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

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

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

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-09-SA-RT-0006-R4	REVISÃO:	R4	1 DE 260

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: DESCALVADO

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1222-SSE-09-SA-RT-0006-R4

Setembro/2014

SUMÁRIO

PÁG.

APRESENTAÇÃO 7

1. INTRODUÇÃO 9

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE DESCALVADO E SUA INSERÇÃO REGIONAL 10

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS 10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS 21
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS 28

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS 29

3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO 29
3.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES 30

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 51

4.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS 51
4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS 99
4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL 104

5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 110

5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO 110
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS 110
5.3 OBJETIVOS E METAS 113

6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO 116

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 116
6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS 123
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 129
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 147

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS 152

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 152
7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS 156
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 160
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 166

8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 169

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 172

9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO 172
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL 179

10. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 184

10.1 CONDICIONANTES GERAIS 184
10.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS 185
10.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 186
10.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO 186
10.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB 191
10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS 191

11. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 206

12. DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 213

12.1 DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 213
12.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO 215

13. INDICADORES DE DESEMPENHO 217

13.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 217
13.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS 224
13.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 229

14. ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA 233

14.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS 233
14.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 235
14.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 240

15. MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO 242

15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 242
15.2 MINUTA DE PROJETO DE LEI 243
15.3 MINUTA DE DECRETO MUNICIPAL 249

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 255

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 Descalvado, 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 DESCALVADO E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Descalvado localiza-se na região norte do Estado de São Paulo, estendendo-se por 754 km², com altitude média de 685 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 21°54'15" de latitude sul e 47°37'13" de longitude oeste.

Descalvado está inserido na Região Administrativa Central e Região de Governo de São Carlos, fazendo divisa com os municípios de Luiz Antônio e Santa Rita do Passa Quatro ao Norte, Analândia ao Sul, Porto Ferreira e Pirassununga a Leste e São Carlos a Oeste.

Distante 250 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) até Porto Ferreira. O acesso ao município é através da SP-215 – Rodovia Doutor Paulo Lauro. A Ilustração 2.1 mostra essa situação.

As terras de Descalvado foram desbravadas por fazendeiros e seus escravos durante as primeiras décadas do século XIX. Em 28 de fevereiro de 1844, foi criada a freguesia de Nossa Senhora do Belém de Descalvado. Por volta de 1882, chegaram a Descalvado os trilhos da Companhia Paulista de Estradas de Ferro que, somados à cultura cafeeira, foram fatores de desenvolvimento da cidade. Em 26 de dezembro de 1908, alterou-se a denominação para Descalvado. E em 1924, a sede do município passou a ser ligada por rodovia estadual aos municípios de São Carlos e Porto Ferreira.

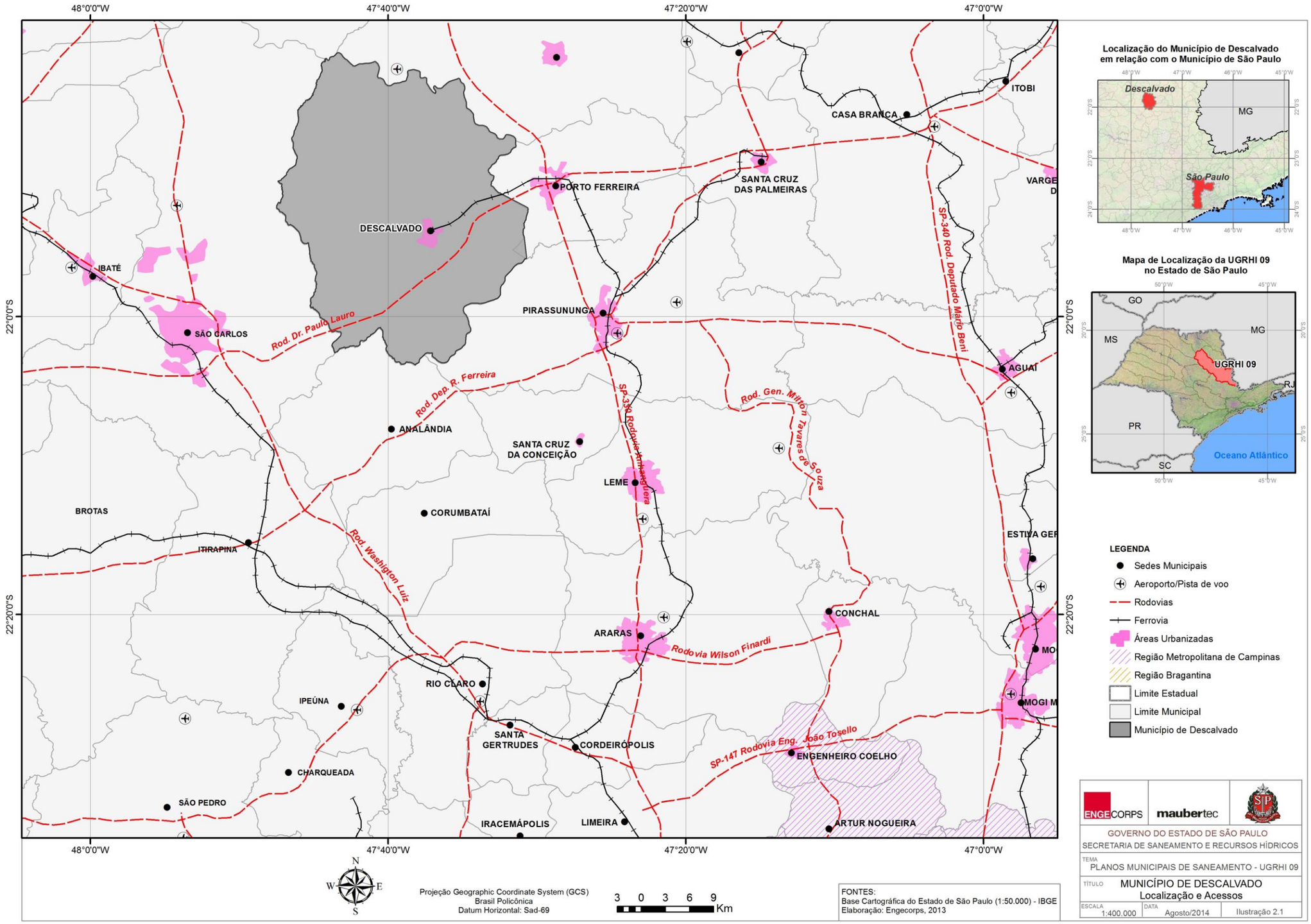


Ilustração 2.1 – Localização e Acessos

2.1.2 Geologia

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

Segundo a Carta Geológica Compilada e Simplificada do Projeto Mogi-Pardo na escala 1:500.000 publicada pelo CPRM (1998), o substrato rochoso do município é composto pelas Formações: Corumbataí (Paleozoico/Mesozoico), Pirambóia (Triássico/Jurássico) e Botucