juntamente a reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

4.1.2.3 Sistemas de Reservação

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito Sede, constituído de 15 centros de reservação, é de 8.335 m³. A maior capacidade de reservação está situada no bairro Francisco Castilho (Reservatório Francisco Castilho), com existência de um reservatório metálico, apoiado, com volume de 1.500 m³. Os demais reservatórios estão alocados em diversos pontos da Sede, com volumes variando de 40 a 1.350 m³.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede variam entre 4.025 m³ (ano 2015) e 3.309 m³ (ano 2034). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser decrescentes até o final do plano, em função da implementação de um Programa de Redução de Perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes.[4]

4.1.2.4 Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

Existem 5 (cinco) estações elevatórias de água tratada no sistema de adução aos reservatórios, todas com potência do motor superior a 25 CV, variando até 150 CV. As vazões médias de operação variam de 13 L/s a 55 L/s, sendo que os maiores valores correspondem a EEAT1. As principais características dessas elevatórias e das respectivas linhas adutoras já foram apresentadas no item 4.1.1 anterior.

Dentre as cinco elevatórias, somente uma (EEAT2) é dotada de conjunto motobomba reserva, sendo que as demais operam em situação 1+0 ou 2+0. Em relação à idade em operação das mesmas, apenas as EEAT3 e EETA4 apresentam idade elevada, superiores há 30 anos. As EEAT1 e EEAT5, em contrapartida, são novas e estão em funcionamento por apenas 4 anos.

Ressalta-se que o sistema possui, além das respectivas linhas adutoras, mais 7 (sete) adutoras de água tratada, por gravidade, responsável por complementar o sistema de distribuição aos reservatórios instalados no Distrito Sede.

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

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

4.1.2.5 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 141 km, com predominância de tubulações em PVC (83%), seguida das de FºFº (17%). Segundo informações do GEL (Grupo Executivo Local), a rede de abastecimento encontra-se em bom estado de conservação, sem problemas significativos.

Ressalta-se que há cadastro completo, datado em 2011, do sistema de abastecimento de água da Sede, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua atualização é recomendada nesse PMSB.

Há diversos pontos de controle sanitário na rede de distribuição, cujas análises são mensais ou semestrais, analisando os parâmetros preconizados pela Portaria nº 2.914, do Ministério da Saúde. Em geral, os resultados são satisfatórios, com focos isolados de não conformidades.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como informado pela Prefeitura e estimado no Plano Continuado de Minimização de Perdas-2012, apresenta valor em torno de 50%, que pode ser considerado muito elevado. Portanto, com esse elevado índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Cravinhos encontram-se resumidos a seguir. Essa listagem deverá nortear as proposições para melhorias a serem apresentadas em itens subsequentes do PMSB. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

SISTEMA PRODUTOR

- Poços profundos: apresentam vazões variadas de captação, entre 7 L/s e 47 L/s, por um período de 22 horas diárias, portanto, superior às 18 horas/dia, tempo este dado como meta; não há outorga de captação nesses mananciais; há adição de cloro e flúor, na saída de cada unidade; são feitas análises semestrais da qualidade da água bruta; os poços estão em bom estado de conservação, exceto o Poço Alto das Acácias, que apresenta pequenos vazamentos na captação;

- Mina – Drenos: apresenta baixa vazão de captação (8 L/s); não há outorga de captação nesse manancial; sem informações sobre a qualidade da água bruta captada; não há adição de cloro flúor, somente realiza-se filtração (unidades de filtros de areia após captação); as unidades estão em bom estado de conservação.

SISTEMA DE RESERVAÇÃO/ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

- Volume de reservação total: suficiente durante todo o período de planejamento;

- Reservação setorial: há necessidade de identificação de possíveis áreas de setorização, para rearranjo do sistema de distribuição, visando a implementação de um Programa de Redução de Perdas;

- Estado de conservação dos centros de reservação: os reservatórios instalados na localidade se encontram em bom estado de conservação;

- Elevação e adução de água tratada: somente a EEAT2 possui conjunto motobomba reserva; inexistência de automação; todas as elevatórias estão em bom estado de conservação, assim como as respectivas linhas adutoras.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- Rede de distribuição em bom estado de conservação, com predominância de tubos em PVC; há diversos pontos de controle sanitário com análises mensais ou semestrais; há cadastro completo da rede de abastecimento de água;

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

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

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

Indicadores Operacionais - Água

IN_{009} – Índice de Hidrometração - %

$$\frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$

IN_{020} – Extensão de Rede de Água por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Água

Quantidade de Ligações Totais de Água

IN_{022} – Consumo Médio Per Capita de Água – L/hab.dia

Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratada Exportado

População Total Atendida com Abastecimento de Água

IN_{023} – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN_{028} – Índice de Faturamento de Água – %

Volume de Água Faturado

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

IN_{049} – 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)[5]

IN_{051} – 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

IN_{055} – Índice de Atendimento Total de Água - %

População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.10 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

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

Indicador	Unidade	Valor
IN_{009} – Índice de Hidrometração	%	100,00
IN_{020} – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	12,10
IN_{022} – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	184,20
IN_{023} – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	99,10
IN_{028} – Índice de Faturamento de Água – %	%	52,86
IN_{049} – Índice de Perdas na Distribuição	%	47,14
IN_{051} – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	497,77
IN_{055} – Índice de Atendimento Total de Água	%	96,71

[5] 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.

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

- o índice de hidrometração (**IN_{009}** = 100%) é elevado, atingindo a totalidade das residências; no entanto, não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma o mais precisa possível;

- a extensão de rede por ligação (**IN_{020}** = 12,10 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 (**IN_{022}** = 184,20 L/hab.dia) não é elevado e condiz com o porte do município, tendo sido usado um valor ligeiramente menor como base para realizar a previsão de demandas;

- o índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN_{023}** = 99,10%), porém não está de acordo com os padrões da maioria dos municípios do Estado de São Paulo; tendo em vista a necessidade de universalização dos serviços, esse atendimento deverá atingir 100%; ressalta-se que segundo o SAAE, esse índice corresponde, atualmente, a 100%;

- o índice de faturamento de água não é elevado (**IN_{028}** = 52,86%) e é decorrente do alto índice de perdas na distribuição; deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;

- o índice de perdas na distribuição é elevado (**IN_{049}** = 47,14%), dado como para o município como um todo, exigindo a implementação de um Programa de Redução de Perdas; deve-se salientar que esse índice informado pelo SNIS 2010 é relativamente comum para sistemas de abastecimento de água no Brasil e está coerente com o valor estimado no Plano Continuado de Minimização de Perdas-2012 (50%);

- como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado é muito elevado (**IN_{051}** = 497,77 L/ligação.dia), uma vez que é significativamente superior a 200 L/ligação.dia, considerado limite de adequação do indicador;

- o índice de atendimento de água não é elevado (**IN_{055}** = 96,71%), podendo esse índice de atendimento ser considerado baixo, em função do não abastecimento pela rede pública a populações situadas no entorno da área mais central de Cravinhos.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água apresenta parâmetros adequados em boa parte dos indicadores analisados, com exceção do índice de atendimento de água e o índice de perdas, tanto na distribuição quanto por ligação, que por ser muito elevado, ocasiona perdas de faturamento e ampliações desnecessárias (caso elas se concretizem) em sistemas produtores de água.

4.1.3 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários

4.1.3.1 Características Gerais

Os dados e informações gerais do Sistema de Esgotos Sanitários (S.E.S) de Cravinhos como um todo, encontram-se apresentados a seguir:

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

- Índice de Atendimento Urbano de Esgoto..... 99,2% (SNIS 2010);
- Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto..... 10.245 ligações (SNIS 2010);
- Quantidade de Economias Ativas de Esgoto ..... 10.320 economias (SNIS 2010);
- Volume Anual Coletado Total do município ..... 1.684.000 m³ (SNIS 2010);
- Volume Anual Faturado Total do município ..... 1.684.000 m³ (SNIS 2010);
- Extensão de Rede de Esgoto..... 139,5 Km (SNIS 2010);
- Vazão média de esgoto tratado ETE ..... 93 L/s (SAAE 2013).

Atualmente, o Sistema de Esgoto de Cravinhos, operado SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto, conta com uma estação de tratamento de esgoto, com capacidade nominal de aproximadamente 93 L/s, responsável por tratar 100% do esgoto coletado na Sede.

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

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

4.1.3.2 Sistema de Esgotamento

Segundo informações do GEL, o sistema de esgoto conta com 5 (cinco) estações elevatórias de esgoto e respectivas linhas de recalque, um coletor e um interceptor.

Conforme dados do GEL, o interceptor tem início no cruzamento da Rua Quinze de Novembro com a Rua Cesário Motta, prolongando-se até a Estação de Tratamento. Possui tubulação em manilha, com diâmetro variando de 500 mm a 600 mm, e extensão total de 4.700 m.

O coletor está localizado no Distrito Industrial, com início na área da indústria Ciclopal, à margem da Rodovia Anhanguera, e término na ETE, com extensão total de 5.411 m em manilha, com 58 PVs instalados, e diâmetros variados segundo o Quadro 4.11:

QUADRO 4.11 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO COLETOR DA VILA INDUSTRIAL

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
150	680
200	200
250	420
300	4.111

Ressalta-se que a maior parte da rede coletora de esgoto existente é de manilha e se encontra em bom estado. Não foram informados os diâmetros destas tubulações.

4.1.3.3 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Das cinco elevatórias existentes, 4 (quatro) fazem parte do sistema da Sede, e apenas uma faz parte do caminhamento proveniente do Distrito Industrial, sendo esta responsável pelo recalque final do esgoto a ETE. Todas são do tipo submersível, exceto a do Distrito Industrial.

Esta conta com 2 (dois) conjuntos motobombas (um reserva), cuja vazão nominal é de 4,2 L/s, com bombeamento atual de aproximadamente 2,22 L/s. A potência individual é de 5,5 CV, com altura manométrica de 15 m.c.a, e encontram-se em boas condições de uso.

A área de atendimento de cada é a seguinte:

- EEE1 – Estação Elevatória de Esgoto Jardim Alvorada I: responsável pelo recalque final do esgoto coletado na Sede ao interceptor;
- EEE2 – Estação Elevatória de Esgoto Jardim Alvorada II: responsável pelo recalque do esgoto coletado nos arredores até a EEE1;
- EEE3 – Estação Elevatória de Esgoto Bonfim: responsável pelo recalque do esgoto coletado nos arredores até PV localizado no cruzamento das Ruas Floriano Peixoto e Miguel Barreto;
- EEE4 – Estação Elevatória de Esgoto Jardim Botânico/Santa Cruz: responsável pelo recalque do esgoto coletado nos arredores ao Interceptor IT-1.

O Quadro 4.12 apresenta as principais características de cada elevatória.

QUADRO 4.12 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Denominação	Número de conjuntos motobomba *	Características de um conjunto motobomba			Situação
		Vazão (L/s) *	Potência motor	AMT (m.c.a)*	
EEE1	1+1	11,11	22 kV	30	Boa
EEE2	1+1	11,11	22 kV	30	Boa
EEE3	1+1	11,11	7 cv	ND	Boa
EEE4	1+0	11,11	25	25	Boa

ND: Não disponibilizado pelo GEL.

A configuração das linhas de recalque (LR) de cada estação elevatória está apresentada no Quadro 4.13:

QUADRO 4.13 - CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS DE RECALQUE DAS EEE DO SISTEMA SEDE

Denominação	Unidade de saída	Unidade de chegada - Setor	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Recalque (R) ou Gravidade (G)	Situação (boa / precária)
LR1	EEE1	IT1	200	1.500	PVC	R	Boa
LR2	EEE2	EEE1	150	500	PVC	R	Boa
LR3	EEE3	PV – cruzamento das Ruas Floriano Peixoto e Miguel Barreto	100	350	PVC	R	Boa
LR4	EEE4	IT1	700	700	PVC	R	Boa

As fotos 4.15 a 4.17 ilustram os locais de 3 (três), entre as 4 (quatro) existentes, estações elevatórias localizadas na Sede.

Foto 4.15 – EEE1 – Jardim Alvorada I

Foto 4.16 – EEE2 – Jardim Alvorada II

Foto 4.17 – EEE3 – Bonfim

4.1.3.4 Tratamento de Esgotos

O município de Cravinhos conta com uma estação de tratamento de esgoto localizada na Avenida Oswaldo Henrique de Mattos. A ETE, que é operada há apenas 4 anos, possui capacidade nominal total de 93 L/s, e atende totalmente a Sede e o Distrito Industrial próximo a mesma. Atualmente, está operando em sua capacidade máxima.

O tratamento empregado na estação é secundário, composto pelas seguintes unidades:

- Medidor de vazão (Calha Parshall) na entrada da ETE;
- Tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia);
- Uma Lagoa Aerada (aeradores eletromecânicos);
- Duas Lagoas de Sedimentação;
- Duas áreas para utilização futura como lagoa de lodo;
- Sistema de circulação da água proveniente do desaguamento do lodo.

A ETE tem como corpo receptor do efluente tratado o Córrego Ribeirão Preto. Segundo informação do GEL, o município possui outorga para este lançamento.

Devido a pouca idade em operação da ETE, o lodo gerado nas lagoas ainda não foi retirado, e os resíduos do tratamento preliminar são removidos regularmente e dispostos em locais inadequados. As fotos 4.18 a 4.23 ilustram as unidades da ETE.

Foto 4.18 – Vista Geral ETE

Foto 4.19 – Calha Parshall

Foto 4.20 – Lagoa Aerada

Foto 4.21 – Lagoa de Sedimentação 1

Foto 4.22 – Lagoa de Sedimentação 2

Foto 4.23 – Área para Leito de Secagem do Lodo

O Município realiza o monitoramento do esgoto bruto (Entrada da ETE) e do esgoto tratado (Saída da ETE), mensalmente, no qual são analisados os parâmetros: pH, DQO, DBO, Oxigênio Dissolvido, Resíduo Sedimentável, Óleos e Graxas e Sólidos Totais Suspensos. Foram fornecidas as análises de outubro e novembro de 2012, nas quais todos os resultados foram satisfatórios em atendimento aos valores de Referência do Decreto nº 8.468/76 – Art. 18. O Quadro 4.14 ilustra os valores da análise de Novembro de 2012.

QUADRO 4.14 - RESULTADOS DAS ANÁLISES DO EFLUENTE SANITÁRIO – NOVEMBRO 2012

Parâmetros	LQ	Resultado – Entrada ETE	Resultado – Saída ETE	VR	Conformidade
pH	0,1	6,1	6,1	5,0 – 9,0	Satisfatório
DQO	25	714 mg/L	195 mg/L	NC	-
DBO	3	290 mg/L	54 mg/L	60	Satisfatório
Oxigênio Dissolvido	0,05	-	6,1 mg/L	NC	-
Resíduos Sedimentável	0,1	-	0,3 mg/L	1,0	Satisfatório
Sólidos Totais Suspensos	0,1	-	51 mg/L	NC	-
Óleos e Graxas	2,0	-	49 mg/L	100	Satisfatório

Segundo informação do GEL e observadas nas visitas ao município em Fevereiro e Março de 2013, uma das lagoas de sedimentação está paralisada há aproximadamente 3 (três) meses, devido a um problema de estabilidade em um dos seus taludes. Esta lagoa está apresentada na Foto 4.22.

Outro problema identificado pelo GEL refere-se à formação de espuma no corpo receptor do efluente tratado, do ponto de lançamento em diante. O GEL alegou que o problema já foi detectado pela CETESB e que medidas corretivas estão sendo tomadas.

O GEL alegou também, que a ETE apresenta diversos problemas relacionados à má construção da mesma, assim como há alto custo operacional, em função dos aeradores e a troca constante que os mesmos requerem.

4.1.3.5 Sistema de Esgotamento Sanitário Projetado

O Projeto apresenta o traçado do emissário de esgoto com início à margem da Rodovia Anhanguera e chegada ao coletor existente do Distrito Industrial. Esse novo trecho será responsável pelo encaminhamento dos efluentes sanitários coletados no Trecho Industrial da Fazenda Buenópolis.

Estima-se que o emissário terá uma extensão total de 2.216,00 m, profundidade média de 1,60m, com um total de 14 PVs, constituído em tubos de concreto e diâmetro de 400 mm.

Não foram fornecidas maiores informações sobre o Projeto Executivo.

4.1.4 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Esgotos Sanitários

4.1.4.1 Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O Sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede é composto de rede coletora (cerca de 140 km), um interceptor, um coletor tronco, cinco estações elevatórias em operação, sendo quatro na área central da Sede e uma no bairro Distrito Industrial, e uma ETE. O índice de coleta de esgotos é de 81,69% (referido à população total do município) atendendo principalmente à área central do Distrito Sede e o índice de atendimento urbano é de 99,17%. Todo o esgoto coletado na área urbana da Sede é encaminhado a uma ETE, onde se realiza o tratamento.

A descrição do sistema de coleta e encaminhamento já foi apresentada com maiores detalhes anteriormente no item 4.1.3.[6]

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

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário da Sede, o mesmo de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração é recomendada nesse PMSB, a ser mais bem delineada nos itens subsequentes.

Vale lembrar que o SAAE possui um projeto existente – Projeto Executivo do Emissário de Esgoto – elaborado pela ETA Engenharia Técnica e Agrimensura, finalizado em 2010, no qual está prevista a instalação de um emissário de esgoto com início na margem da Rodovia Anhanguera e chegada ao coletor existente do Distrito Industrial. Estima-se uma extensão total de cerca de 2,2 km, com diâmetro 400 mm, sendo o emissário responsável por encaminhar o esgoto coletado no Trecho Industrial da Fazenda Buenópolis à ETE.

As estações elevatórias e os respectivos emissários por recalque não apresentam problemas operacionais significativos, mas são unidades não dotadas de geradores de emergência, o que pode provocar o extravasamento de esgotos nos corpos receptores.

Em geral, as elevatórias são de baixa potência, com capacidades nominais idênticas e iguais a 11 L/s. Dentre as quatro instaladas na área central da Sede, somente a EEE4 não possui conjunto motobomba reserva. Todas as unidades, tanto elevatórias quanto as tubulações de recalque, estão em bom estado de conservação.

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

Algumas ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados, restringindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas, pois o aumento do índice de coleta deve interferir em todo o sistema de encaminhamento, principalmente nas elevatórias e emissários de recalque. De qualquer forma, nos itens subsequentes, encontram-se informações mais consistentes sobre as obras necessárias para ampliação das unidades constantes do sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede.

4.1.4.2 Sistemas de Tratamento

O Distrito Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos, localizada na Avenida Oswaldo Henrique Mattos, área urbana, e composta por um sistema de lagoas (1 aerada + 2 de sedimentação), operando na sua capacidade máxima (93 L/s). A ETE é antecedida por unidades de tratamento preliminares para retirada de material grosseiro e areia, e medidor de vazão (Calha Parshall), e possui, também, duas áreas para utilização futura como lagoa de lodo, e sistema de recirculação da água do processo de adensamento do mesmo. Vale lembrar que ainda não houve retirada de lodo das lagoas.

As características principais dessa ETE já foram apresentadas no item 4.1.3 anterior. Deve-se ressaltar que são realizadas análises dos esgotos bruto e tratado, cujos últimos resultados, datados no final de 2012, não apresentaram parâmetros desconformes com a legislação, porém com estimativa de eficiência de apenas de 73%. O efluente tratado é lançado no Córrego Ribeirão Preto, com outorga de lançamento. Já os resíduos do tratamento preliminar são removidos regularmente e dispostos de forma inadequada.

Tendo em vista que a contribuição média diária é de 89,1 L/s, no final do plano (ano 2034), a ETE possui capacidade suficiente para atender ao Distrito Sede ao longo de todo o horizonte de planejamento.

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

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

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

- Sistema de Coleta e Encaminhamento: não há cadastro completo e atualizado da rede coletora; sistema operacional das elevatórias prejudicado por falta de geradores de emergência; falta de conjunto motobomba reserva na EEE4; todas as elevatórias e as respectivas linhas adutoras estão em bom estado de conservação, assim como a rede coletora, o interceptor e o coletor existentes;

- Sistema de Tratamento: há análise do efluente final para avaliação da eficiência e a carga remanescente lançada no corpo receptor; há descarte irregular dos resíduos retidos no tratamento preliminar; há outorga de lançamento do efluente tratado no Córrego Ribeirão Preto; paralisação na operação de uma das lagoas de sedimentação, devido a problema de estabilidade em um dos seus taludes (a mesma já está paralisada a mais de 3 meses); formação de espuma no corpo receptor do efluente tratado, do ponto de lançamento em diante; a ETE apresenta diversos problemas relacionados à má construção da mesma.

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

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

Indicadores Operacionais - Esgoto

IN_{015} – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado

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

IN_{016} – Índice de Tratamento de Esgotos - %

Volume de Esgoto Tratado

(Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)

IN_{021} – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Esgoto

Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

IN_{024} – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN_{056} – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

No Quadro 4.15, a seguir, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

QUADRO 4.15 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2010 – CRAVINHOS

Indicador	Unidade	Valor
IN_{015} – Índice de Coleta de Esgotos	%	81,69
IN_{016} – Índice de Tratamento de Esgotos	%	ND
IN_{021} – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	12,20
IN_{024} – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	99,17
IN_{056} – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	96,70

ND = não disponível

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

- o índice de coleta de esgotos (**IN_{015}** = 81,69%), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, assume valor ligeiramente acima do valor tradicional, que é de 80%, significando que não há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;

- o índice de tratamento de esgotos (**IN_{016}**) não consta do SNIS 2010, mas o índice informado pela Prefeitura para 2013 é de 100%, isto é, todo o esgoto coletado está sendo encaminhado para a ETE, onde se realiza o tratamento;

- a extensão de rede por ligação (**IN_{021}** = 12,20 m/ligação), é um pouco elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes; este valor está praticamente em acordo com a rede de água/ligação, significando que os sistemas abrangem a mesmas áreas;

- o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado (**$IN_{024=}$** 99,17%), porém, pode-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população urbana atendida com água, possa ser aumentado para 100%; segundo o SAAE, atualmente já há atendimento de 100% da área urbana;

- o índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é baixo (**$IN_{056=}$** 96,70%), 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 total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos não apresenta, ainda, parâmetros adequados para todos os indicadores analisados, havendo necessidade de se aumentar principalmente o índice de coleta de esgoto.

4.1.5 Análise das Condições Institucionais dos Serviços de Água e Esgoto

4.1.5.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotos do Município de Cravinhos são prestados pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto. Trata-se de uma autarquia, que é uma entidade da administração pública municipal, criada em 15 de agosto de 1972, possuindo personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira.

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

Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, *pois não há contrato de concessão*. *Também não se verificam, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.*

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

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

No entanto, existem desvantagens decorrentes da obtenção das fontes de financiamento, que são mais restritas, uma vez que a administração pública indireta, na forma de autarquia municipal, não pode ser a tomadora de crédito, devendo ser analisada a sua capacidade de endividamento em conjunto com a administração municipal e isso, muitas vezes, inviabiliza a obtenção de recursos, mesmo que o prestador de serviços tenha

capacidade de endividamento. Nesse caso, os investimentos de capital ficam a cargo somente dos recursos próprios que, para grandes obras de engenharia, não são suficientes para suprir as necessidades do município.

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

4.1.5.2 Legislação Aplicável

Em função das novas referências, em termos da legislação institucional em vigor, deve-se destacar que os planos municipais e regionais de saneamento deverão obedecer às exigências das Leis Federais nºs 11.445/07 (Lei Nacional do Saneamento Básico e sua regulamentação – Decreto nº 7.217/10) e 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos); outras leis de referência são as Leis 11.079/04 (Lei das Parcerias Público-Privadas), Lei 8.987/95 (Lei de Concessões) e, no campo da regulação dos serviços, a Lei Complementar nº 1025/07, que criou a ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.

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

Na esfera municipal, deve-se destacar o Plano Diretor Municipal, criado pela Lei nº 2.048 de 17 de novembro de 2006, que aborda, ao longo dos capítulos, questões relacionadas com o meio ambiente, recursos naturais, saneamento e recursos hídricos.

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

4.1.6.1 Informações Gerais e Financeiras

No Quadro 4.16 são apresentadas algumas informações de interesse, considerando o período de 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município.

QUADRO 4.16 - COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	29.829	30.647	30.647
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	29.829	30.647	30.647
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	9.501	9.970	10.269
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	9.596	10.061	10.357
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	9.480	9.500	10.245
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	9.499	9.580	10.320
Receita operacional direta de água (FN002)	R$/ano	1.925.492,66	2.124.893,00	2.375.849,06
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R$/ano	1.262.262,11	1.402.004,00	1.552.609,40
Receita operacional indireta (FN004)	R$/ano	595.916,65	534.602,00	660.766,23
Receita operacional total (FN005)	R$/ano	3.783.661,42	4.061.499,00	4.589.224,69
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R$/ano	1.215.819,92	1.393.206,00	1.433.452,24
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R$/ano	0,00	420.058,00	633.047,08
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R$/ano	3.850.462,21	3.981.118,00	4.127.388,32
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R$/ano	17.835,00	736,00	0,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos próprios (FN030)	R$/ano	17.835,00	736,00	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$/ano	17.835,00	736,00	0,00
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R$/ano	4.682,52	5.020,00	0,00
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R$/ano	ND	ND	ND
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R$/ano	ND	ND	ND

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2008 a 2010.
ND = não disponível
Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013.

Segundo material fornecido pelo SAAE, a entidade teve como despesa total anual em 2012 o valor de R$ 5.988.831,94.

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

Considerado de modo integrado os serviços de água e esgotos, podem-se notar déficits e superávits entre as receitas e despesas, havendo saldo negativo no ano de 2008 e saldos positivos nos anos de 2009 e 2010. As despesas totais com os serviços tiveram aumentos menores em comparação com o aumento das receitas totais, assumindo um valor de cerca de 90% da receita total no ano de 2010.

Os investimentos foram realizados com recursos próprios, podendo-se considerá-los muito baixos, quando comparados às receitas totais do município, observando que para o ano de 2010 não há registros de investimentos realizados. Em especial, podem ser considerados de pequena monta (principalmente no sistema de esgoto), quando se verifica que os índices de abastecimento de água e esgotamento sanitário ainda se apresentam baixos em função da expansão necessária dos sistemas (rede, ligações e tratamento, principalmente). Não foram indicados investimentos realizados pelo Estado no período considerado.

Em decorrência do equilíbrio entre receitas versus despesas, nos anos mais recentes (2009 e 2010), pode-se afirmar que o sistema é bem administrado do ponto de vista econômico-financeiro, com superávit significativo e em crescimento, conforme a série observada, além de não existirem encargos sendo pagos a serviços de investimentos com recursos onerosos. Deve-se ressaltar a necessidade de se realizarem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto (principalmente em relação às redes de distribuição de água e coleta de esgotos – rede e coletores, com forte incentivo à implantação de um Programa de Redução de Perdas). Como visto anteriormente, o Sistema Produtor de Água necessita apenas de reformas, adequações e melhor gerenciamento, e o Sistema de Tratamento de Esgotos necessita além de reformas, uma possível ampliação do sistema de tratamento e o completo atendimento às áreas urbanas da Sede.

Para melhor entendimento apresenta-se no Gráfico 4.2 a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2010.

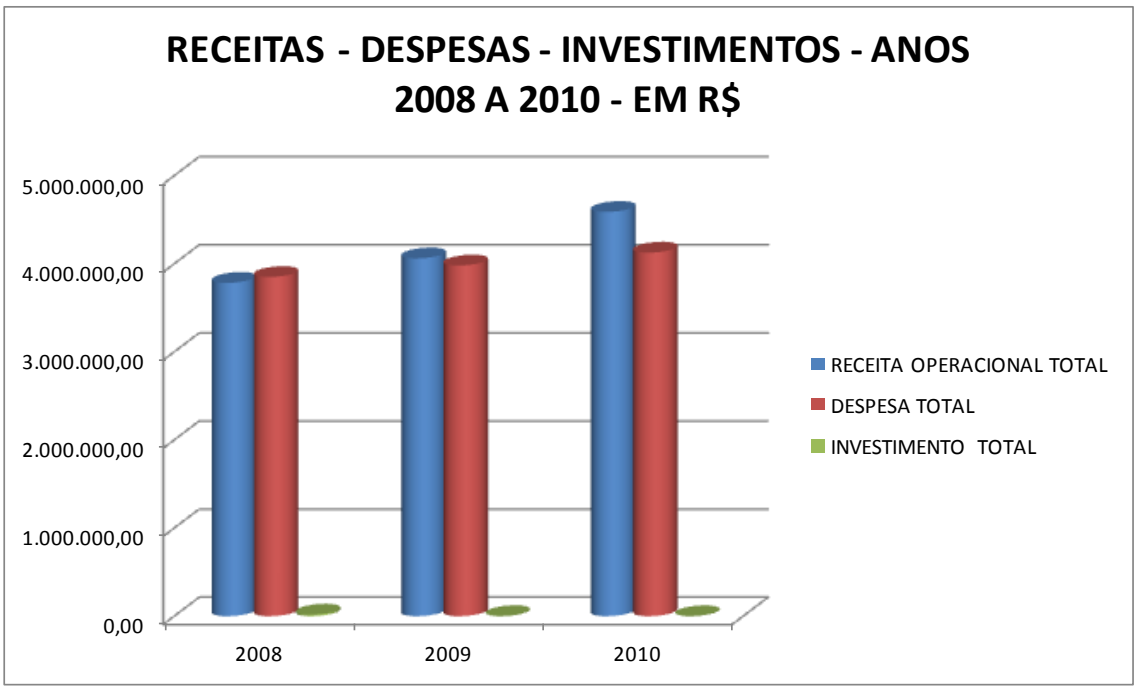


Gráfico 4.2 - Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto

4.1.7.1 Indicadores Econômico-Financeiros

No Quadro 4.17 são apresentados alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2008 a 2010, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. A análise também está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Cravinhos.

QUADRO 4.17 - COMPILAÇÃO DE ALGUNS INDICADORES PARA ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
Despesa total dos serviços por m³ faturado (IN_{003})	R$/m³	1,20	1,13	1,10
Tarifa média praticada (IN_{004})	R$/m³	0,99	1,00	1,05
Tarifa média de água (IN_{005})	R$/m³	1,11	1,09	1,15
Tarifa média de esgoto (IN_{006})	R$/m³	0,86	0,90	0,92
Indicador de desempenho financeiro (IN_{012})	%	82,8	88,89	95,2
Despesa de exploração por m³ faturado (IN_{026})	R$/m³	1,18	1,12	1,09

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

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

IN_{003} – Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado – R$/m³

Despesas Totais com os Serviços

Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

IN_{004} – Tarifa Média Praticada – R$/m³

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)

Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

IN_{012} – Indicador de Desempenho Financeiro – %

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto +Água Exportada + Esgoto Importado)

Despesas Totais com os Serviços

IN_{026} – Despesa de Exploração por m³ Faturado – R$/m³

Despesas de Exploração

Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros

Pelos dados apontados no Quadro 6.6, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN_{003}), expressas em R$/m³ de volume total faturado, encontram-se ligeiramente acima das tarifas médias praticadas (IN_{004}), significando que o sistema tarifário isoladamente não proporcionou uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o período de 2008 a 2010.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN_{012}) demonstraram que, entre 2008 e 2010, houve algum acréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências porcentuais dos somatórios das receitas diretas de água e esgoto aumentaram em relação às despesas totais. Isso se deve ao aumento das receitas totais terem ocorrido de forma mais expressiva que o aumento das despesas, ou seja, as receitas cresceram, entre 2008 e 2010, um montante de R$ 805.563,27, enquanto as despesas totais, apenas R$ 276.926,11.

Quanto às despesas de exploração-DEX (IN_{026}), pode-se verificar que elas se situam em patamares acima de R$ 1,00/m³, indicando baixo desempenho dos sistemas, porém com ligeira melhora entre os anos 2008 e 2010. Deve-se realçar que essas despesas, que se referem unicamente às despesas com energia elétrica, produtos químicos, pessoal, etc., diferenciam-se das despesas totais, que já incluem, além das despesas de exploração, outras despesas incidentes na administração dos serviços. No entanto, para o município de Cravinhos tais despesas são praticamente iguais as totais, indicando que não há gastos significativos com a administração dos serviços.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no Gráfico 4.3, a evolução das tarifas médias, das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2008 a 2010.

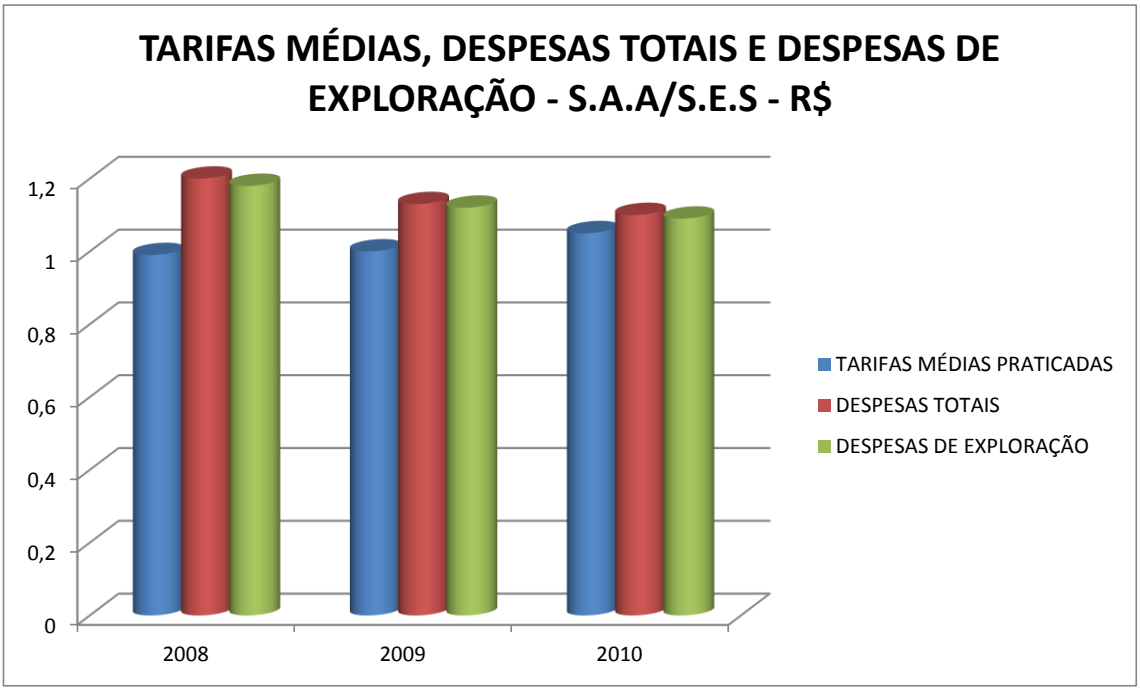


Gráfico 4.3 - Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto

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

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

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

- ***Situação do Desenvolvimento Urbano e Habitação***

  - ◊ Parâmetros do uso e ocupação do solo e definição do perímetro urbano;
  - ◊ Definição de zonas especiais e identificação de ocupação irregular em APPs urbanas;

- ◊ Definições do zoneamento e identificação de eixos fundiários e eixos de desenvolvimento da cidade;
- ◊ Quadro de oferta habitacional, análise das projeções dos déficits habitacionais e impactos para as demandas de saneamento básico.

- ***Situação Ambiental e de Recursos Hídricos***

  - ◊ Caracterização geral das bacias hidrográficas e a caracterização geral dos ecossistemas naturais;
  - ◊ Situação e perspectivas dos usos e oferta de água, considerando as demandas presentes e futuras e o lançamento dos resíduos líquidos e sólidos dos sistemas de saneamento básico;
  - ◊ A identificação das condições de gestão dos recursos hídricos, incluindo o domínio das águas superficiais e subterrâneas, a atuação dos comitês e agência de bacia, o enquadramento dos corpos d'água, a implementação da outorga e cobrança pelo uso d'água, os instrumentos de proteção dos mananciais, etc.;
  - ◊ A identificação da relação de dependência entre a sociedade local e os recursos ambientais, incluindo o uso da água.

- ***Situação da Saúde***

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

No contexto de todas essas questões, dever-se-á levar em conta o Código Municipal do Meio Ambiente, criado pela Lei Complementar nº 215 de 2011, que estabelece as bases normativas e instrumentos da política municipal do meio ambiente, assim como normas para a administração, proteção e controle dos recursos ambientais e da qualidade do meio ambiente do município. A transcrição dessas questões encontra-se apresentada a seguir.

> *CAPÍTULO II – DOS PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E NORMAS GERAIS DA POLÍTICA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE*
>
> *SEÇÃO II – Dos Objetivos*
>
> *ART. 4 - São objetivos da Política Municipal do Meio Ambiente:*
>
> *VI - promover o tratamento e a disposição final dos resíduos e efluentes de qualquer natureza;*
>
> *VIII - buscar a recuperação, preservação e conservação do regime dos corpos d'água superficiais e subterrâneos localizados no Município, em termos de quantidade e qualidade;*

IX - preservar a qualidade e racionalidade no uso das águas subterrâneas;

X - garantir o abastecimento de água potável para a população, em quantidade e qualidade satisfatórias;

XI - prevenir e defender a população e bens contra eventos hidrológicos críticos;

XII - instituir o efetivo controle social da gestão dos recursos hídricos, por parte de todos os segmentos da sociedade;

XXI - elevar os níveis de saúde, através de provimento de infraestrutura sanitária e de condições de salubridade das edificações, vias e logradouros públicos.

TÍTULO II - DO SISTEMA MUNICIPAL DE GESTÃO AMBIENTAL - SIGA

CAPÍTULO I - DA COMPOSIÇÃO, ORDENAMENTO E ATRIBUIÇÕES DO SIGA

ART. 8 - O SIGA (Sistema Municipal de Gestão Ambiental), observados os princípios e normas desta Lei Complementar e respeitando as legislações pertinentes, terá como atribuição:

II - Participar, em articulação com as Secretarias Municipais, de estudos e projetos para subsidiar a formulação das políticas públicas de saneamento e drenagem do Município;

III - coordenar, controlar, fiscalizar e executar a política definida pela Municipalidade para o meio ambiente e recursos naturais.

Subseção I - Do Licenciamento Ambiental.

ART. 37 – Estão sujeitos ao licenciamento ambiental municipal as seguintes atividades:

VI- Poços tubulares profundos e demais formas de exploração de recursos hídricos;

VII - Sistemas de tratamento e disposição final de resíduos públicos e privados.

SEÇÃO VI - Do Uso e Conservação do Solo.

Art. 99 - Os projetos urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo deverão contemplar métodos para retardar e/ou infiltrar a água pluvial resultante desta urbanização, seguindo diretrizes da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Parágrafo único - Os caminhos naturais de escoamento das águas deverão ser preservados por meio de canais a céu aberto, adotando mecanismos de desaceleração do fluxo de água e de prevenção á erosão.

CAPÍTULO III - DA RECUPERAÇÃO, PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Art. 104 - Na gestão dos recursos hídricos, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente deverá desenvolver programas de monitoramento da qualidade das águas.

Art. 106 - A Secretaria Municipal do Meio Ambiente deverá proceder ao cadastramento de todas as captações de água para irrigação ou abastecimento urbano e industrial, caracterizando suas condições de uso.

Art. 107 - O modelo de gestão das águas subterrâneas, a ser elaborado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, deverá estar em consonância com os dispositivos do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo e Comitê de bacia Hidrográfica do Rio Mogi.

SEÇÃO I - Das Águas Subterrâneas

Art. 108 - Visando à proteção e controle das águas subterrâneas que abastecem o Município, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, através SIGA, deverá:

I - exercer controle sobre as formas de captação e exploração, através do cadastramento, licenciamento ou autorização dos poços situados no Município que atinjam, tanto o nível freático como o profundo, inclusive cisternas;

II - realizar programas permanentes de detecção e controle quantitativo de perdas no sistema público de abastecimento de água;

III - exigir a construção de instalações hidrométricas para todos os poços perfurados no município, públicos ou particulares, para medição da quantidade de água extraída;

VII - licenciar a operação dos poços artesianos e semi-artesianos na forma de licença ambiental a ser emitida pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente;

V - promover incentivos para reuso e recirculação de águas nas indústrias e outras atividades;

VI - promover convênios com os Estados e com outros Municípios com o objetivo de disciplinar e preservar o Aquífero Guarani;

VII - licenciar a operação dos poços artesianos e semi-artesianos na forma de licença ambiental a ser emitida pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Parágrafo 2º - A Secretaria Municipal do Meio Ambiente deverá conduzir estudos sobre os mananciais subterrâneos de água, incluindo o Aquífero Guarani, buscando qualificá-los dimensioná-los, disponibilizando tais informações no BAG (Banco de Informações Ambientais Georreferenciadas).

Parágrafo 4º - Deverão ser observados os limites de segurança para a captação e influência da água, a critério da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

CAPITULO VII - DO SANEAMENTO AMBIENTAL

Art. 158 - O Poder Público deverá desenvolver o Plano de Saneamento em consonância com as Leis Estaduais nº 12.300/2006 e nº 12.305/2010 e seus decretos regulamentadores contemplando, dentre outros, os seguintes aspectos:

I - diretrizes para o gerenciamento do sistema de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos;

III - avaliação e controle dos resultados de operação e manutenção das estações de tratamento dos esgotos sanitários;

IV - plano e programa de implantação de medidas estruturais e não estruturais de prevenção e defesa contra inundações;

V - programa de implantação de medidas visando à detecção e o controle das perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água;

VI - plano e programa de implantação de obras e medidas para corrigir os lançamentos de esgotos sanitários nas galerias de águas pluviais e vice-versa;

VIII - plano para implantação de indústrias de reciclagens.

Art. 167 O Poder Público deverá implantar sistema funcional de fiscalização e controle ambiental, aplicando sanções aos geradores de despejos clandestinos e a destinação inadequada de resíduos.

SEÇÃO II - Dos Sistemas de Coleta, Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos.

Art. 179 - O manejo, o tratamento e o destino final dos resíduos sólidos e semi-sólidos serão resultantes de solução técnica e organizacional que importem na coleta diferenciada e sistema de tratamento integrado.

Parágrafo 2º - O lixo doméstico orgânico deverá ser coletado separado do lixo reciclável.

Parágrafo 3º - A coleta diferenciada de resíduos dar-se-á separadamente para:

a) o lixo doméstico, atendendo ao disposto no Parágrafo 2º deste artigo;

b) os resíduos patogênicos e os sépticos de origem dos serviços de saúde;

c) entulho procedente de obras e demolições de construção civil;

d) podas de árvores e jardins;

e) restos de feiras e de mercados e restos de alimentos deles provenientes;

f) os resíduos insensíveis, não reaproveitáveis ou não recicláveis, considerados inertes pelas normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Parágrafo 4º - A separação dos resíduos, especialmente aqueles advindos da construção civil, deverá ser feita preferencialmente no local de origem, sendo responsabilidade da empresa coletora.

Art. 180 - Atendendo a complexidade que o tema exige o gerenciamento de todo resíduo objeto desta lei deverá estar contemplado em um Programa Integrado de Resíduos Urbanos, administrado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente em consonância com a Lei Estadual nº 12.300/2006 o Lei Federal nº 12.305/2010 e seus decretos regulamentadores.

Art. 181 - O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos deve prever ações que visem:

I - a redução, reutilização, reciclagem, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos;

II - ao controle ambiental das atividades que envolvam qualquer tipo de manejo com os resíduos sólidos urbanos;

Art.183 - No âmbito do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, compete a Secretaria Municipal do Meio Ambiente:

I - gerenciar o Programa Integrado de Resíduos Urbanos;

II - estabelecer normas, especificações e instruções técnicas para disposição final dos resíduos e recuperação das áreas degradadas ou contaminadas pela disposição de resíduos sólidos;

III - conceder o Licenciamento Ambiental de qualquer atividade relacionada ao manejo de resíduos sólidos;

IV - promover o controle ambiental da geração, coleta, transporte, tratamento, manuseio, voltado para a triagem e reciclagem, e da disposição final dos resíduos sólidos urbanos;

V - exercer a fiscalização das atividades em conjunto com a Fiscalização Geral da Prefeitura Municipal de Cravinhos e aplicar as penalidades previstas;

VI - manter cadastro atualizado dos locais licenciados para deposição final ou de tratamento dos resíduos;

VII - solicitar a colaboração de outras entidades públicas e comunitárias para efetuar o gerenciamento dos resíduos sólidos;

Art. 184 - A coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de qualquer espécie ou natureza, processar-se-ão em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes a saúde, ao bem-estar público e ao meio ambiente.

Parágrafo 2º - As empresas licenciadas devem apresentar a Secretaria Municipal do Meio Ambiente o seu plano semestral de destinação final de resíduos.

Parágrafo 3º - A destinação final de coleta e/ou recicle ou de pilhas e baterias celulares serão responsabilidade do fabricante dos materiais, conforme legislação federal - Resolução CONAMA, 257, de 30/06/99.

Parágrafo 6º - Não será permitido:

a) A deposição indiscriminada de lixo em locais impróprios, em áreas urbanas ou agrícolas;

b) A queima e a disposição final de lixo a céu aberto;

c) A utilização de lixo "in natura" para alimentação de animais e adubação orgânica;

d) Lançamento de lixo em água de superfície, sistemas de drenagem de águas pluviais, poços e cacimbas.

e) A deposição de lixo e armazenamento de resíduos perigosos e nocivos à saúde pública em caçambas estacionárias.

Parágrafo único - A implantação de áreas de recepção ou deposição de resíduos urbanos será precedida de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança, quando estiverem localizados na Área de Ocupação Urbana ou na Área de Expansão Urbana.

Art. 186 - No licenciamento de áreas de disposição de resíduos sólidos inertes, com capacidade para absorver volume superior a 3000 m³ (três mil metros cúbicos), será priorizado o princípio da universalidade de usuários, desde que cadastrados na Prefeitura Municipal de Cravinhos.

Art. 187 - A disposição final de cada tipo de resíduos discriminado nos incisos c, d, e, f do Art. 184. deverá obedecer aos seguintes critérios:

I os entulhos deverão ser dispostos em áreas previamente licenciadas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente ou encaminhadas para Usinas de Reciclagem de Entulhos;

II - todos os materiais reaproveitáveis e os resíduos de embalagens, sejam provenientes da construção civil ou de outras atividades, serão destinados as estações de separação e reciclagem, pública ou de empresas particulares licenciadas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente;

III - os resíduos gerados pelas feiras, mercados e de restos de alimentos provenientes dessas atividades, quando não forem removidos de imediato, deverão ser armazenados em recipientes fechados e encaminhados ao aterro sanitário do município no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas;

IV - os resíduos provenientes de podas de árvores e jardins serão destinados ao Centro de Triagem e Reciclagem, para picagem do material verde e/ou armazenamento do material lenhoso;

V - os resíduos classificados como inservíveis serão destinados ao aterro sanitário do Município.

Parágrafo Único - Quando o volume dos resíduos inservíveis, podas de árvores, jardins, for inferior a meio metro cúbico por dia, e acondicionado em recipientes apropriado, poderão ser recolhidos como lixo domiciliar.

Art. 189 - É obrigatória a adequada coleta, transporte e destinação final dos resíduos do serviço de saúde, observadas as normas técnicas pertinentes.

Art. 190 - Serão obrigatoriamente incinerados ou submetidos a tratamento especial pelo Poder Público todos os resíduos portadores de agentes patogênicos, inclusive os de estabelecimentos hospitalares e congêneres, assim como alimentos e outros produtos de consumo humano condenado ou suspeito de contaminação.

Parágrafo Único - Inclui-se neste Art. os materiais retirados das redes coletoras de esgoto nos serviços de manutenção e conservação das redes executados pela empresa concessionária, quer seja pública ou privada.

Art. 194 - É proibida a deposição ou lançamento de resíduos sólidos urbanos:

I - nos passeios, vias, logradouros públicos, praças, jardins, terrenos baldios, escadaria, passagens, viadutos, canais, pontes, nascentes, córregos, rios, lagos, lagoas, áreas erodidas, áreas de preservação permanentes maciços florestais e demais áreas de interesse ambiental;

II - nas caixas públicas receptoras, sarjetas, valas e outras passagens de águas pluviais, bem como reduzir a vazão em tubulações, pontilhões ou outros dispositivos;

III - nos poços de vistorias de redes de drenagem de águas públicas, esgotos, eletricidade, telefone, bueiro e semelhante;

IV - em poços e cacimbas, mesmo que abandonados.

SEÇÃO III - Do Abastecimento Público de Água, dos Esgotos Sanitários, dos Efluentes Líquidos e Drenagem Urbana.

Art. 196 - Os órgãos e entidades responsáveis pelo sistema público de abastecimento de água deverão atender as normas e os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação federal, estadual, complementadas pelo Município, no que couber.

Art. 200 - Os esgotos sanitários deverão ser coletados, afastados, tratados e receber destinação adequada, de forma a se evitar contaminação de qualquer natureza.

Art. 201 - Cabe à Municipalidade, diretamente ou em regime de concessão ou parceria, a construção e operação de estações de tratamento, rede coletora, emissários de esgotos sanitários, assim como a captação de água, respeitadas as disposições da lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo.

Art. 202 - E obrigatória a existência de instalações sanitárias adequadas nas edificações e sua ligação à rede pública de abastecimento de água e coletora de esgotos.

Parágrafo 1º - Na ausência de rede pública de abastecimento de água, poderá ser adotada solução individual, com captação superficial ou subterrânea, desde que autorizada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e pelo S.A.A.E.

Parágrafo 2º - Quando não existir rede pública coletora de esgotos, as medidas adequadas, incluindo o tratamento de esgoto individual por empreendimento, ficam sujeitas à aprovação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente que fiscalizará sua execução e manutenção, sem prejuízo das medidas e aprovação de outros órgãos de saneamento básico do Município.

Parágrafo 3º - É vedado o lançamento de esgotos "in natura" a céu aberto ou na rede de águas pluviais, devendo ser exigidas as medidas adequadas para a solução.

Art. 203 - A disposição final em corpos hídricos de esgotos domiciliares e industriais após tratados deverá atender às normas e critérios estabelecidos em legislação federal, estadual e municipal.

Art. 204 - Os efluentes líquidos industriais, hospitalares ou similares só poderão ser conduzidos às redes públicas de esgotos se atenderem às normas e padrões fixados em leis estaduais ou municipais.

Art. 207 - Fica proibido o uso de fossa negra no Município.

Parágrafo Único - Aqueles que fizerem uso de fossa negra deverão substituí-la por fossa séptica, de acordo com as normas e padrões estabelecidos no Código de Obras e Posturas do município.

Art. 208 - Os dejetos da limpeza de fossas sépticas, de sanitários químicos e de sanitários de veículos de transporte rodoviário, ferroviário e aeroviário deverão ter disposição adequada, previamente aprovada pelo órgão competente, sendo vedado o seu lançamento em galerias de água pluvial ou em corpos d'água.

Parágrafo Único - Os dejetos provenientes da dragagem de córregos, da limpeza de fossas e de sanitários de veículos, referidos no "caput", poderão ser conduzidos à estação de tratamento de esgoto, após aprovação do órgão competente ou, na impossibilidade, ter projeto de tratamento e disposição final aprovado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Art. 212 - Ao longo de todos os cursos d'água, mesmo que intermitentes, será reservada uma faixa de drenagem, dimensionada de forma a garantir a retenção e retardo das águas pluviais da bacia hidrográfica a montante, considerada como totalmente urbanizada, nunca inferior à Área de Preservação Permanente, conforme descrito no artigo 80.

Art. 213 - As faixas de drenagem deverão obedecer aos seguintes requisitos essenciais:

I - apresentar largura e conformação que atenda à necessidade de implantação de metodologia para retenção do excedente hídrico gerado pela urbanização à montante do local considerado;

II - para determinação da vazão de água pluvial no ponto considerado, a bacia hidrográfica deve ser tratada como totalmente urbanizada, conforme diretrizes definidas na lei municipal de parcelamento, uso e ocupação do solo;

III - o dimensionamento deverá levar em consideração a condição mais crítica para uma vazão com recorrência centenária;

> *IV - o dimensionamento deverá estar sob responsabilidade técnica de profissionais habilitados;*
>
> *V - o Poder Executivo deverá promover estudos do comportamento hidrológico das bacias e sub bacias hidrográficas do Município, disponibilizando os dados para a comunidade.*
>
> *Parágrafo 1º - No tocante ao uso do solo, as faixas de drenagem deverão ser utilizadas, prioritariamente, para a implantação dos parques lineares e lagoas de retenção.*

4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

O município de Cravinhos tem seus serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos, transporte e disposição final terceirizados. A disposição é feita no município de Guatapará, em um aterro privado. Este aterro foi classificado como Adequado com IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) 10,0, em avaliação realizada pela CETESB, em 2011.

Segundo informações da prefeitura, são gerados em média 600 t/mês de resíduos sólidos domésticos, 700 t/mês de resíduos sólidos inertes e 1.100 kg/mês de resíduos dos serviços de saúde.

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

4.2.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Resíduos Sólidos

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

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

4.2.2.1 Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final

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

4.2.2.1.1 Classificação

- ***Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)***

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.2.1.2 Geração

O Quadro 4.18 apresenta o resumo dos dados quantitativos da geração de resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.18 - PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS

PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS (t/mês)		
RSD	**RCC**	**RSS**
600	700	1,1

4.2.2.2 Coleta e Transporte

Não existem dados quantitativos e/ou qualitativos quanto à coleta e transporte de quaisquer tipos de resíduos.

4.2.2.3 Destinação Final

Quanto à destinação final, a única informação obtida, foi a respeito dos RSD que são encaminhados para a CGR-Guatapará.

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

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

- Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador faz parte do conjunto de dados apresentados pela Fundação Seade – Perfil Municipal, 2010, sendo atribuído ao município em questão um Icr 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 onde atualmente os resíduos são dispostos – CGR-Guatapará, obteve IQR = 10, sendo avaliado como Adequado. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, apenas um item que recebeu pontuação zero:

  - Profundidade do lençol freático (P) x Permeabilidade do solo (K).

  É necessário, portanto que, o município de Cravinhos 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

Para o município de Cravinhos, o aterro sanitário atualmente utilizado, o CGR-Guatapará, tem sua vida útil prevista até 2034. Neste caso, esta unidade poderá continuar como alternativa na proposição de cenários, apresentados em fase posterior do trabalho. Cabe ressaltar que, esta vida útil certamente será ampliada, visto que o reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL

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

O município de Cravinhos faz limite com a Sub-Bacia do Baixo Mogi, com sua sede parcialmente inserida nessa sub-bacia, cujas características principais são: baixa suscetibilidade a processos erosivos, pontos dispersos de cobertura vegetal nativa e secundária, e economia baseada em atividades agrícolas e pastoris.

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Ribeirão Preto, Córrego Cravinhos, Córrego do Jaboticabal, Córrego Grande e Córrego Cachoeira.

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).

De acordo com o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) do Município de Cravinhos, o município dispõe de estruturas de drenagem em determinados bairros da 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.

As estruturas de macrodrenagem destinam-se à condução final das águas captadas nas ruas através de sarjetas, bocas-de-lobo e galerias, que constituem o sistema de microdrenagem. No PDDU foram identificados sete bairros que apresentam pontos de lançamento das águas pluviais captadas:

- Jardim Santana;
- Conjunto Habitacional Francisco Castilho;
- Jardim Itapuã;

- Conjunto Habitacional João Berbel;
- Jardim Botânico;
- Centro;
- Jardim Alvorada e Alvorada II.

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

Segundo o PDDU, há indícios de subdimensionamento do sistema de microdrenagem evidenciado por linhas de inundação observadas em alguns locais e por relatos da população. Esse Plano destacou os seguintes problemas em relação à microdrenagem:

- Ausência de cadastro das redes existentes;
- Ineficiência da rede de galerias no Centro, principalmente na região próxima à nascente do Ribeirão Preto;
- Ineficiência da rede de galerias dos bairros Conjunto Habitacional João Berbel e Parque São Francisco;
- Más condições no lançamento do Conjunto Habitacional João Berbel, potencial à erosão.

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 talvegues e vales. No caso do município de Cravinhos os cursos d'água identificados são: Ribeirão Preto, Córrego Cravinhos, Córrego do Jaboticabal, Córrego Grande e Córrego Cachoeira. A Figura 4.2 apresenta a rede hidrográfica próxima à área urbana do município.

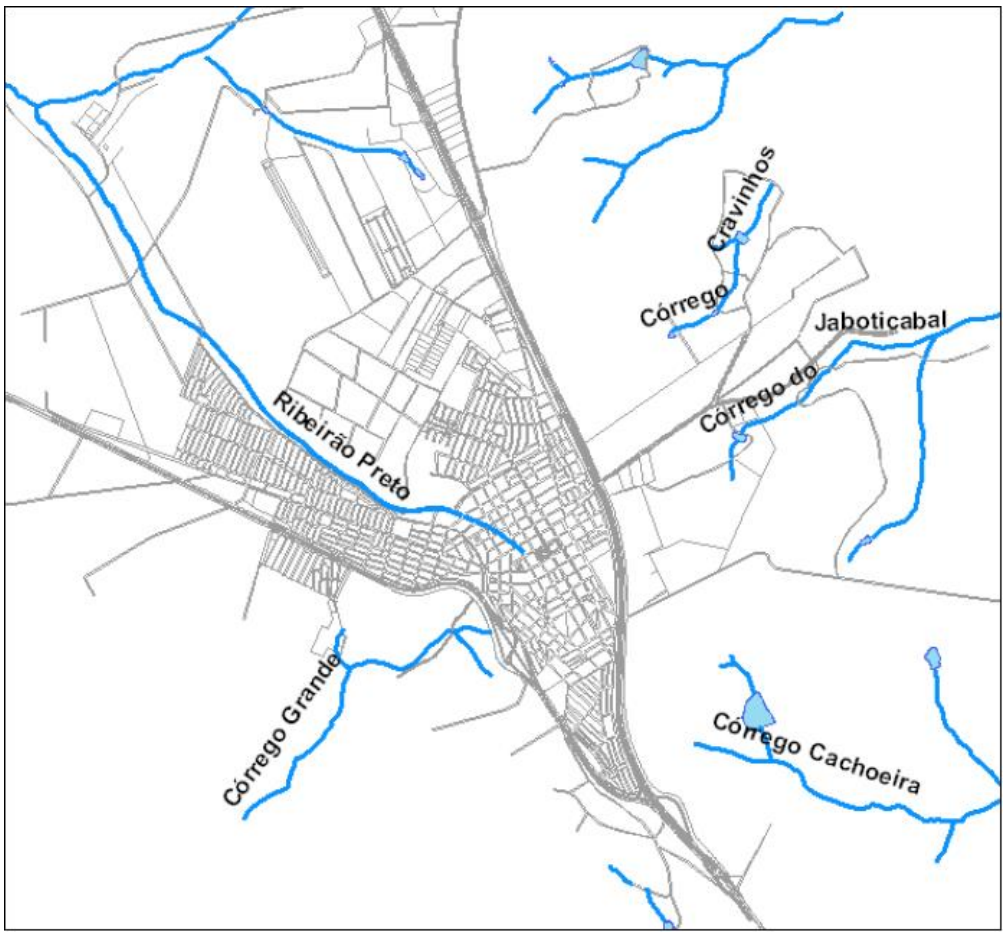


Figura 4.2 – Rede hidrográfica próxima à área urbana.

Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cravinhos (2010).

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

De acordo com o Plano Diretor de Drenagem Urbana de Cravinhos, os principais pontos críticos relacionados à macrodrenagem localizam-se na região do Centro, nos canais e travessias do Ribeirão Preto, principalmente onde este atravessa as seguintes vias:

- Rua Quinze de Novembro;
- Rua Prudente de Morais;
- Rua Bernadino de Campos;
- Rua Cerqueira César;
- Rua Dona Inácia.

Adicionalmente, o PDDU apresenta as características de sete trechos de canal e nove travessias realizadas através de levantamento em campo e cálculos hidráulicos, todas essas estruturas levantadas localizam-se no Ribeirão Preto. De um modo geral, os canais têm seção aberta, fundo em terra e laterais revestidas, enquanto as travessias são do tipo aérea, com fundo em terra e laterais revestidas.

A Ilustração 6.3 apresentada no Capítulo 6 mostra as áreas com risco de inundação, sujeitas a alagamento ou que apresentam erosão.

4.3.2 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

O Plano Diretor de Drenagem verificou o funcionamento do sistema de macrodrenagem para os pontos de interesse nas bacias adotadas juntamente com as restrições de projetos de drenagem do DAEE.

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

O diagnóstico do município de Cravinhos consistiu basicamente em verificar a capacidade de escoamento das estruturas nos pontos de interesse para as vazões máximas.

4.3.2.1 Interpretação das Necessidades

O Quadro 4.19 apresenta a capacidade e as vazões máximas nos pontos críticos apresentados no capítulo anterior.

QUADRO 4.19 - DIAGNÓSTICO DOS PONTOS CRÍTICOS

Ponto Crítico	Capacidade (m³/s)	Vazão Máxima (m³/s)
Canal na Rua Quinze de Novembro	2,70	18,45
Canal entre Rua Cerqueira César e Rua Dona Inácia	20,60	26,48
Travessia na Rua Bernardino de Campos	11,44	22,25
Travessia na Rua Prudente de Morais	17,82	20,00

Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cravinhos - SP

Observa-se que as estruturas dos pontos críticos não têm capacidade para escoar as vazões máximas, portanto necessitam de intervenções, a fim de evitar problemas quando ocorrer uma chuva crítica.

Cabe destacar que as condições do revestimento das paredes do canal próximo à Rua Marechal Deodoro da Fonseca não se apresentam em boas condições, apesar da capacidade hidráulica suficiente à vazão máxima prevista no Plano Diretor.

Para avaliação do componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos os quadros 4.20 e 4.21 mostram os indicadores referentes ao município de Cravinhos.

QUADRO 4.20 - AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
CRAVINHOS									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	SIM	0,5	INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	SIM	0,5
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	SIM	0,5		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	SIM	0,5
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	NÃO	0		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	SIM	0,5
	I4	Existência de monitoramento de chuva	SIM	0,5		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	SIM	0,5		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	SIM	0,5
			TOTAL=	**2,0**				**TOTAL=**	**2,0**

QUADRO 4.21 - AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

Observa-se que Cravinhos possui Plano Diretor de Drenagem Urbana e o município ainda apresenta uma boa estrutura organizacional relacionada à drenagem urbana.

O município possui Plano Diretor Urbanístico, lei de zoneamento e legislação relacionada ao uso e ocupação do sol. No entanto, o município não realiza monitoramento de nível e vazão dos seus cursos d´água, dificultando o acompanhamento da recorrência de eventos críticos e/ou subsídio de decisões em relação ao sistema de macrodrenagem.

Quanto à microdrenagem há uma padronização do projeto viário e drenagem pluvial, apenas há a necessidade de uma equipe responsável por inspecionar as estruturas e realizar sua manutenção, a fim de garantir o bom funcionamento do sistema.

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

Quanto aos aspectos de necessidade de intervenções nos sistemas, conforme diagnosticado, os pontos críticos do sistema de macrodrenagem apresentados necessitam de intervenções estruturais a fim de ampliar a capacidade dos dispositivos existentes e consequentemente resolver os problemas de inundação dos mesmos.

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

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

Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, sobretudo quando postos frente ao Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, os objetivos e metas também estão relacionados com a gestão de recursos hídricos da UGRHI 9, composta pelos 38 municípios[7], 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;

[7] 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 explotação de minérios.

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

- há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público;

- por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto:

  - à proteção e à operação adequada dos Reservatório Cachoeira de Cima em Mogi Guaçu e Reservatório Cachoeira das Emas em Pirassununga;
  - à melhoria da qualidade de água do próprio Rio Mogi Guaçu;
  - à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
  - sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão e descentralização da RMSP, as disputas e conflitos pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

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

- mesmo com diversos municípios da UGRHI 9 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento, notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos;

- as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

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

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

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

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

- às inundações em locais específicos de áreas urbanas, o que requer intervenções de cunho mais pontual;

- à consideração, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias;

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

- a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;

- sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;

- mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao aumento da eficiência na distribuição de água potável, o que significa redução do índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;

- a máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante, com particular destaque à proteção dos Reservatórios Cachoeira de Cima e das Emas, que apresentam significativos impactos regionais – quantitativos e qualitativos – nas águas de jusante;

- tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, mas também sobre as outras UGRHIs que compõem as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo;

- a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os

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

- a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;

- execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem;

- a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;

- sob tal diretriz, das prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.

5.3 OBJETIVOS E METAS

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

5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

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

QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE CRAVINHOS – ÁREA URBANA[8]

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 50,0%	Índice de Perdas 30,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Manter o índice de coleta de esgotos	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Índice de Tratamento 100%	2015 a 2034

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

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

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

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

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.

[8]1 – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Mcidades), que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total;
2 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição, associado ao indicador IN049 do SNIS;
3 – O índice de cobertura de coleta de esgotos refere-se ao indicador IN024 (Índice de atendimento urbano de esgotos) do SNIS, que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total;
4 – O índice de tratamento de esgotos refere-se ao indicador IN016 (Índice de tratamento de esgotos) do SNIS, que abrange o volume de esgotos tratados em relação ao volume de esgotos coletados na área urbana.

QUADRO 5.3 – OBJETIVOS E METAS

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Ampliar o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	ND	30%	2015 a 2034
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	ND	30%	2015 a 2034
Manter a nota da avaliação do IQR9	100	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	ND	Adequar	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	ND	Adequar	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

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

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

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

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

[9] 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 Cravinhos 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$ 9,6 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA[10]

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	PRODUÇÃO	CAPTAÇÃO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Ampliação do sistema produtor com implantação de um poço.	2.000.000,00	2015 – 1.000.000,00 2016 – 1.000.000,00
		AAB1	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSE: Substituição da adutora de água bruta da AAB1, com implantação de nova linha (D= 250 mm, L=55 m, PVC).	200.000,00	2015 – 50.000,00 2016 – 50.000,00 2017 – 50.000,00 2018 – 50.000,00
		AAB4	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSE: Substituição da adutora de água bruta da AAB4, com implantação de nova linha (D= 100 mm, L=785 m, PVC).		
	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	EEAT1	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSL: Instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba), englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo.	55.000,00	2015 – 13.750,00 2016 – 13.750,00 2017 – 13.750,00 2018 – 13.750,00
		EEAT3				
		EEAT4				
		EEAT5				
		AAT1	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSE: Substituição da adutora de água tratada AAT1 (EEAT1), com implantação de nova linha (D= 250 mm, FºFº, 1.400 m).	780.000,00	2015 – 195.000,00 2016 – 195.000,00 2017 – 195.000,00 2018 – 195.000,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc., conforme Plano existente.	6.600.000,00	2015 a 2034 3300.000,00/ano
				• OSE: Implantação de aproximadamente 20 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.040 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.		
				INVESTIMENTOS TOTAIS	**9.635.000,00**	

[10] 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 Cravinhos:

- 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)[11].

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

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

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R$)	Prazos
					Emergencial/ Curto Prazo: 2015, 2016, 2017, 2018 — Médio Prazo: 2019, 2020, 2021, 2022 — Longo Prazo: 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	PRODUÇÃO	CAPTAÇÃO	Ampliação do sistema produtor com implantação de um poço.	2.000.000,00	
		AAB1	Substituição da adutora de água bruta da AAB1, com implantação de nova linha (D= 250 mm, L=55 m, PVC).	200.000,00	
		AAB4	Substituição da adutora de água bruta da AAB4, com implantação de nova linha (D= 100 mm, L=785 m, PVC).		
	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	EEAT1	Instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba), englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo.	55.000,00	
		EEAT3			
		EEAT4			
		EEAT5			
		AAT1	Substituição da adutora de água tratada AAT1 (EEAT1), com implantação de nova linha (D= 250 mm, FºFº, 1.400 m).	780.000,00	
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc., conforme Plano existente.	6.600.000,00	
			Implantação de aproximadamente 20 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.040 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.		
			INVESTIMENTOS TOTAIS	**9.635.000,00**	**4.355.000,00** — **1.320.000,00** — **3.960.000,00**

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

6.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

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

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 Cravinhos encontra-se apresentado no Quadro 6.2. A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 14,9 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS[12]

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: implantação de aproximadamente 17 Km de novas redes e 890 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; • OSE: elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	6.000.000,00	2015 a 2034 300.000,00/ano
		EMISSÁRIO	Curto Prazo-entre 2015 e 2018	• OSE: Implantação de emissário, conforme projeto existente, com 2.216 m, diâmetro de 400 mm, em concreto.	1.100.000,00	2015 – 275.000,00 2016 – 275.000,00 2017 – 275.000,00 2018 – 275.000,00
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	Curto Prazo-entre 2015 e 2018	• OSL: instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba), na EEE4, englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo;	130.000,00	2015 – 32.500,00 2016 – 32.500,00 2017 – 32.500,00 2018 – 32.500,00
			Médio Prazo-entre 2015 e 2022	• OSL: instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias EEE1, EEE2, EEE3, EEE4 e EEE Distrito Industrial, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	400.000,00	2015 – 50.000,00 2016 – 50.000,00 2017 – 50.000,00 2018 – 50.000,00 2019 – 50.000,00 2020 – 50.000,00 2021 – 50.000,00 2022 – 50.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OEL: Reformas gerais nas instalações da ETE.	2.300.000,00	2015 – 1.150.000,00 2016 – 1.150.000,00
			Curto Prazo-entre 2015 e 2018	• OSL: Ampliação da ETE, com implantação de nova lagoa	5.000.000,00	2015 – 1.250.000,00 2016 – 1.250.000,00 2017 – 1.250.000,00 2018 – 1.250.000,00
				INVESTIMENTOS TOTAIS	**14.930.000,00**	

[12] 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 Cravinhos:

- 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)[13].

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

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

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos (R$)	Prazos
					Emergencial/ Curto Prazo: 2015, 2016, 2017, 2018 — Médio Prazo: 2019, 2020, 2021, 2022 — Longo Prazo: 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Implantação de aproximadamente 17 Km de novas redes e 890 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações;	6.000.000,00	
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.		
		EMISSÁRIO	Implantação de emissário, conforme projeto existente, com 2.216 m, diâmetro de 400 mm, em concreto.	1.100.000,00	
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	Instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba), na EEE4, englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo;	130.000,00	
			Instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias EEE1, EEE2, EEE3, EEE4 EEE Distrito Industrial, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	400.000,00	
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Reformas gerais nas instalações da ETE.	2.300.000,00	
			Ampliação da ETE com implantação de uma lagoa	5.000.000,00	
			INVESTIMENTOS TOTAIS	**14.930.000,00**	**9.930.000,00** / **1.400.000,00** / **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, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

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

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

ILUSTRAÇÃO 6.2 – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305 de 02/08/10, prevê, entre outros, que apenas os rejeitos devem ser dispostos em aterros e, sendo assim, o reaproveitamento dos resíduos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades.

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

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

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

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

6.3.1 Limpeza Pública

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

- Varrição manual - requer adequação da frequência do serviço em função das necessidades do local e a instalação de cestos em locais estratégicos para minimização dos resíduos, além da redução de riscos aos funcionários por meio de varrição mecanizada noturna em vias expressas e o atendimento de baixa frequência através de mutirões;

- Manutenção de vias e logradouros – através de fiscalizações para programação do serviço, manutenção de áreas verdes, prestação do serviço por meio de mutirões e mobilização de triturador para facilitar o transporte e o reaproveitamento dos resíduos de poda;

- Limpeza pós-feiras livres – através do aperfeiçoamento do sistema de limpeza, da disponibilização de contêineres para lixo seco e úmido em local estratégico e lavagem pós-varrição e aplicação de desinfetante nos locais de venda de pescados.

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

6.3.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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

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

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

6.3.2.1 Central de Triagem

No município está sendo implantada uma cooperativa de reciclagem, porém, não há informações disponíveis em relação ao local e capacidade da central de triagem (CT). Dessa forma, será considerada a implantação de uma nova CT.

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

QUADRO 6.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RECICLÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2015	33.113	56,9	0,16
2016	33.372	57,7	0,16
2017	33.633	58,4	0,16
2018	33.896	177,0	0,49
2019	34.161	179,2	0,50
2020	34.428	181,4	0,50
2021	34.637	182,9	0,51
2022	35.847	184,7	0,51
2023	35.059	372,7	1,04
2024	35.272	376,0	1,04
2025	35.486	379,6	1,05
2026	35.627	381,8	1,06
2027	35.768	384,0	1,07
2028	35.910	643,9	1,79
2029	36.052	647,5	1,80
2030	36.195	651,2	1,81
2031	36.338	655,5	1,82
2032	36.483	659,2	1,83
2033	36.627	796,1	2,21
2034	36.772	800,4	2,22
TOTAL		**7.826**	**Toneladas**

Portanto, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário de 2,22 toneladas de material reciclável.

Área requerida

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

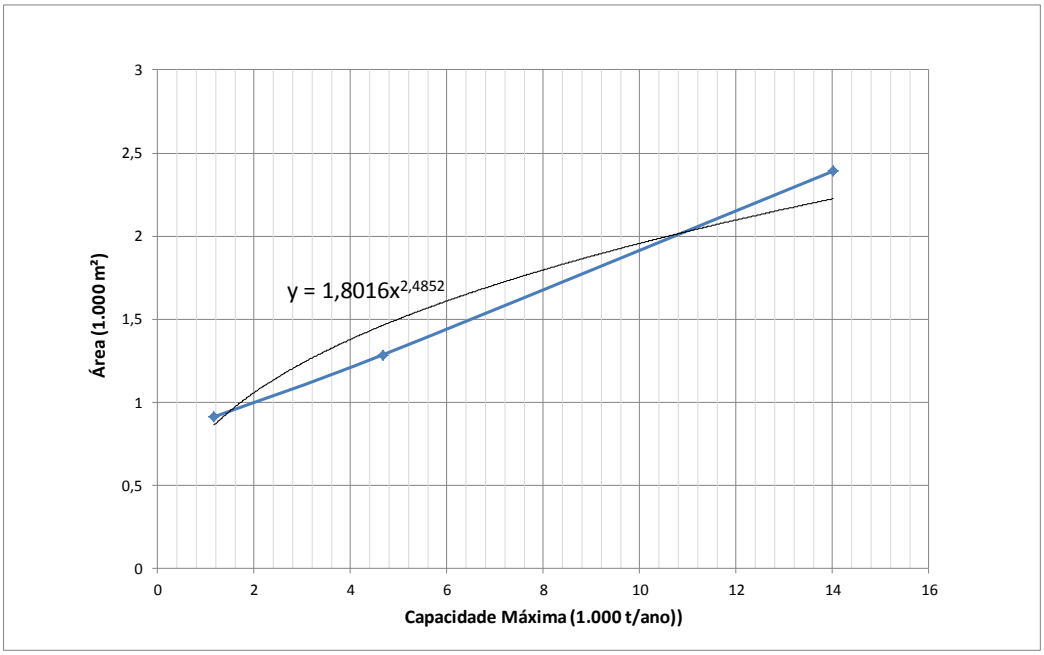


Gráfico 6.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

6.3.2.2 Usina de Compostagem

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

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

QUADRO 6.4 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE COMPOSTÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2015	33.113	132,9	0,37
2016	33.372	134,6	0,37
2017	33.633	136,3	0,38
2018	33.896	413,1	1,15
2019	34.161	418,2	1,16
2020	34.428	423,3	1,18
2021	34.637	426,7	1,19
2022	35.847	430,9	1,20
2023	35.059	869,6	2,42
2024	35.272	877,2	2,44
2025	35.486	885,7	2,46
2026	35.627	890,8	2,47
2027	35.768	896,0	2,49
2028	35.910	1.502,3	4,17
2029	36.052	1.510,9	4,20
2030	36.195	1.519,4	4,22
2031	36.338	1.529,6	4,25
2032	36.483	1.538,1	4,27
2033	36.627	1.857,5	5,16
2034	36.772	1.867,7	5,19
TOTAL		**18.261**	**Toneladas**

Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 5,19 toneladas diárias de matéria orgânica.

Área requerida

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

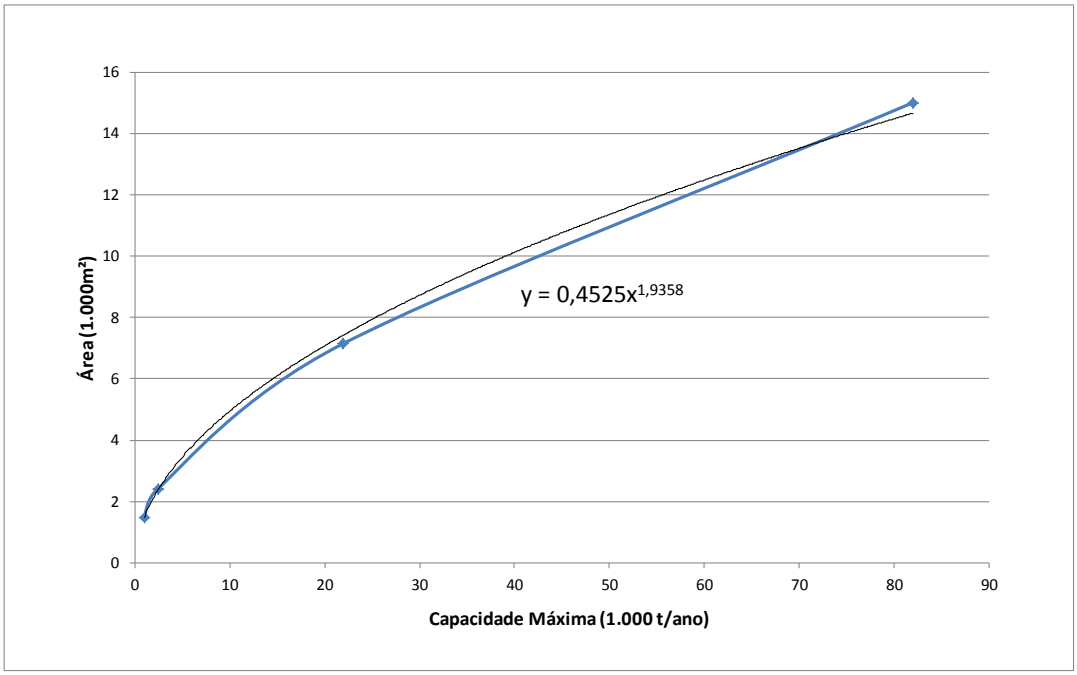


Gráfico 6.2 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

6.3.2.3 Aterro Sanitário

O município de Cravinhos dispõe seus resíduos na CGR-Guatapará, um aterro privado que pertence ao grupo GeoVision. Esse aterro obteve nota 10 na avaliação do IQR – índice de qualidade do aterro de 2012 e, segundo informações da CGR, o aterro possui vida útil de mais 19 anos.

Tendo em vista que a PNRS prevê que apenas os rejeitos poderão ser encaminhados para o aterro, provavelmente haverá redução da quantidade diária de resíduos recebida e, assim, aumento da vida útil do aterro. Dessa forma, será considerado que o aterro da CGR-Guatapará terá capacidade de receber todos os resíduos gerados ao longo do horizonte de planejamento.

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

QUADRO 6.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2015	33.113	7.410,7	20,3
2016	33.372	7.497,1	20,5
2017	33.633	7.585,9	20,8
2018	33.896	7.281,8	20,0
2019	34.161	7.366,9	20,2
2020	34.428	7.453,3	20,4
2021	34.637	7.521,4	20,6
2022	35.847	7.589,6	20,8
2023	35.059	7.038,4	19,3
2024	35.272	7.102,9	19,5
2025	35.486	7.167,4	19,6
2026	35.627	7.210,0	19,8
2027	35.768	7.252,6	19,9
2028	35.910	6.437,4	17,6
2029	36.052	6.476,3	17,7
2030	36.195	6.515,3	17,9
2031	36.338	6.553,0	18,0
2032	36.483	6.593,1	18,1
2033	36.627	6.189,2	17,0
2034	36.772	6.226,9	17,1
TOTAL		**140.469**	**Toneladas**

O aterro sanitário de Guatapará deverá receber 140.469 toneladas de rejeitos, gerados durante todo o horizonte de projeto.

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

- Lei Estadual 13.798/2009

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

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

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

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

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

No aterro particular do Grupo Geovision, localizado em Guatapará, local de destinação dos resíduos de Cravinhos, há um sistema de tratamento de gás, conforme informado na avaliação do IQR, atendendo à PEMC.

6.3.3 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

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

- Central de Britagem, e
- Aterro de Inertes.

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

- Ano 1: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- Ano 10: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;

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

6.3.3.1 Central de Britagem

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

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

QUADRO 6.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REAPROVEITÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2015	33.113	231,4	0,6
2016	33.372	234,8	0,6
2017	33.633	238,3	0,7
2018	33.896	725,5	2,0
2019	34.161	736,3	2,0
2020	34.428	747,3	2,0
2021	34.637	755,9	2,1
2022	35.847	764,6	2,1
2023	35.059	1.546,7	4,2
2024	35.272	1.564,6	4,3
2025	35.486	1.582,6	4,3
2026	35.627	1.594,6	4,4
2027	35.768	1.606,6	4,4
2028	35.910	2.697,7	7,4
2029	36.052	2.718,0	7,4
2030	36.195	2.738,5	7,5
2031	36.338	2.759,2	7,6
2032	36.483	2.779,8	7,6
2033	36.627	3.360,9	9,2
2034	36.772	3.386,2	9,3
TOTAL		**32.769,7**	**Toneladas**

Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber e britar, no mínimo, 9,3 toneladas diárias de resíduos da construção civil e demolição.

Área requerida

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

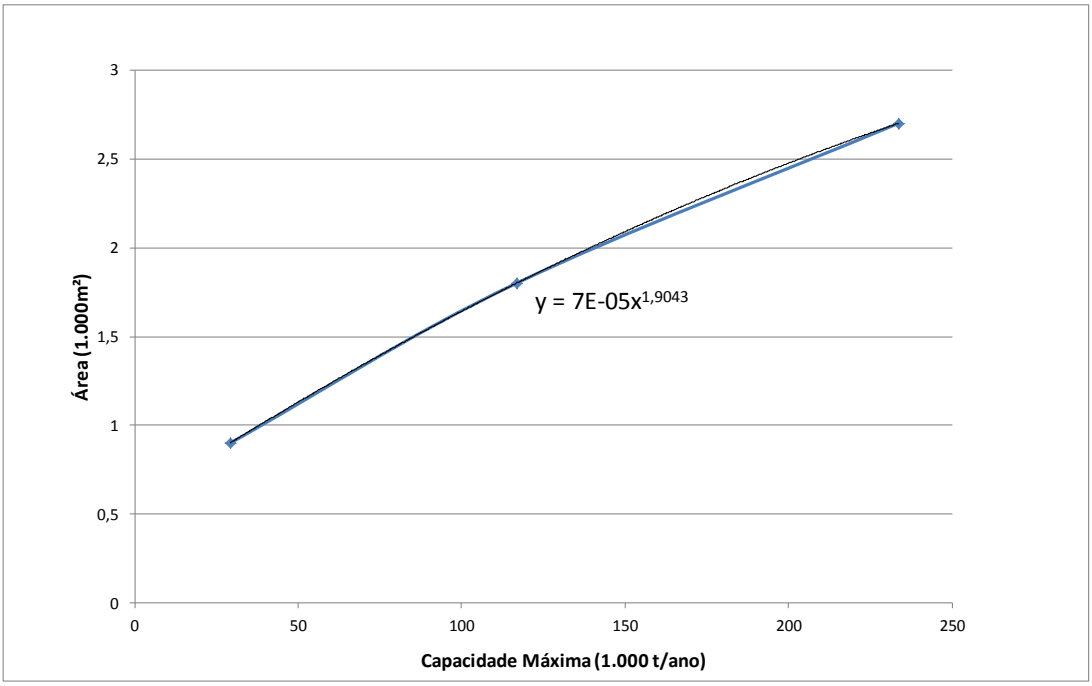


Gráfico 6.3 - Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

6.3.3.2 Aterro de Inertes

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

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

QUADRO 6.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2015	33.113	9.023,5	24,7
2016	33.372	9.157,7	25,1
2017	33.633	9.293,9	25,5
2018	33.896	8.948,2	24,5
2019	34.161	9.081,2	24,9
2020	34.428	9.216,1	25,2
2021	34.637	9.322,3	25,5
2022	35.847	9.429,9	25,8
2023	35.059	8.765,2	24,0
2024	35.272	8.866,3	24,3
2025	35.486	8.968,5	24,6
2026	35.627	9.035,9	24,8
2027	35.768	9.104,0	24,9
2028	35.910	8.093,3	22,2

Continua...

Continuação.

QUADRO 6.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2029	36.052	8.154,2	22,3
2030	36.195	8.215,5	22,5
2031	36.338	8.277,3	22,7
2032	36.483	8.339,5	22,8
2033	36.627	7.842,1	21,5
2034	36.772	7.901,2	21,6
TOTAL		**175.036,1**	**Toneladas**

O aterro de inertes de Cravinhos deverá ter a capacidade mínima de receber 175.037 toneladas de resíduos da construção civil e demolição, que corresponde ao total gerado durante todo o horizonte de projeto.

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

Área requerida

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

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

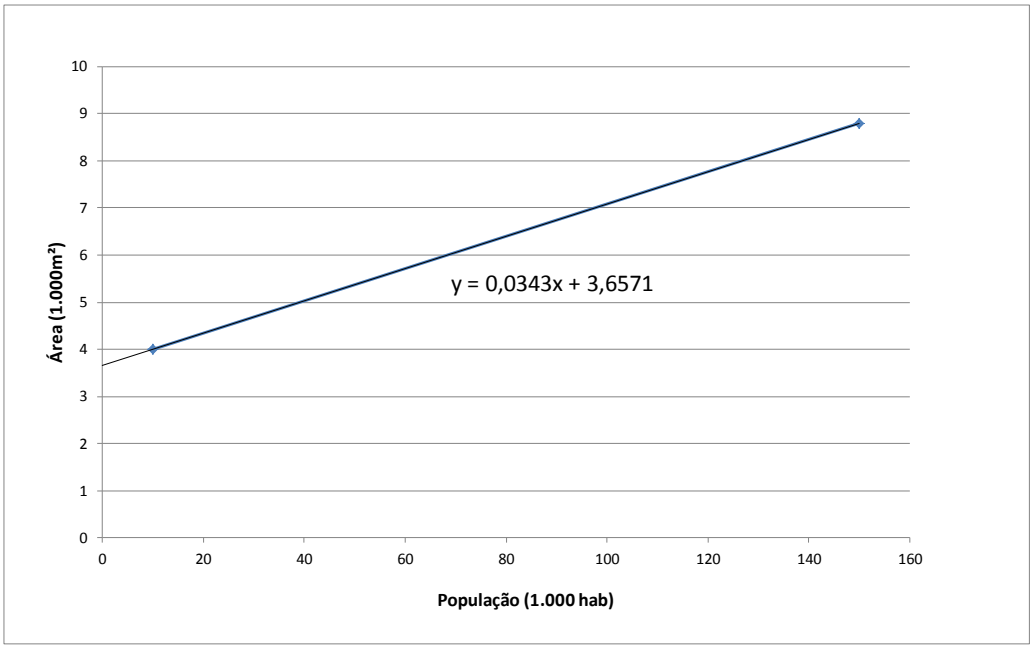


Gráfico 6.4 – Variação da área do terreno do ATI em função da população

6.3.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Conforme já informado, não há informações sobre o local de tratamento e a disposição dos resíduos de serviços de saúde do município. Assim, será proposta à Cravinhos a implantação de uma unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde.

O Quadro 6.8 apresenta a projeção da geração desses resíduos.

QUADRO 6.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE RSS

Ano	População (hab.)	Projeção de Resíduos de RSS (t/ano)	Projeção de Resíduos de RSS (t/dia)
2015	33.113	14,2	0,0388
2016	33.372	14,3	0,0391
2017	33.633	14,5	0,0398
2018	33.896	14,8	0,0404
2019	34.161	15,0	0,0411
2020	34.428	15,1	0,0414
2021	34.637	15,4	0,0421
2022	35.847	15,5	0,0424
2023	35.059	15,7	0,0431
2024	35.272	15,8	0,0434
2025	35.486	16,1	0,0441
2026	35.627	16,2	0,0444
2027	35.768	16,3	0,0447
2028	35.910	16,4	0,0450
2029	36.052	16,6	0,0454
2030	36.195	16,7	0,0457
2031	36.338	16,8	0,0460
2032	36.483	16,9	0,0464
2033	36.627	17,0	0,0467
2034	36.772	17,2	0,0470
TOTAL		**316,4**	**Toneladas**

Assim, a unidade de tratamento para os resíduos provenientes dos serviços de saúde deverá ter capacidade mínima de tratar 47 quilogramas diárias de resíduos.

Área requerida

Para a elaboração da curva, foi admitida área necessária para a implantação da unidade de tratamento, utilizando padrões mínimos de 1.095 t/ano com área de 1.800 m^2 e máximo de 2.190 t/ano com área de 2.800 m² como referência. A curva com essa relação é apresentada no Gráfico 6.5.

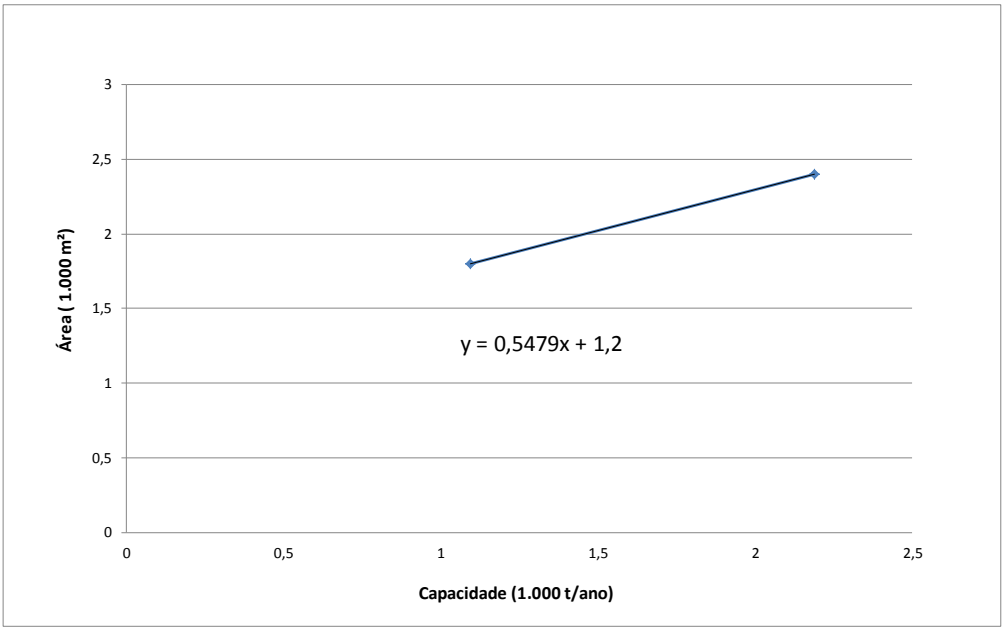


Gráfico 6.5 – Variação da capacidade em função da área requerida

6.3.5 Outros resíduos

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

6.3.5.1 Domésticos

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

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

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

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

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

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

6.3.5.2 Industriais

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

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

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

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

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no Quadro 6.9. A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no item anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 1,9 milhão, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 2,22 t/dia.	145.861,00	2015 – 145.861,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	8.752,00	2025 – 8.752,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 5,19 t/dia.	357.947,00	2015 – 357.947,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	25.056,00	2025 – 25.056,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 9,3 t/dia.	75.306,00	2015 – 75.306,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	136.867,00	2020 – 43.558,00 2025 – 49.572,00 2030 – 43.558,00
ATERRO DE REJEITOS (RSS)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 175.037 toneladas.	398.382,00	2015 – 398.382,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	724.052,00	2020 – 230.427,00 2025 – 263.199,00 2030 – 230.427,00
UNIDADE DE TRATAMENTO (UT)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Unidade de Tratamento, com capacidade mínima de 47 kg/dia.	7.926,00	2015 – 7.926,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	14.405,00	2020 – 4.584,00 2025 – 5.236,00 2030 – 4.584,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			**1.894.554,00**	**-**

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

6.3.7 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

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

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

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

			Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
Unidade	**Intervenção**	**Investimento (R$)**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**
Central de Triagem (CT)	Implantação da CT, com capacidade mínima para 2,22 t/dia	R$ 145.861,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 8.752,00																				
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 5,19 t/dia	R$ 357.947,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 25.056,00																				
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade mínima para 9,3 t/dia	R$ 75.306,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 136.867,00																				
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade mínima para 175.037 t	R$ 398.382,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 724.052,00																				
Unidade de Tratamento (UT)	Implantação de UT, com capacidade mínima para 47 kg/dia	R$ 7.926,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 14.405,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		**1.894.554,00**	**985.422,00**				**278.569,00**				**630.564,00**											

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

6.3.8 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

- Universalização do sistema;
- Aumento do reaproveitamento dos resíduos e, consequentemente, 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 Medidas Estruturais

No caso do sistema de drenagem urbana, as propostas de combate à inundação já estão definidas pelo Plano de Macrodrenagem do município (VM Engenharia, 2010). Portanto, a formulação de novas propostas não é aplicável nesse caso, já que existe um planejamento de obras no sistema.

Conforme já apresentado foram identificados os pontos críticos no sistema de macrodrenagem. O Quadro 6.10 apresenta esses pontos e suas vazões resultantes.

QUADRO 6.10 – DIAGNÓSTICO DOS PONTOS CPRITICOS DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM DO MUNICIPIO DE CRAVINHOS

Local	Capacidade da Seção (m³/s)	Vazão projeto (m³/s)	Déficit (m³/s)
Canal na Rua Quinze de Novembro	2,70	18,45	15,75
Canal entre Rua Cerqueira César e Rua Dona Inácia	20,60	26,48	5,88
Travessia na Rua Bernardino de Campos	11,44	22,25	10,81
Travessia na Rua Prudente de Morais	17,82	20,00	2,18

Para esses pontos críticos, o Plano elaborou as seguintes medidas para o controle de inundações:

- Revitalização das matas ciliares do curso d´água urbano a jusante do trecho canalizado;
- Criação de Parque Linear e área de preservação permanente (APP);

- Projeto hidráulico e estrutural da canalização e obras de arte do Ribeirão Preto;
- Solicitação das outorgas das interferências em recursos hídricos;
- Execução das obras de canalização e pontes projetadas.

Cabe destacar que a proposta de canalização do Ribeirão Preto corresponde a revestir em concreto o fundo e as paredes do trecho já canalizado desse curso d´água.

Quanto à rede de microdrenagem, o Plano elaborou as seguintes propostas:

- Cadastro do sistema de microdrenagem existente;
- Estudo específico para verificação e adequação da rede de galerias pluviais existentes;
- Projeto de rede de galerias de águas pluviais nos bairros que ainda são desprovidos do sistema;
- Execução das redes projetadas;
- Projeto e construção de estruturas de detenção e dissipação de energia no final da rede de galerias, totalizando um volume de 78.314 m³.

6.4.2 Medidas não-estruturais

Além das propostas acima, foram adotadas outras proposições para o município baseadas na avaliação dos indicadores institucionais.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (VM Engenharia, 2010) também recomenda em seu Manual de Drenagem Urbana (Volume V) a implantação das medidas não-estruturais (MNE) juntamente com as medidas estruturais. A seguir, são apresentadas as propostas do presente Plano em concordância com o PDDU.

- Regulamentação do uso e ocupação do solo;
- Proteção contra inundações;
- Seguro de enchente;
- Sistemas de alerta, ações de defesa civil e relocações;
- Criação de uma estrutura de inspeção e manutenção da microdrenagem;
- Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) pelo município.

6.4.3 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias para o Sistema de drenagem de Cravinhos encontra-se apresentado no Quadro 6.11. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 23,7 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

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

Tipo de Intervenção	Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
Obras e serviços estruturais	Curto prazo até 2018	Projeto executivo da canalização do ribeirão Preto	347.000,00	2017-173.500,00 2018-173.500,00
Obras e serviços estruturais	Médio Prazo até 2022	Canalização do ribeirão Preto	4.324.000,00	2019-1.081.000,00 2020-1.081.000,00 2021-1.081.000,00 2022-1.081.000,00
Obras e serviços estruturais	Emergencial até 2016	Projeto de rede de galerias de águas pluviais	42.300,00	2015-21.150,00 2016-21.150,00
Obras e serviços estruturais	Médio Prazo até 2022	Construção de rede de galerias de águas pluviais	8.347.200,00	2015 a 2022-1.043.400,00/ano
Obras e serviços localizados	Curto prazo até 2018	Bacias de detenção	10.685.000,00	2017-2.671.250,00 2018-2.671.250,00 2019-2.671.250,00 2020-2.671.250,00
Medidas não-estruturais	Longo Prazo-até 2034	Regulamentação do uso e ocupação do solo, Proteção contra inundações; Seguro de enchente, Sistemas de alerta, ações de defesa civil e relocações, Criação de uma estrutura de inspeção e manutenção da microdrenagem, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) pelo município.	Custos considerados nas DEX	
		INVESTIMENTOS TOTAIS	**23.745.500,00**	

6.4.4 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

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
Projeto de rede de galerias de águas pluviais	42.300,00																				
Projeto executivo da canalização do ribeirão Preto	347.000,00																				
Bacias de detenção	10.685.000,00																				
Canalização do ribeirão Preto	4.324.000,00																				
Construção de rede de galerias de águas pluviais	8.347.200,00																				
TOTAIS	**23.745.500,00**	**9.905.400,00**				**13.840.100,00**															

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

6.4.5 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Cravinhos 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´agua 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 apresenta as intervenções propostas para o sistema de drenagem urbana.

ILUSTRAÇÃO 6.3 – SISTEMA DE DRENAGEM – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se no Quadro 7.1. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO[14]

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R$	INVESTIMENTO TOTAL - R$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2015	1.000.000,00	258.750,00		330.000,00	1.588.750,00
2016	1.000.000,00	258.750,00		330.000,00	1.588.750,00
2017		258.750,00		330.000,00	588.750,00
2018		258.750,00		330.000,00	588.750,00
2019				330.000,00	330.000,00
2020				330.000,00	330.000,00
2021				330.000,00	330.000,00
2022				330.000,00	330.000,00
2023 a 2034				3.960.000,00	3.960.000,00
TOTAIS	**2.000.000,00**	**1.035.000,00**		**6.600.000,00**	**9.635.000,00**

7.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R$ 1,21/m^3 faturado, na data base de 2011, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se a R$ 1,35/m³.

7.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

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

[14] Valores arredondados

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

Ano	Pop.Urb. Atend-água (hab.)	$Q_{média}$ Consu. (L/s)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	DEX (R$/m³ fat)	DEX (R$)	Investimento (R$)	Despesa Total (R$)
2015	32.289	63,5	2.003.507	1,35	2.706.070,85	1.588.750,00	4.294.820,85
2016	32.541	64,0	2.019.178	1,35	2.727.236,93	1.588.750,00	4.315.986,93
2017	32.796	64,5	2.034.970	1,35	2.748.566,45	588.750,00	3.337.316,45
2018	33.052	65,0	2.050.883	1,35	2.770.059,42	588.750,00	3.358.809,42
2019	33.311	65,5	2.066.917	1,35	2.791.715,83	330.000,00	3.121.715,83
2020	33.571	66,1	2.083.072	1,35	2.813.535,69	330.000,00	3.143.535,69
2021	33.775	66,5	2.095.720	1,35	2.830.619,41	330.000,00	3.160.619,41
2022	33.980	66,9	2.108.445	1,35	2.847.806,85	330.000,00	3.177.806,85
2023	34.186	67,3	2.121.248	1,35	2.865.098,66	330.000,00	3.195.098,66
2024	34.394	67,7	2.134.128	1,35	2.882.495,46	330.000,00	3.212.495,46
2025	34.603	68,1	2.147.086	1,35	2.899.997,90	330.000,00	3.229.997,90
2026	34.740	68,4	2.155.598	1,35	2.911.494,60	330.000,00	3.241.494,60
2027	34.877	68,6	2.164.144	1,35	2.923.036,89	330.000,00	3.253.036,89
2028	35.016	68,9	2.172.723	1,35	2.934.624,93	330.000,00	3.264.624,93
2029	35.154	69,2	2.181.337	1,35	2.946.258,91	330.000,00	3.276.258,91
2030	35.294	69,4	2.189.984	1,35	2.957.939,01	330.000,00	3.287.939,01
2031	35.434	69,7	2.198.666	1,35	2.969.665,42	330.000,00	3.299.665,42
2032	35.574	70,0	2.207.383	1,35	2.981.438,32	330.000,00	3.311.438,32
2033	35.715	70,3	2.216.134	1,35	2.993.257,88	330.000,00	3.323.257,88
2034	35.857	70,6	2.224.919	1,35	3.005.124,31	330.000,00	3.335.124,31
Totais					**57.506.043,73**	**9.635.000,00**	**67.141.043,73**

Nota - O Volume Anual Faturado Corresponde a 100,00 % do Volume Consumido de Água (SNIS, 2011)

7.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Água

O Quadro 7.3 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada no SNIS 2011 foi de R$ 1,23/m^3 faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2012 a dez/2013 de 11,83%, permite a obtenção de um valor médio de R$ 1,37/m³ faturado.

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

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados também está em torno de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes

valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no Quadro 7.2, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é deficitário para todo o período de planejamento, com déficits mais negativos nos dois primeiros anos, ocasião em que deverão ser efetuadas as obras emergenciais. Ressalta-se que o total do período é negativo e corresponde a R$ 13,4 milhões.

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

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

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

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R$ 6,9 milhões e R$ 6,3 milhões, respectivamente.

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

Ano	Vol.Faturado (m^3)	Receitas Tarifárias Totais (R$)					Custos (R$)		Result.Operac. (R$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	2.003.507	2.750.799,30	137.539,96	(137.539,96)	(220.889,18)	2.529.910,11	1.588.750,00	2.706.070,85	(1.764.910,74)
2016	2.019.178	2.772.315,23	138.615,76	(138.615,76)	(222.616,91)	2.549.698,32	1.588.750,00	2.727.236,93	(1.766.288,62)
2017	2.034.970	2.793.997,31	139.699,87	(139.699,87)	(224.357,98)	2.569.639,32	588.750,00	2.748.566,45	(767.677,13)
2018	2.050.883	2.815.845,53	140.792,28	(140.792,28)	(226.112,40)	2.589.733,13	588.750,00	2.770.059,42	(769.076,29)
2019	2.066.917	2.837.859,90	141.892,99	(141.892,99)	(227.880,15)	2.609.979,75	330.000,00	2.791.715,83	(511.736,09)
2020	2.083.072	2.860.040,41	143.002,02	(143.002,02)	(229.661,25)	2.630.379,17	330.000,00	2.813.535,69	(513.156,52)
2021	2.095.720	2.877.406,50	143.870,33	(143.870,33)	(231.055,74)	2.646.350,76	330.000,00	2.830.619,41	(514.268,64)
2022	2.108.445	2.894.878,04	144.743,90	(144.743,90)	(232.458,71)	2.662.419,33	330.000,00	2.847.806,85	(515.387,52)
2023	2.121.248	2.912.455,66	145.622,78	(145.622,78)	(233.870,19)	2.678.585,47	330.000,00	2.865.098,66	(516.513,19)
2024	2.134.128	2.930.140,01	146.507,00	(146.507,00)	(235.290,24)	2.694.849,77	330.000,00	2.882.495,46	(517.645,69)
2025	2.147.086	2.947.931,75	147.396,59	(147.396,59)	(236.718,92)	2.711.212,83	330.000,00	2.899.997,90	(518.785,07)
2026	2.155.598	2.959.618,48	147.980,92	(147.980,92)	(237.657,36)	2.721.961,12	330.000,00	2.911.494,60	(519.533,49)
2027	2.164.144	2.971.351,55	148.567,58	(148.567,58)	(238.599,53)	2.732.752,02	330.000,00	2.923.036,89	(520.284,87)
2028	2.172.723	2.983.131,13	149.156,56	(149.156,56)	(239.545,43)	2.743.585,70	330.000,00	2.934.624,93	(521.039,23)
2029	2.181.337	2.994.957,40	149.747,87	(149.747,87)	(240.495,08)	2.754.462,32	330.000,00	2.946.258,91	(521.796,59)
2030	2.189.984	3.006.830,57	150.341,53	(150.341,53)	(241.448,49)	2.765.382,07	330.000,00	2.957.939,01	(522.556,94)
2031	2.198.666	3.018.750,80	150.937,54	(150.937,54)	(242.405,69)	2.776.345,11	330.000,00	2.969.665,42	(523.320,31)
2032	2.207.383	3.030.718,29	151.535,91	(151.535,91)	(243.366,68)	2.787.351,61	330.000,00	2.981.438,32	(524.086,71)
2033	2.216.134	3.042.733,22	152.136,66	(152.136,66)	(244.331,48)	2.798.401,74	330.000,00	2.993.257,88	(524.856,14)
2034	2.224.919	3.054.795,79	152.739,79	(152.739,79)	(245.300,10)	2.809.495,68	330.000,00	3.005.124,31	(525.628,63)
Total	**42.576.042**	**58.456.556,85**	**2.922.827,84**	**(2.922.827,84)**	**(4.694.061,52)**	**53.762.495,33**	**9.635.000,00**	**57.506.043,73**	**(13.378.548,40)**
VPL 10%	**17.822.773**	**24.470.521,18**	**1.223.526,06**	**(1.223.526,06)**	**(1.964.982,85)**	**22.505.538,33**	**5.365.215,90**	**24.072.626,53**	**(6.932.304,10)**
VPL 12%	**15.592.216**	**21.407.984,29**	**1.070.399,21**	**(1.070.399,21)**	**(1.719.061,14)**	**19.688.923,15**	**4.940.881,56**	**21.059.886,99**	**(6.311.845,39)**

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

7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

7.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

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

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	1.150.000,00	1.557.500,00	50.000,00	300.000,00	3.057.500,00
2016	1.150.000,00	1.557.500,00	50.000,00	300.000,00	3.057.500,00
2017		1.557.500,00	50.000,00	300.000,00	1.907.500,00
2018		1.557.500,00	50.000,00	300.000,00	1.907.500,00
2019			50.000,00	300.000,00	350.000,00
2020			50.000,00	300.000,00	350.000,00
2021			50.000,00	300.000,00	350.000,00
2022			50.000,00	300.000,00	350.000,00
2023 a 2034				3.600.000,00	3.600.000,00
TOTAIS	**2.300.000,00**	**6.230.000,00**	**400.000,00**	**6.000.000,00**	**14.930.000,00**

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 o valor de R$ 1,21/m^3 faturado, na data base de 2011, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se a R$ 1,35/m^3.

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	32.289	2.003.507	1.642.839	1,35	2.218.928,32	3.057.500,00	5.276.428,32
2016	32.541	2.019.178	1.655.689	1,35	2.236.284,12	3.057.500,00	5.293.784,12
2017	32.796	2.034.970	1.668.638	1,35	2.253.773,94	1.907.500,00	4.161.273,94
2018	33.052	2.050.883	1.681.686	1,35	2.271.397,77	1.907.500,00	4.178.897,77
2019	33.311	2.066.917	1.694.834	1,35	2.289.155,63	350.000,00	2.639.155,63
2020	33.571	2.083.072	1.708.081	1,35	2.307.047,52	350.000,00	2.657.047,52
2021	33.775	2.095.720	1.718.452	1,35	2.321.055,85	350.000,00	2.671.055,85
2022	33.980	2.108.445	1.728.886	1,35	2.335.149,24	350.000,00	2.685.149,24
2023	34.186	2.121.248	1.739.384	1,35	2.349.328,20	300.000,00	2.649.328,20
2024	34.394	2.134.128	1.749.946	1,35	2.363.593,26	300.000,00	2.663.593,26
2025	34.603	2.147.086	1.760.571	1,35	2.377.944,93	300.000,00	2.677.944,93
2026	34.740	2.155.598	1.767.551	1,35	2.387.372,02	300.000,00	2.687.372,02
2027	34.877	2.164.144	1.774.558	1,35	2.396.836,48	300.000,00	2.696.836,48
2028	35.016	2.172.723	1.781.593	1,35	2.406.338,46	300.000,00	2.706.338,46
2029	35.154	2.181.337	1.788.656	1,35	2.415.878,11	300.000,00	2.715.878,11
2030	35.294	2.189.984	1.795.747	1,35	2.425.455,58	300.000,00	2.725.455,58
2031	35.434	2.198.666	1.802.866	1,35	2.435.071,02	300.000,00	2.735.071,02
2032	35.574	2.207.383	1.810.013	1,35	2.444.724,58	300.000,00	2.744.724,58
2033	35.715	2.216.134	1.817.189	1,35	2.454.416,41	300.000,00	2.754.416,41
2034	35.857	2.224.919	1.824.393	1,35	2.464.146,66	300.000,00	2.764.146,66
Totais			**34.911.571**		**47.153.898,10**	**14.930.000,00**	**62.083.898,10**

Nota - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 81,69% do volume anual de água faturado (SNIS 2010)

7.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotos

O Quadro 7.6 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos indicada no SNIS 2011 foi de R$0,98/m^3 faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R$ 1,09/m³.

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

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

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no Quadro 7.5, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores e se concentram no período das obras emergenciais, assumindo valores em torno de R$ 2,3 milhões. Após 2019, os déficits são menores, mas assumem valores médios em torno de R$ 910 mil. O déficit total acumulado atinge R$ 26,9 milhões em 2034.

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

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

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

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R$ 14,8 milhões e R$ 13,6 milhões, respectivamente.

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

Ano	Vol.Faturado (m^3)	Receitas Tarifárias Totais (R$)					Custos (R$)		Result.Operac. (R$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	1.642.839	1.797.148,56	89.857,43	(89.857,43)	(144.311,03)	1.652.837,53	3.057.500,00	2.218.928,32	(3.623.590,79)
2016	1.655.689	1.811.205,32	90.560,27	(90.560,27)	(145.439,79)	1.665.765,53	3.057.500,00	2.236.284,12	(3.628.018,59)
2017	1.668.638	1.825.370,63	91.268,53	(91.268,53)	(146.577,26)	1.678.793,36	1.907.500,00	2.253.773,94	(2.482.480,57)
2018	1.681.686	1.839.644,48	91.982,22	(91.982,22)	(147.723,45)	1.691.921,03	1.907.500,00	2.271.397,77	(2.486.976,75)
2019	1.694.834	1.854.026,88	92.701,34	(92.701,34)	(148.878,36)	1.705.148,52	350.000,00	2.289.155,63	(934.007,12)
2020	1.708.081	1.868.517,82	93.425,89	(93.425,89)	(150.041,98)	1.718.475,84	350.000,00	2.307.047,52	(938.571,67)
2021	1.718.452	1.879.863,41	93.993,17	(93.993,17)	(150.953,03)	1.728.910,38	350.000,00	2.321.055,85	(942.145,47)
2022	1.728.886	1.891.277,89	94.563,89	(94.563,89)	(151.869,61)	1.739.408,28	350.000,00	2.335.149,24	(945.740,96)
2023	1.739.384	1.902.761,68	95.138,08	(95.138,08)	(152.791,76)	1.749.969,92	300.000,00	2.349.328,20	(899.358,28)
2024	1.749.946	1.914.315,20	95.715,76	(95.715,76)	(153.719,51)	1.760.595,69	300.000,00	2.363.593,26	(902.997,57)
2025	1.760.571	1.925.938,87	96.296,94	(96.296,94)	(154.652,89)	1.771.285,98	300.000,00	2.377.944,93	(906.658,95)
2026	1.767.551	1.933.574,03	96.678,70	(96.678,70)	(155.265,99)	1.778.308,04	300.000,00	2.387.372,02	(909.063,98)
2027	1.774.558	1.941.239,46	97.061,97	(97.061,97)	(155.881,53)	1.785.357,93	300.000,00	2.396.836,48	(911.478,55)
2028	1.781.593	1.948.935,28	97.446,76	(97.446,76)	(156.499,50)	1.792.435,78	300.000,00	2.406.338,46	(913.902,68)
2029	1.788.656	1.956.661,61	97.833,08	(97.833,08)	(157.119,93)	1.799.541,68	300.000,00	2.415.878,11	(916.336,43)
2030	1.795.747	1.964.418,57	98.220,93	(98.220,93)	(157.742,81)	1.806.675,76	300.000,00	2.425.455,58	(918.779,82)
2031	1.802.866	1.972.206,28	98.610,31	(98.610,31)	(158.368,16)	1.813.838,12	300.000,00	2.435.071,02	(921.232,90)
2032	1.810.013	1.980.024,87	99.001,24	(99.001,24)	(158.996,00)	1.821.028,87	300.000,00	2.444.724,58	(923.695,71)
2033	1.817.189	1.987.874,45	99.393,72	(99.393,72)	(159.626,32)	1.828.248,13	300.000,00	2.454.416,41	(926.168,28)
2034	1.824.393	1.995.755,14	99.787,76	(99.787,76)	(160.259,14)	1.835.496,01	300.000,00	2.464.146,66	(928.650,65)
Total	**34.911.571**	**38.190.760,44**	**1.909.538,02**	**(1.909.538,02)**	**(3.066.718,06)**	**35.124.042,38**	**14.930.000,00**	**47.153.898,10**	**(26.959.855,72)**
VPL 10%	**14.614.346**	**15.987.048,55**	**799.352,43**	**(799.352,43)**	**(1.283.760,00)**	**14.703.288,55**	**9.753.748,63**	**19.739.110,96**	**(14.789.571,04)**
VPL 12%	**12.785.330**	**13.986.236,00**	**699.311,80**	**(699.311,80)**	**(1.123.094,75)**	**12.863.141,25**	**9.163.445,36**	**17.268.719,95**	**(13.569.024,07)**

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

7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

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

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

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R$)	Investimento Previsto para Disposição de RSD (R$)	Total (R$)
2015	Emergencial	985.422,00	333.482,00	1.318.904,00
2016			337.370,00	337.370,00
2017	Curto Prazo		341.366,00	341.366,00
2018			327.679,00	327.679,00
2019	Médio Prazo		331.511,00	331.511,00
2020		278.569,00	335.399,00	613.967,00
2021			338.465,00	338.465,00
2022			341.531,00	341.531,00
2023 a 2034	Longo Prazo	630.564,00	3.634.305,00	4.264.869,00
TOTAIS		**1.894.554,00**	**6.321.107,00**	**8.215.661,00**

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 no município, sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

7.3.3 Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos

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

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

Ano	População Atendida (hab.)	Investimento Previsto no Sistema (R$)	Investimento em Disposição de RSD (R$)	Investimento Previsto em Operação (R$)	Despesa Total (R$)
2015	33.113	985.422,00	333.482,00	58.073,00	1.376.977,00
2016	33.372		337.370,00	48.554,00	385.924,00
2017	33.633		341.366,00	49.266,00	390.632,00
2018	33.896		327.679,00	78.741,00	406.420,00
2019	34.161		331.511,00	79.821,00	411.332,00
2020	34.428	278.569,00	335.399,00	80.821,00	694.788,00
2021	34.637		338.465,00	81.650,00	420.114,00
2022	35.847		341.531,00	82.482,00	424.013,00
2023	35.059		316.729,00	128.828,00	445.557,00
2024	35.272		319.631,00	130.029,00	449.660,00
2025	35.486	351.995,00	322.532,00	131.407,00	805.934,00
2026	35.627		324.449,00	132.236,00	456.684,00
2027	35.768		326.365,00	133.067,00	459.432,00
2028	35.910		289.682,00	196.792,00	486.474,00
2029	36.052		291.434,00	197.986,00	489.420,00
2030	36.195	278.569,00	293.186,00	199.182,00	770.936,00
2031	36.338		294.884,00	200.553,00	495.437,00
2032	36.483		296.690,00	201.752,00	498.442,00
2033	36.627		278.513,00	235.472,00	513.985,00
2034	36.772		280.211,00	236.854,00	517.065,00
TOTAL		**1.894.554,00**	**6.321.107,00**	**2.683.566,00**	**10.899.226,00**

7.3.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Resíduos Sólidos

Além das despesas apresentadas no subitem anterior, o sistema de resíduos sólidos também possui a capacidade de gerar receitas, através da comercialização da parcela reaproveitável dos resíduos gerados.

O valor dessas receitas, no entanto, é altamente questionável. Em primeiro lugar, deve ser considerado como as mesmas serão apropriáveis: pelo município, por cooperativas de catadores, por empresas concessionárias, etc. Em segundo lugar, o valor atual de um mercado ainda incipiente não é um bom indicador das receitas futuras. Com a criação de volume consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção destes fluxos.

Assim, as análises presentes devem ser entendidas apenas como um alerta sobre as possibilidades de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se formarão durante a vigência do Plano.

7.3.4.1 Receitas por tipo de Unidade

Embora a nova Política Nacional de Resíduos enfatize a diretriz de inclusão social dos catadores na gestão dos resíduos sólidos, o que praticamente induz ao repasse das receitas para os mesmos, as municipalidades precisam conhecer pelo menos sua ordem de grandeza.

Assim, dependendo da forma de organização proposta, podem optar pelo repasse total ou mesmo parcial para as cooperativas mantendo, neste segundo caso, uma reserva monetária para a manutenção e reposição de recursos naturais.

Receitas de Central de Triagem

As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas atividades da central de triagem foram obtidas junto à CEMPRE (Compromisso Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O Quadro 7.9 apresenta os valores.

QUADRO 7.9 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

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

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

Receitas de Usina de Compostagem

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

QUADRO 7.10 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM

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

Receitas de Central de Britagem

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

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

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

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R$ 1,9 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 simplificadamente 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 9% dos custos totais do componente. Se somados os ganhos com aproveitamento energético, que será uma necessidade no futuro do manejo de resíduos sólidos, é possível imaginar uma redução adicional nos gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo do horizonte do Plano.

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

QUADRO 7.11 – 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	1.361,00	1.144,00	3.228,00	384,00	184,00	215,00	659,00	31,00	6.447,00	13.656,00
2016	1.379,00	1.159,00	3.270,00	389,00	187,00	218,00	668,00	31,00	6.530,00	13.831,00
2017	1.396,00	1.174,00	3.311,00	394,00	189,00	221,00	676,00	32,00	6.612,00	14.006,00
2018	4.232,00	3.558,00	10.037,00	1.195,00	574,00	669,00	2.050,00	96,00	20.044,00	42.455,00
2019	4.284,00	3.602,00	10.161,00	1.210,00	581,00	677,00	2.076,00	97,00	20.292,00	42.980,00
2020	4.336,00	3.646,00	10.286,00	1.224,00	588,00	686,00	2.101,00	99,00	20.540,00	43.506,00
2021	4.371,00	3.676,00	10.368,00	1.234,00	592,00	691,00	2.118,00	99,0	20.705,00	43.856,00
2022	4.415,00	3.712,00	10.472,00	1.247,00	598,00	698,00	2.139,00	100,00	20.912,00	44.293,00
2023	8.908,00	7.491,00	21.130,00	2.515,00	1.207,00	1.409,00	4.316,00	203,00	42.195,00	89.374,00
2024	8.987,00	7.557,00	21.316,00	2.538,00	1.218,00	1.421,00	4.354,00	205,00	42.567,00	90.162,00
2025	9.074,00	7.630,00	21.523,00	2.562,00	1.230,00	1.435,00	4.397,00	207,00	42.980,00	91.038,00
2026	9.126,00	7.674,00	21.647,00	2.577,00	1.237,00	1.443,00	4.422,00	208,00	43.228,00	91.563,00
2027	9.179,00	7.718,00	21.772,00	2.592,00	1.244,00	1.451,00	4.447,00	209,00	43.476,00	92.088,00
2028	15.391,00	12.942,00	36.507,00	4.346,00	2.086,00	2.434,00	7.457,00	350,00	72.901,00	154.414,00
2029	15.478,00	13.015,00	36.714,00	4.371,00	2.098,00	2.448,00	7.500,00	352,00	73.314,00	155.289,00
2030	15.565,00	13.088,00	36.921,00	4.395,00	2.110,00	2.461,00	7.542,00	354,00	73.728,00	156.165,00
2031	15.670,00	13.176,00	37.169,00	4.425,00	2.124,00	2.478,00	7.593,00	357,00	74.224,00	157.215,00
2032	15.757,00	13.250,00	37.376,00	4.450,00	2.136,00	2.492,00	7.635,00	359,00	74.637,00	158.090,00
2033	19.029,00	16.001,00	45.137,00	5.373,00	2.579,00	3.009,00	9.220,00	433,00	90.134,00	190.917,00
2034	19.134,00	16.089,00	45.385,00	5.403,00	2.593,00	3.026,00	9.271,00	435,00	90.630,00	191.967,00
Total	**187.072,00**	**157.302,00**	**443.732,00**	**52.825,00**	**25.356,00**	**29.582,00**	**90.643,00**	**4.257,00**	**886.095,00**	**1.876.864,00**
VPL 10%	**54.751,00**	**46.038,00**	**129.870,00**	**15.461,00**	**7.421,00**	**8.658,00**	**26.529,00**	**1.246,00**	**259.338,00**	**549.313,00**
VPL 12%	**44.586,00**	**37.491,00**	**105.758,00**	**12.590,00**	**6.043,00**	**7.051,00**	**21.603,00**	**1.015,00**	**211.189,00**	**447.325,00**

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

Ano	Investimento no Sistema	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita - Despesa)
2015	985.422,00	333.482,00	58.073,00	1.376.977,00	6.828,00	(1.370.149,00)
2016		337.370,00	48.554,00	385.924,00	6.915,00	(379.008,00)
2017		341.366,00	49.266,00	390.632,00	7.003,00	(383.629,00)
2018		327.679,00	78.741,00	406.420,00	21.228,00	(385.192,00)
2019		331.511,00	79.821,00	411.332,00	21.490,00	(389.842,00)
2020	278.569,00	335.399,00	80.821,00	694.788,00	21.753,00	(673.035,00)
2021		338.465,00	81.650,00	420.114,00	21.928,00	(398.186,00)
2022		341.531,00	82.482,00	424.013,00	22.147,00	(401.866,00)
2023		316.729,00	128.828,00	445.557,00	44.687,00	(400.870,00)
2024		319.631,00	130.029,00	449.660,00	45.081,00	(404.579,00)
2025	351.995,00	322.532,00	131.407,00	805.934,00	45.519,00	(760.415,00)
2026		324.449,00	132.236,00	456.684,00	45.781,00	(410.903,00)
2027		326.365,00	133.067,00	459.432,00	46.044,00	(413.388,00)
2028		289.682,00	196.792,00	486.474,00	77.207,00	(409.267,00)
2029		291.434,00	197.986,00	489.420,00	77.645,00	(411.776,00)
2030	278.569,00	293.186,00	199.182,00	770.936,00	78.082,0	(692.854,00)
2031		294.884,00	200.553,00	495.437,00	78.6080,00	(416.829,00)
2032		296.690,00	201.752,00	498.442,00	79.045,00	(419.397,00)
2033		278.513,00	235.472,00	513.985,00	95.458,00	(418.527,00)
2034		280.211,00	236.854,00	517.065,00	95.983,00	(421.081,00)
TOTAL	**1.894.554,00**	**6.321.107,00**	**2.683.566,00**	**10.899.226,00**	**938.432,00**	**(9.960.794,00)**
VPL 10%	**1.237.080,00**	**2.767.710,00**	**883.021,00**	**4.887.811,00**	**274.656,00**	**(4.613.154,00)**
VPL 12%	**1.167.603,00**	**2.438.178,00**	**738.956,00**	**4.344.738,00**	**223.663,00**	**(4.121.075,00)**

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	21.150,00	-	1.043.400,00	-	1.064.550,00
2016	21.150,00	-	1.043.400,00	-	1.064.550,00
2017		173.500,00	3.714.650,00	-	3.888.150,00
2018		173.500,00	3.714.650,00	-	3.888.150,00
2019			4.795.650,00	-	4.795.650,00
2020			4.795.650,00	-	4.795.650,00
2021			2.124.400,00	-	2.124.400,00
2022			2.124.400,00	-	2.124.400,00
2023 a 2034				-	-
TOTAIS	**42.300,00**	**347.000,00**	**23.356.200,00**		**23.745.500,00**

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 acrescidos custos das medidas não estruturais e estudos complementares, 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 para o sistema de drenagem urbana de Cravinhos.

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

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R$)	Investimento (R$)	Despesa Total (R$)
2015	9.773	295.144,60	1.064.550,00	1.359.694,60
2016	9.933	299.976,60	1.064.550,00	1.364.526,60
2017	10.092	304.778,40	3.888.150,00	4.192.928,40
2018	10.252	309.610,40	3.888.150,00	4.197.760,40
2019	10.412	314.442,40	4.795.650,00	5.110.092,40
2020	10.571	319.244,20	4.795.650,00	5.114.894,20
2021	10.731	324.076,20	2.124.400,00	2.448.476,20
2022	10.891	328.908,20	2.124.400,00	2.453.308,20
2023	11.050	333.710,00	-	333.710,00
2024	11.210	338.542,00	-	338.542,00
2025	11.369	343.343,80	-	343.343,80
2026	11.529	348.175,80	-	348.175,80
2027	11.689	353.007,80	-	353.007,80
2028	11.848	357.809,60	-	357.809,60
2029	12.008	362.641,60	-	362.641,60
2030	12.168	367.473,60	-	367.473,60
2031	12.327	372.275,40	-	372.275,40
2032	12.487	377.107,40	-	377.107,40
2033	12.646	381.909,20	-	381.909,20
2034	12.806	386.741,20	-	386.741,20
TOTAIS		**6.818.918,40**	**23.745.500,00**	**30.564.418,40**

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$ 18 milhões e R$ 16 milhões, respectivamente. O Quadro 7.15 apresenta esses resultados.

QUADRO 7.15 – RESULTADO OPERACIONAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Ano	Investimento (R$)	DEX (R$)	Resultado Operacional (R$)
2015	1.064.550,00	295.145	(1.359.694,60)
2016	1.064.550,00	299.977	(1.364.526,60)
2017	3.888.150,00	304.778	(4.192.928,40)
2018	3.888.150,00	309.610	(4.197.760,40)
2019	4.795.650,00	314.442	(5.110.092,40)
2020	4.795.650,00	319.244	(5.114.894,20)
2021	2.124.400,00	324.076	(2.448.476,20)
2022	2.124.400,00	328.908	(2.453.308,20)
2023	-	333.710	(333.710,00)
2024	-	338.542	(338.542,00)
2025	-	343.344	(343.343,80)
2026	-	348.176	(348.175,80)
2027	-	353.008	(353.007,80)
2028	-	357.810	(357.809,60)
2029	-	362.642	(362.641,60)
2030	-	367.474	(367.473,60)
2031	-	372.275	(372.275,40)
2032	-	377.107	(377.107,40)
2033	-	381.909	(381.909,20)
2034	-	386.741	(386.741,20)
TOTAIS	**23.745.500,00**	**6.818.918,40**	**(30.564.418,40)**
VPL 10%	**15.190.391,66**	**2.779.870,84**	**(17.970.262,50)**
VPL 12%	**14.007.428,14**	**2.421.374,31**	**(16.428.802,45)**

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

8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

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

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

Componentes	Investimentos (R$)	Despesas de Exploração (R$)	Despesas Totais (R$)	Receitas Totais (R$)	Conclusões
Água	9.635.000,00	57.506.043,73	67.141.043,73	53.762.495,33	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	1.4930.000,00	47.153.898,10	62.083.898,10	35.124.042,38	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	1.894.554,00	9.004.672,00	10.899.226,00	-	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	23.745.500,00	6.818.918,40	30.564.418,40	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	50.205.054,00	120.483.532,23	170.688.586,23	88.886.537,71	

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 Cravinhos, as incidências porcentuais 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	19%	48%	39%	Os investimentos em água são inferiores àqueles de esgoto; as despesas de exploração, no entanto, são superiores, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	30%	39%	36%	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, em função da necessidade maior de ampliação concentrada no tratamento do sistema.
Resíduos Sólidos	4%	7%	6%	Os investimentos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	47%	6%	18%	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 Cravinhos que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 76% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 24% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no Quadro 8.3.

QUADRO 8.3 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2015-2034

Componentes	Custos Unitários Atuais (R$ /unidade)	Custos Unitários Estimados (R$ /unidade)	Despesas Totais (R$/domicílio/mês)
Água	1,37/m³ faturado	1,72/m³ faturado	30,94
Esgoto	1,09/m³ faturado	1,93/m³ faturado	27,72
Resíduos Sólidos	-	1,70/ hab/mês	4,90
Drenagem	-	3,80/hab/mês	11.40
TOTAIS			**63,56**

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- Os investimentos em água e esgoto representam mais de 49% dos serviços de saneamento, sendo que os de resíduos e drenagem representam juntos, menos de 13% do total previsto para exploração dos sistemas;

- Os custos de água/esgoto conforme praticados atualmente são insuficientes para suprir as despesas com os serviços, devendo ser aumentados para patamares próximos dos estimados neste estudo, nos quais a tarifa de água assume valor em torno de 1,72/m³ faturado e a de esgoto 1,93/m³ faturado. Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os dois sistemas, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme necessidade, de modo a tornar os sistemas sustentáveis;

- Os custos de resíduos sólidos estão num montante razoável pela adoção de solução individual; esse valor pode diminuir caso se adote um consórcio com outros municípios com disposição em unidades regionais;

- Recomenda-se a criação de uma taxa média mensal em torno de R$ 4,90/domicílio para a viabilização do sistema de resíduos sólidos conforme planejado;

- Os custos de drenagem estão abaixo do que a maioria dos municípios regionais, em função da ocorrência de baixos investimentos para adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas.

- Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;

- Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água, esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de financiamento a fundo perdido para viabilização das proposições.

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

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais. Deve-se realçar que as linhas de financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas, encontram-se apresentados no capítulo 10 subsequente.

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 9. Tendo em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios integrantes dessa UGRHI, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

9.1.1 Programa de Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 9 apresenta perdas elevadas, variando de 30 a 60%. No caso específico de Cravinhos, a perda média na distribuição está em torno de 50%, valor considerado elevado.

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

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

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que 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 Cravinhos, pressupõe a redução do índice de perdas para 30% até o ano de 2034.

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

No caso específico de Cravinhos, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 50% (valor estabelecido para 2013) para 30% em 2034, isto é, uma redução de cerca de 20% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa.

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

- ***AÇÕES GERAIS***
  - ◊ elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
  - ◊ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
  - ◊ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.
- ***REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS (FÍSICAS)***
  - ◊ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
  - ◊ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;
  - ◊ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no 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, originaria e prioritariamente, relacionadas com a otimização do funcionamento dos conjuntos motobombas dos sistemas de recalque, onde o consumo de energia atinge até 95% do custo total, aumentando os custos de exploração.

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

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

Outras várias medidas podem ser tomadas, como a identificação das áreas com consumo elevado de energia elétrica e 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 Cravinhos, os esgotos da sede estão sendo tratados na ETE Cravinhos, com nível de tratamento secundário e vazões médias diárias totais de cerca de 89,1 L/s (vazão média de final de plano).

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

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

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

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

9.1.4 Programa Município Verde Azul

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

- ano 2009 – nota 45,1 – classificação – 448º lugar;
- ano 2010 – nota 31,4 – classificação – 505º lugar;
- ano 2011 – nota 3,3 – classificação – 632º 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 Cravinhos, 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 ou em fossas sépticas seguidas de poços absorventes. A análise da configuração da área rural do Município de Cravinhos 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 789 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 916 hab., o que demonstra um pequeno crescimento.

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

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

9.2.1 Programa de Microbacias

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

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

- Construção de poços freáticos comunitários;
- Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada para o efluente final (adubação de áreas diversas);

- Construção de outros sistemas de disposição de esgotos, tipo fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro ou mesmo fossa séptica e leitos cultiváveis (*wetlands*) e vala de infiltração.

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

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

9.2.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas outras experiências em andamento, que resultam da implementação de programas de saneamento para comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará- onde se emprega o modelo SISAR - Sistemas de Integração do Saneamento Rural), CAERN (Rio Grande do Norte - modelo de gestão caracterizado pela autonomia das comunidades atendidas), COPASA (Minas Gerais - sistemas gerenciados pelas próprias prefeituras ou pelos próprios moradores) e SABESP (São Paulo).

No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda. O objetivo do programa não é somente equacionar a cobertura dos serviços, mas buscar alternativas de modelos e gerenciamentos inovadores e adequados para os sistemas de pequeno porte.

Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado "Soluções Inovadoras de Tratamento e Reuso de Esgotos em Comunidades Isoladas – Aspectos Técnicos e Institucionais", que, dentre os vários aspectos relacionados com a necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse, podendo-se citar, entre outros:

- Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reuso da Água – ANA;
- Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura – Universidade Federal do Ceará;
- Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas – PCJ – Piracicaba;
- Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
- Aplicação de *Wetlands* Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento de Esgotos – ABES - SP;
- Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de Saneamento – FUNASA;
- Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas – SABESP – SP;
- Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – SP;
- Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SP;
- Solução Inovadora para Uso (Reuso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
- Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Todo esse material, de grande importância para o município, pode ser obtido junto à ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

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

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

9.2.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural

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

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

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

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

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

10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

10.1 CONDICIONANTES GERAIS

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

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

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

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

10.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

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

- Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT); são captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;

- Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (Loa), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios; são obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;

- Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);

- Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;

- Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;

- Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

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

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

10.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

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

- ***No âmbito Federal:***
  - ◊ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.;
  - ◊ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 10.5 adiante);
  - ◊ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
  - ◊ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;
  - ◊ Ministério da Saúde (FUNASA);
  - ◊ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do Quadro 10.1 adiante);
  - ◊ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do Quadro 10.1 adiante).
- ***No âmbito Estadual:***
  - ◊ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
  - ◊ Secretaria do Meio Ambiente (vários programas);
  - ◊ Secretaria de Agricultura e Abastecimento (por exemplo, Programa de Microbacias).

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

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

- Programa 3932 – Planejamento e Promoção do Saneamento no Estado (dentre várias ações, inclui o saneamento rural e de pequenas comunidades isoladas, além dos programas Água é Vida e Sanebase);

- Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – atendimento às populações residentes dos municípios operados pela SABESP, podendo atuar, também, nos serviços de drenagem, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

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

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

Cumpre salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o (s) programa (s) de financiamentos que melhor se 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 - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.
MPOG – SEDU	PRÓ-SANEAMENTO Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG – SEDU	PROSANEAR Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG – SEDU	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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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.	–
	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, viando 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 porcentuais 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"[15], foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

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

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

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

- ♦ Período de 2011

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

- ♦ Período de 2012

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

- ♦ Período de 2013

[15] 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 numero 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.

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

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

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

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

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

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

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

Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

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

Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.

PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

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

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

I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;

II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

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

- Período de 2013: Foram realizadas 30.130 ligações intradomiciliares.

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

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

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

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

PROGRAMA ÁGUA LIMPA

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

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

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

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município convenente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os

projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

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

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

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

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

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

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

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

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos tendo a SABESP, na qualidade de Órgão Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento

Operacional de Sistemas Regionais e os municípios paulistas cujos sistemas de água e esgoto, são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

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

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

- Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

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

- Demandas para priorização em 2014

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

- Demandas no período 2011 a 2013

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

- Investimentos período 2014 a 2017

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

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

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

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

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

- Período de 2010 a 2012

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

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

- Período de 2013 a 2014

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

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

- Investimentos para o período de 2014 a 2017

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

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

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

10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

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

BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

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

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

QUADRO 10.2 - TAXA DE JUROS

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.

- Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

- Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).

- Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

- Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado, cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume consumido incremental e população servida incremental.

Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com breve histórico, dados geográficos e demográficos, dados relativos à distribuição espacial da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e trânsito, sistema de saneamento básico e dados econômico-financeiros do município.

Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas. Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto, principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem beneficiadas.

Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro

para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

BID - PROCIDADES

O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

11. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

Para tanto, a referência será uma metodologia definida como Marco Lógico, aplicada por organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada PMSB, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos pelos PMSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico, que segue.

MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB

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

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

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

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

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

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das Prefeituras Municipais	• a elaboração dos projetos executivos	• a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		• a instalação de equipamentos	• a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	• a prestação adequada e contínua dos serviços	• a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se 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 m³ 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 11.1 e 11.2, cabe destacar que:

- os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;

- os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;

- os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, devem ser encarados como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 9, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;

- estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 9, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se os quadros 11.3 e 11.4, relativos aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

QUADRO 11.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DOS PMSBS

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMs.	• projetos de execução	• aprovação dos projetos pelas PMs e pela SSRH
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	• implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		• aquisição e instalação de equipamentos	• a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas

QUADRO 11.4 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DOS PMSBS

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	• prestação adequada dos serviços • viabilidade na prestação dos serviços • O&M regular • planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos	• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas • indicador do serviço de coleta regular • indicador da destinação final dos resíduos sólidos • indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos • indicadores dos serviços de coleta seletiva • indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos • indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde • indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes • Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes

Por fim, o Quadro 11.5 trata das ações de micro e macrodrenagem apresentando a pré-listagem geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos PMSBs e a recomendação preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

QUADRO 11.5 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSBS

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas Entidades das PMs Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	• projetos de execução	• Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	• indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestruturade 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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 11.5 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSBS

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestruturade 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	• Macrodrenagem: ○ existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; ○ monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; ○ número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; ○ modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

O conjunto de indicadores propostos para a etapa de monitoramento demanda maior presença de entidades vinculadas às PMs, em articulação com o DAEE/SSRH.

No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um Sistema de Informação Georreferenciada (SIG).

Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 9 apresentará importantes rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional, tendo como boas referências:

- o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo, de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos hídricos e ao meio ambiente.

Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura 11.1.

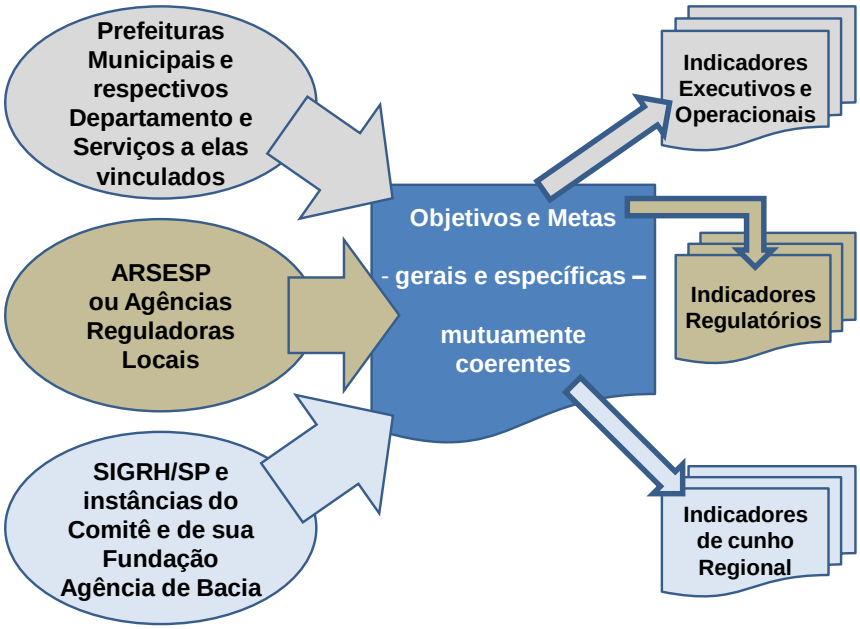


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

12. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

12.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

De modo coerente com as propostas que foram dispostas anteriormente, torna-se evidente a importância de que os municípios passem a assumir encargos de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, sobretudo, para conferir maior prioridade às suas atribuições constitucionais como titulares desses serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

Sem chegar ao nível de detalhes para cada município, deverão ser previstas, então, diretrizes gerais para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Na etapa de planejamento, a primeira a ser cumprida, a diretriz é que as prefeituras municipais definam seus interesses, objetivos e metas relacionadas às características de cada cidade e de seus distritos, para fins do desenvolvimento dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSBs), tal como está ocorrendo no contexto dos trabalhos em curso.

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

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

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

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

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

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

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

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

- no caso de departamentos responsáveis pela operação de serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, a legislação municipal que estabeleceu as respectivas atribuições e competências, incluindo a devida regulamentação mediante decretos municipais, normas e resoluções das secretarias às quais estejam vinculados;

- no caso de autarquias, empresas públicas ou de economia mista que operam os sistemas de saneamento, os estatutos jurídicos que devem ser aprovados por decretos, onde constam encargos e atribuições;

- em relação à ARSESP, os convênios celebrados com prefeituras municipais, onde devem constar as divisões de encargos e atribuições, não somente da agência reguladora, mas também dos municípios que serão atendidos; e,

- para agência reguladoras locais, os estatutos jurídicos que também definem encargos e atribuições a serem prestadas às suas prefeituras municipais.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Como a segunda vertente, também cabe considerar espaços institucionais para a transparência e vigilância social sobre objetivos e metas coletivas – intermunicipais –, que abranjam 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 Primários***

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados no presente estudo como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias. Encontram-se relacionados a seguir:

- ◊ cobertura do serviço de água;
- ◊ qualidade da água distribuída;
- ◊ controle de perdas de água de distribuição;
- ◊ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- ◊ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- ◊ qualidade do esgoto tratado.

Nota: Esse último indicador, ainda não constante de nenhum estudo, está sendo selecionado, uma vez que é importante que os esgotos sejam tratados obedecendo-se ao padrão de emissão estabelecido no artigo 18º do Decreto Estadual 8468/76; a definição dos parâmetros a serem considerados (a princípio, pH, resíduo sedimentável e DBO5) está em estudos, com metodologia semelhante à formulação considerada para obtenção do índice de qualidade da água tratada).

- ***Indicadores Complementares***

Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação, podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial, etc.

São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), a 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 m^3 faturado (água+esgoto);
- ◊ índice de hidrometração;
- ◊ extensão de rede de água por ligação;
- ◊ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ◊ grau de endividamento.

No Quadro 13.1 encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

QUADRO 13.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1-INDICADORES PRIMÁRIOS					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água Quantidade de Economias Residenciais 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 economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).		Quantidade de 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)l 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/ Quantidade de Ligações Ativas de Água	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas 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*Icr+2,0*Iqr+1,0*Isr+1,0*Ivm+1,0*Ics+1,0*Irr+0,5*Iri+0,5*Idi+1,5*Ids)/10

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar alguns dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador utilizado na composição do ISAm,quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

Onde:

- ◊ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ◊ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ◊ Dut - total dos domicílios urbanos

Critério de cálculo final:

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr\,min)}{(\%Dcr\,\max[-\%Dcr\,min)]}$$

Onde:

- ◊ %Dcr min ≤ 0
- ◊ %Dcrmax ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o Quadro 13.2.

QUADRO 13.2 - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS

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

Fonte: CETESB.

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

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

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100.(n - n_{min})}{(n_{max} - n_{min})}$$

onde:

- ◊ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◊ O nmín e o nmáx são fixados conforme Quadro 13.3:

QUADRO 13.3 - FIXAÇÃO DONMÍN E O NMÁX

Faixa da População	nmín	Isr	nmáx	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	n ≥ 1	100
20.001 a 50.000 hab.			n ≥ 2	
De 50.001 a 200.000 hab			n ≥ 3	
Maior que 200.000 hab			n ≥ 5	

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

Ivm= 100 x (%vm atual - %vmmín)/ (%vmmáx - %vmmín)

onde:

- ◊ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◊ %vmmín é o % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ◊ %vmmáx é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- ◊ %vm atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

Ics= 100 x (%cs atual - %csmín)/ (%csmáx - %csmín)

onde:

- ◊ Ics é o indicador de coleta regular
- ◊ %csmín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◊ %csmáx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◊ %cs atual é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

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

onde:

- ◊ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◊ %rrmín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◊ %rrmáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◊ %rr atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

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

onde:

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

- ◊ %rimáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◊ %ri atual é o % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município

Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idi = 10 \times IQI$$

onde:

- ◊ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- ◊ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os seguintes critérios, apresentados no Quadro 13.4:

QUADRO 13.4 - VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica /sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 \times IQS$$

onde:

- ◊ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- ◊ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado de acordo com os seguintes critérios, apresentados no Quadro 13.5:

QUADRO 13.5 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

13.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

13.3.1 Objetivos

Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores.

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de

tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações e etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até mesmo valores superiores.

Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento e etc.

Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os seguintes aspectos, apresentados no Quadro 13.6, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

QUADRO 13.6 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Microdrenagem	Macrodrenagem
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem

Este indicador pode, a princípio, ser admitido como ‘seco’, isto é, a existência ou prática do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a qualidade do instrumento institucional adotado.

Porte/Cobertura do Serviço (C)

Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na área urbana.

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas e etc.

Eficiência do Sistema (S)

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço, conforme apresentado no Quadro 13.7.

QUADRO 13.7 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

Microdrenagem	Macrodrenagem
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

13.3.2 Cálculo do Indicador

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

14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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

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

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

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

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

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d´água generalizada	• 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.
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.

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 (continuação)	• Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.	• 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.
		• 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.
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.	• Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.
		• A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB.
		• Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço.
		• Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.
		• Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais, seja por excesso de chuvas de grandes proporções.
		• A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.

Continua...

Continuação.

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	• Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e translado 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.	• Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, emitido pela CETESB. • Por se tratarem de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. • Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial. • Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida que a situação retome a normalidade. • Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. • Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.
	• 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 caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.

Continua...

Continuação.

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	• 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 Cravinhos celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

14.3.2 Planos de Ações Emergenciais

Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as recomendações apresentadas nesse Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a execução das ações.

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amadores, clube de jipeiros, Rotary Clube etc.);
- Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando de bombeiros etc.).

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO

15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A seguir estão elaboradas as minutas dos instrumentos legais (uma lei e um decreto) de institucionalização dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico dos municípios localizados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Mogi Guaçu – UGRHI 9, de acordo com a divisão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecida no Anexo I da Lei nº 9.034/1994.

A Lei nº 11.445/2007 não define o instrumento legal pelo qual os Planos Municipais de Saneamento Básico devem ser institucionalizados, ou seja, não determina expressamente se os planos devem ser objeto de decretos ou de leis municipais. Buscou-se então definir o instrumento legal de institucionalização dos planos a partir da Lei Orgânica de cada Município (LOM), verificando-se que há três padrões vigentes: 1. o primeiro, determinando que o plano deve ser instituído por decreto municipal; 2. o segundo, estabelecendo que o mesmo deve ser instituído por lei municipal; e 3. ainda há casos em que a LOM silencia, ou não é clara a esse respeito.

Foram, então, elaborados dois tipos de minutas de institucionalização para os Planos Municipais de Saneamento Básico: um em conformidade com os padrões de um decreto, e outro em conformidade com os padrões de uma lei. A redação dos dois modelos é praticamente idêntica, alterando-se principalmente as questões referentes à sua técnica.

A alteração mais significativa entre a lei e o decreto refere-se ao fato de que na lei há dispositivos instituindo um sistema de sanções e penalidades por infrações cometidas. Ocorre que, segundo o art. 5º, II da CF/88, ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei. Portanto, só à lei cabe estabelecer um sistema de sanções e penalidades, razão pela qual omitiram-se esses dispositivos da minuta de decreto. Cabe salientar que o decreto poderia regulamentar o sistema de sanções e penalidades se previstos em uma lei. Porém, considerando que não há previsão para essa sistemática na lei, não pode o decreto instituí-lo isoladamente. Além disso, obedecendo à técnica legislativa, a minuta de lei não contém consideranda.

O objetivo das minutas foi a indicação do caminho para execução do plano e o alcance das metas fixadas, como forma de melhorar as condições de saúde, do meio ambiente e da qualidade de vida da população, além da necessidade de implantação efetiva do mesmo. Para isso, o texto contém diretrizes específicas para a implantação do plano no âmbito municipal, considerando o Plano Regional de Saneamento Básico da respectiva UGRHI, bem como o Plano de Bacia Hidrográfica. Além disso, há dispositivos tratando, entre outros:

- do conjunto de serviços abrangidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico;
- do horizonte do planejamento, bem como dos prazos e procedimentos para sua revisão;
- dos seus princípios e objetivos;
- dos seus instrumentos;
- das responsabilidades dos diversos agentes envolvidos com os serviços de saneamento básico, tais como titulares, prestadores, usuários, reguladores, no que toca à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Está abrangida a hipótese de a entidade municipal ser a prestadora dos serviços, caso em que ela também deverá obedecer aos dispositivos do instrumento legal em questão. É importante salientar que embora a entidade municipal tenha sido criada por lei, na qual estão estabelecidas suas competências, nada impede juridicamente que a prefeitura celebre um contrato de gestão com essa entidade, para o estabelecimento de procedimentos e fixação de metas a serem atingidas; e
- das sanções e penalidades aplicáveis em caso de descumprimento dos dispositivos acima referidos pelos prestadores dos serviços de saneamento básico. As referidas sanções e penalidades deverão ser aplicadas pelos entes reguladores dos serviços de saneamento básico, sejam esses entes independentes, como por exemplo a ARSESP, ou integrantes da administração municipal. Conforme acima mencionado, esses dispositivos estão presentes somente na minuta de lei, tendo em vista a impossibilidade do decreto determinar sanções e penalidades, nos termos do art. 5º, II, da CF/88.

15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [_____], DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [_____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, parte integrante desta Lei, o Município de [_____] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [_____], instituído pelo Decreto [_____]; e
- o Plano da Bacia Hidrográfica [_____].

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
- drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 4 (quatro) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o caput deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [_____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [_____], ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes aos serviços.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em conformidade com a Lei nº 11.445/2007, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [_____]:

- a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- a sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;
- a criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- a promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico;
- 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.

XXXXXXXXXXXXXXXX

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;
- a viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na instituição de taxas, tarifas e preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- integralidade dos serviços de saneamento básico;
- disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;
- preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- articulação com outras políticas públicas;
- eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- utilização de tecnologias apropriadas;
- transparência das ações;
- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos neste Decreto.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Atos do Poder Executivo, na medida em que forem criados, com a indicação dos recursos orçamentários a serem aplicadas.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [_____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos,

inclusive os órgãos e entidades da Administração pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público ou privado, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, contido no Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, contido no Anexo I.

§ 3º. Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município, como vistas a garantir a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, fica desde já autorizado delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, Anexo I deste Decreto, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Com forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico são deveres dos prestadores dos serviços:

- prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;

- cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos deste Decreto, considera-se serviço adequado aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade das tarifas.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- receber serviço adequado;
- receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

IV - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 13. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [_____], na forma da Lei Municipal [_____].

Art. 14. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [_____], Estado de São Paulo, [_____] de 2014.

XXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de [_____]

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

Disponível em <http://www.usp.br/agen/?p=106679>. Acesso em out. 2013.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento dos RSS na cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/58863580474576bc849ed43fbc4c6735/COMLURB_RJ.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em out. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: [s.n.], 2012. 116p. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

AZEVEDO, Anna A.B. de. **Geologia da Folha Aguaí, SP**. Ver. IG, São Paulo, 5 (1/2):39-46, jan./dez. 1984.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: abr. 2013.

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

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Composto Urbano**. Disponível em <http://www.cempre.org.br/ft_composto.php>. Acesso em set. 2013.

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

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

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

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

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

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações-/-relatórios>. Acesso em: jul. 2013.

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

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

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Mapa de destinação dos resíduos urbanos**. Disponível em <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/GUATAPARA/2012/GUATAPAR%C3%81%20IQR%202012.pdf>. Acesso em nov. 2013.

CRAVINHOS. Lei Complementar nº 215, de 25 de outubro de 2011. Estabelece o Código Municipal do Meio Ambiente de Cravinhos. Cravinhos: Câmara Municipal. Disponível em: <http://www.camaracravinhos.sp.gov.br/arquivo.php>. Acesso em: 15 maio 2013.

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.

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

ENGECORPS – Engenharia S.A. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, 2011.

ETA ENGENHARIA TÉCNICA E AGRIMENSURA. **Projeto Executivo do Emissário de Esgoto**. Cravinhos: SAAE. 2010.

FACULDADE MUNICIPAL PROF. FRANCO MONTORO/ GEOSYSTEC PLANEJAMENTO E CONSULTORIA. **CBH Mogi: Plano da bacia Hidrográfica 2008-2011**. [São Paulo]. 2008. 170 p.

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

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

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeções Populacionais**. Cravinhos. 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.

GEOVISION. **Unidades - CGR-Guatapará.** Disponível em <http://www.geovisionsae.com.br/cgr/br/cgr-guatapara.php>. Acesso em nov. 2013.

INFOESCOLA – Navegando e Aprendendo. **Aterro sanitário e os gases de efeito estufa**. Disponível em <http://www.infoescola.com/ecologia/aterro-sanitario-e-mdl/>. Acesso em out. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Cartilha de Limpeza Urbana**. Rio de Janeiro: [2005?]. 81p. Disponível em <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações Estatísticas**. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=351310&search=sao-paulo|cravinhos >. Acesso em: 12 jun. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Portal Ideb**. Disponível em: < http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb>. Acesso em: jul. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Logística Reversa**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: jun. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em out 2013.

OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.

PAVAN, M.C.O e PARENTE, V. **Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e ambiental**. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432_Pavan_Oliveira.pdf>. Acesso em out. 2013.

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

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

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>. Acesso em: jul. 2013.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>. Acesso em: abr. 2013.

SANETECH ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. **Elaboração de Projeto de Diagnóstico Situacional e Desenvolvimento de Plano Continuado de Minimização de Perdas para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cravinhos – SP**; R1 – Elaboração da Base Cadastral da Rede de Distribuição de Água. Cravinhos: SAAE, 2011, 14 p.

SANETECH ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. **Elaboração de Projeto de Diagnóstico Situacional e Desenvolvimento de Plano Continuado de Minimização de Perdas para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cravinhos – SP**; R2 – Elaboração Localização e Implantação das Estações Pitométricas e Estudos para Elaboração do Projeto de Setorização da Rede de Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água. Cravinhos: SAAE, 2011, 36 p.

SANETECH ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. **Elaboração de Projeto de Diagnóstico Situacional e Desenvolvimento de Plano Continuado de Minimização de Perdas para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cravinhos – SP**; R3 –

Quantificação das Perdas através de Parâmetros de vazão e Pressão Obtidos por Pitometria. Cravinhos: SAAE, 2012, 20 p.

SANETECH ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. **Elaboração de Projeto de Diagnóstico Situacional e Desenvolvimento de Plano Continuado de Minimização de Perdas para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cravinhos – SP**; R4 – Estudo para Elaboração do Projeto de Setorização da Rede de Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água. Cravinhos: SAAE, 2012, 10 p.

SANETECH ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. **Elaboração de Projeto de Diagnóstico Situacional e Desenvolvimento de Plano Continuado de Minimização de Perdas para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cravinhos – SP**; R5 – Estudos para Elaboração do Projeto de Setorização da Rede de Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água e Estudo para Diagnóstico para Adequação e Melhorias das Unidades Operacionais. Cravinhos: SAAE, 2012, 28 p.

SANETECH ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. **Elaboração de Projeto de Diagnóstico Situacional e Desenvolvimento de Plano Continuado de Minimização de Perdas para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cravinhos – SP**; R7 – Elaboração do Projeto de Macromedição de Vazão e Nível. Cravinhos: SAAE, 2012, 18 p.

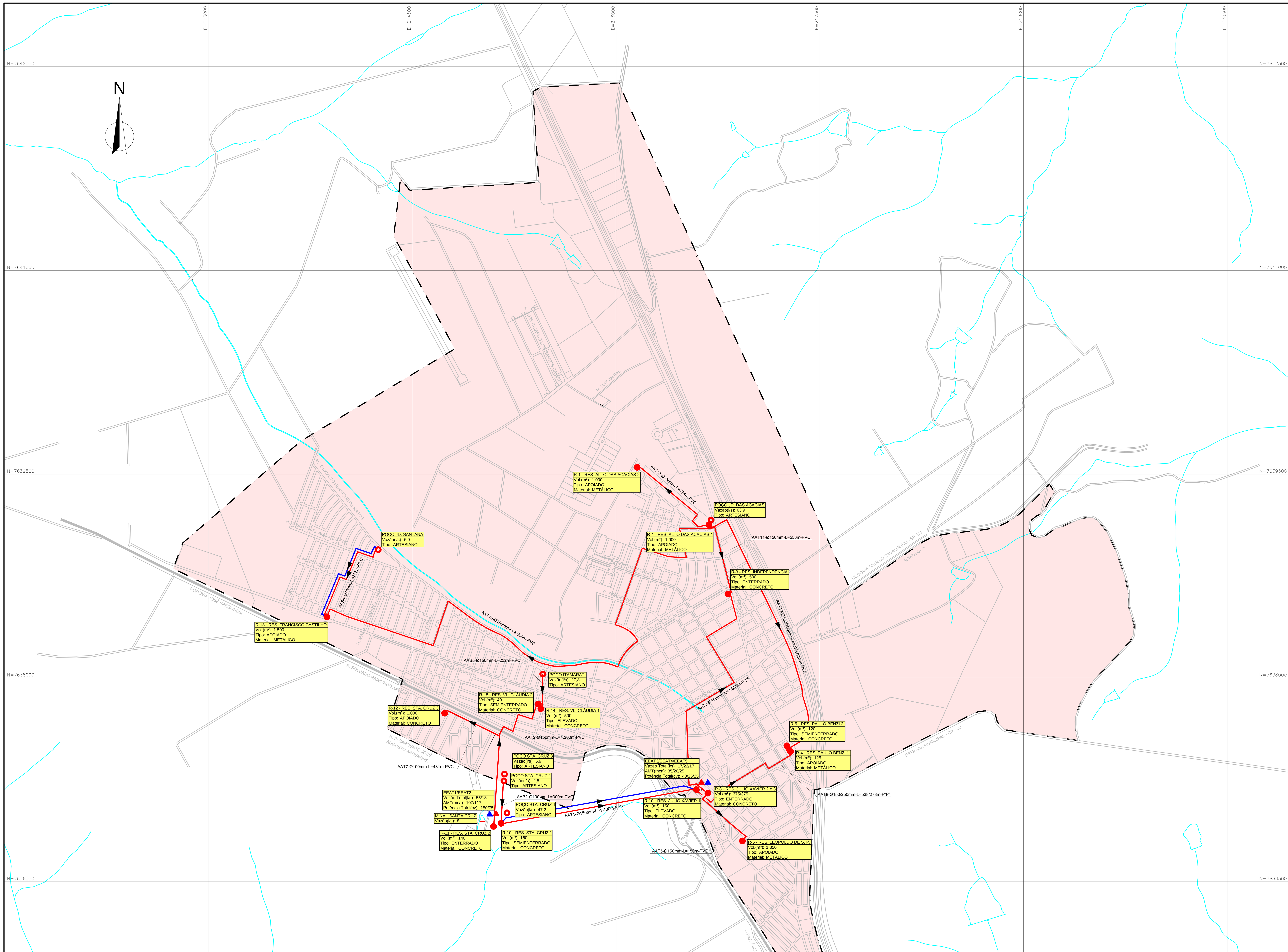
SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>. Acesso em: jul. 2013.

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.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. **Plano Diretor de Drenagem Urbana; Dados e Informações**. Cravinhos: Prefeitura Municipal, v. I, 2010. 86 p.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. **Plano Diretor de Drenagem Urbana; Estudos Básicos e Diagnóstico da Situação Atual**. Cravinhos: Prefeitura Municipal, v. II, 2010. 47 p.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. **Plano Diretor de Drenagem Urbana; Manual de Drenagem Urbana**. Cravinhos: Prefeitura Municipal, v. V, 2010. 72 p.

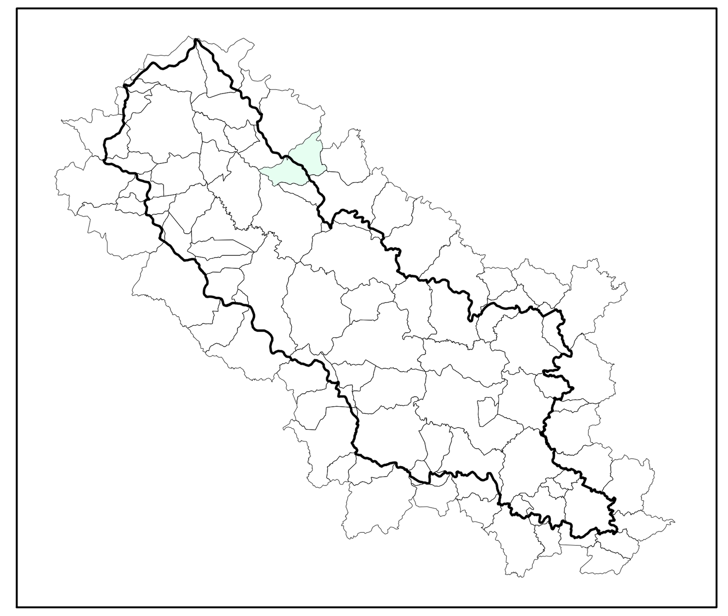


Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Produção	Captação	Emergencial – entre 2015 e 2016	Ampliação do sistema produtor com implantação de um poço.
	AAB1	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Substituição da adutora de água bruta AAB1, com implantação de nova linha (D= 250 mm, L=55 m, PVC).
	AAB4	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Substituição da adutora de água bruta AAB4, com implantação de nova linha (D= 100 mm, L=785 m, PVC).
Elevação e Adução de Água Tratada	EEAT1, EEAT3, EEAT4 e EEAT5	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba).
	AAT1	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Substituição da adutora de água tratada AAT1 (EEAT1), com implantação de nova linha (D= 250 mm, FºFº, 1.400 m).
Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas.
			Implantação de aproximadamente 20 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.040 novas ligações.

0 150 300 450 600 1200m

1:15.000

ESCALA GRÁFICA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

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

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

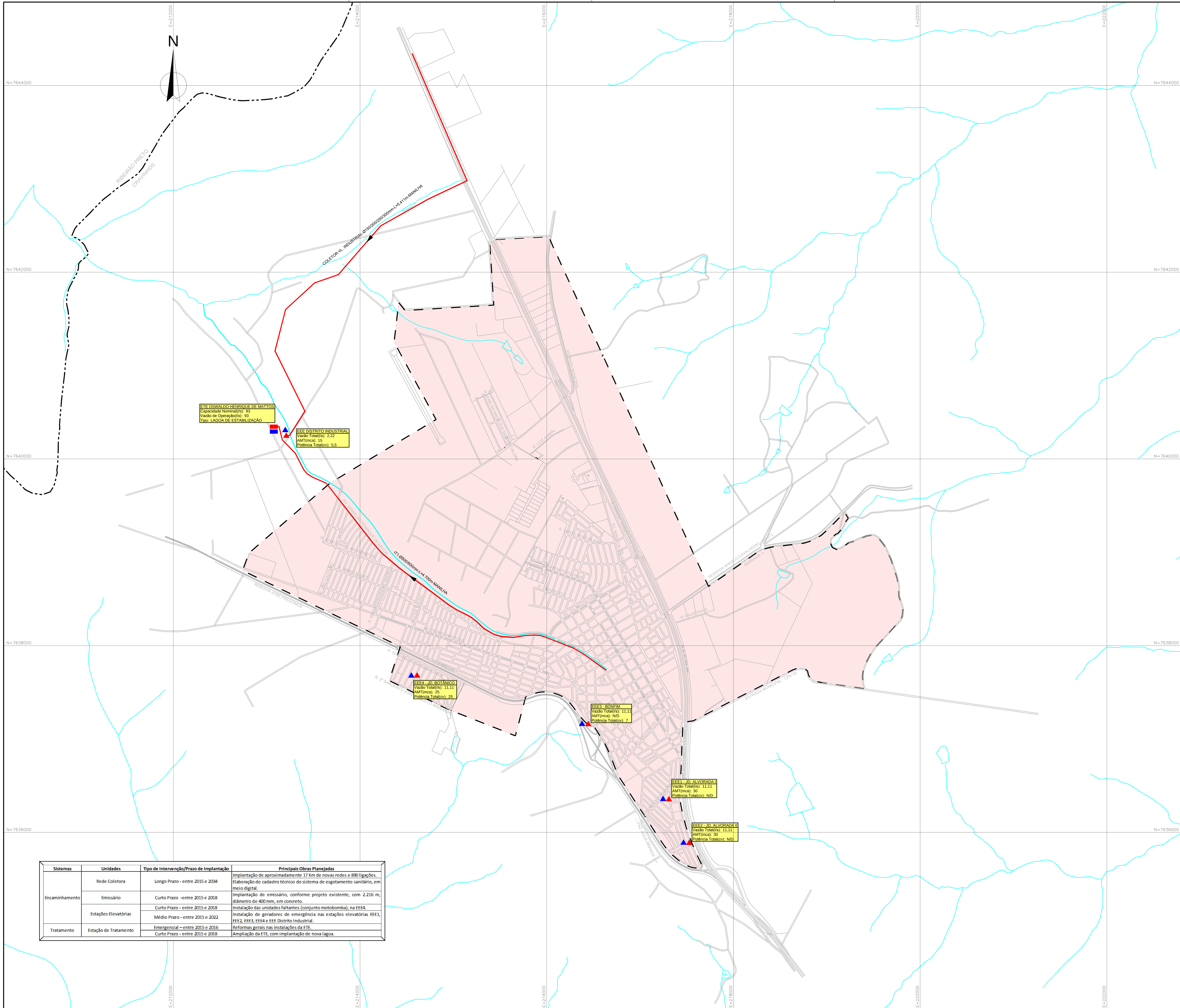
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI9

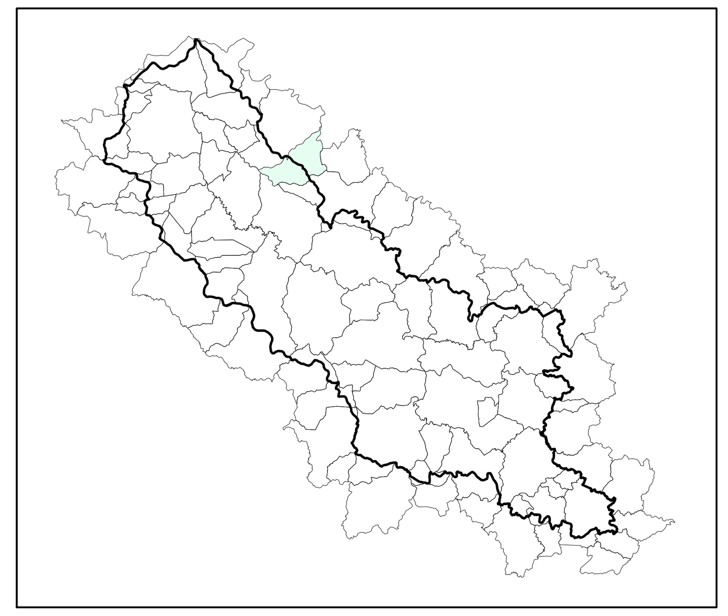
TÍTULO: CRAVINHOS
Sistema de Abastecimento de Água
Soluções Propostas

ENGECORPS maubertec

ESCALA	DATA	
1:15.000	Junho / 2014	ILUSTRAÇÃO 6.1



Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 17 Km de novas redes e 890 ligações.
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Emissário	Curto Prazo -entre 2015 e 2018	Implantação de emissário, conforme projeto existente, com 2.216 m, diâmetro de 400 mm, em concreto.
	Estações Elevatórias	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Instalação das unidades faltantes (conjunto motobomba), na EEE4.
		Médio Prazo - entre 2015 e 2022	Instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias EEE1, EEE2, EEE3, EEE4 e EEE Distrito Industrial.
Tratamento	Estação de Tratamento	Emergencial – entre 2015 e 2016	Reformas gerais nas instalações da ETE.
		Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Ampliação da ETE, com implantação de nova lagoa.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREA DE ATENDIMENTO
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS PROJETADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROJETADA
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO PROJETADO
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE PROJETADA
- LIMITE DE BACIA DE ESGOTAMENTO

0 200 400 600 800 1600m
1:20.000
ESCALA GRÁFICA

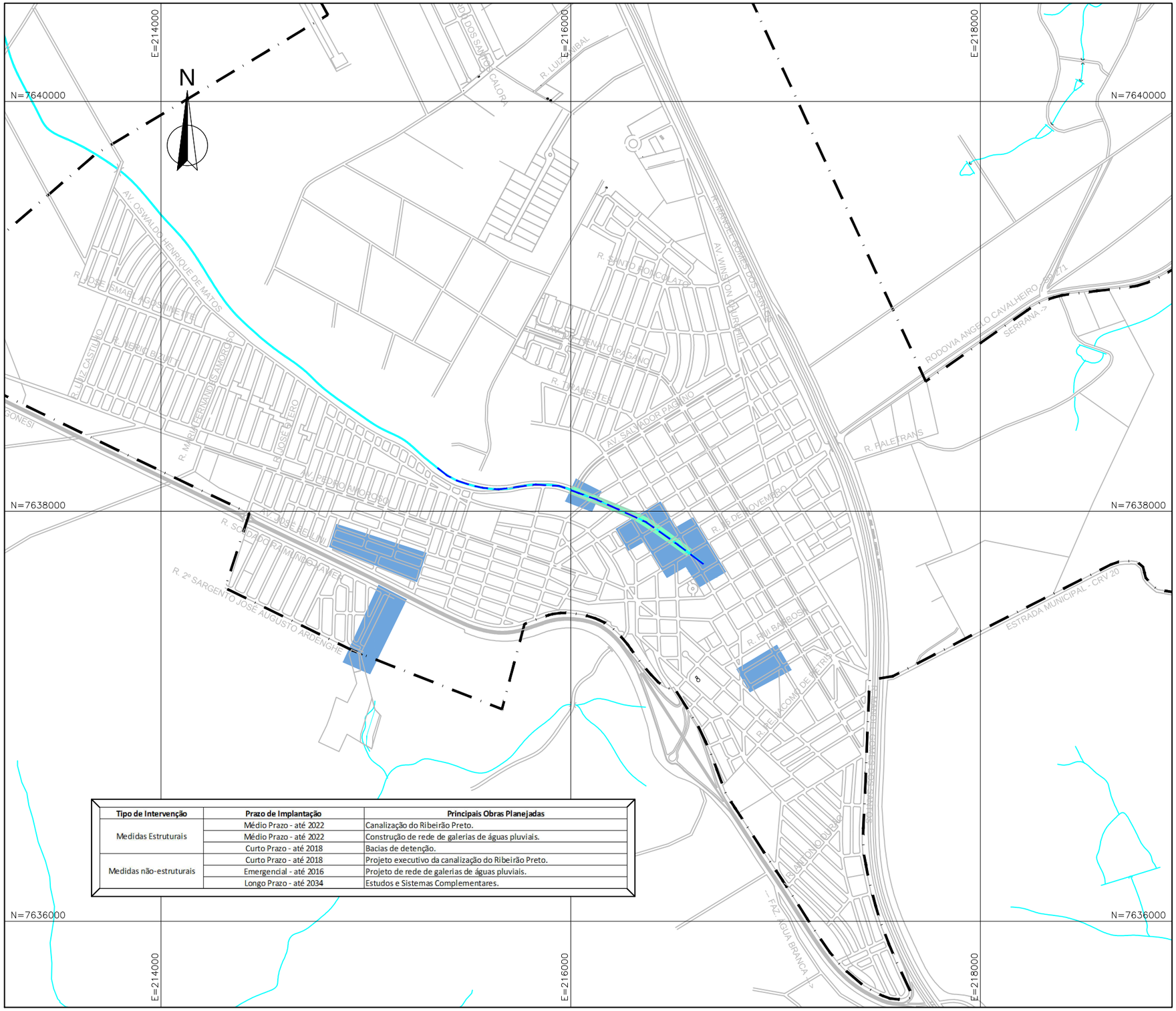
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO
UGRHI9

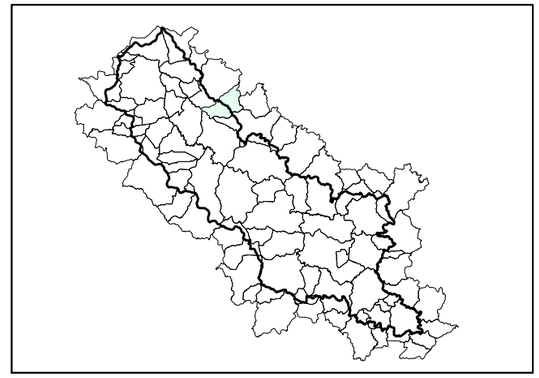
TÍTULO
CRAVINHOS
Sistema de Esgotamento Sanitário
Soluções Propostas

ESCALA 1:20.000 | DATA Junho / 2014 | ILUSTRAÇÃO 6.2

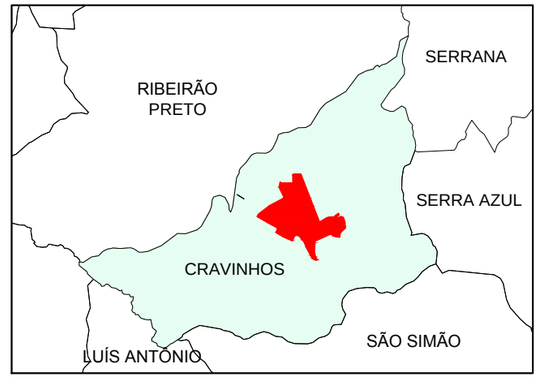
ENGECORPS maubertec



Tipo de Intervenção	Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Medidas Estruturais	Médio Prazo - até 2022	Canalização do Ribeirão Preto.
	Médio Prazo - até 2022	Construção de rede de galerias de águas pluviais.
	Curto Prazo - até 2018	Bacias de detenção.
Medidas não-estruturais	Curto Prazo - até 2018	Projeto executivo da canalização do Ribeirão Preto.
	Emergencial - até 2016	Projeto de rede de galerias de águas pluviais.
	Longo Prazo - até 2034	Estudos e Sistemas Complementares.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

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

ENGECORPS | mauber tec

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI9

TÍTULO: CRAVINHOS
Sistema de Drenagem Urbana
Soluções Propostas

ESCALA	DATA	
1:20.000	Junho / 2014	ILUSTRAÇÃO 6.3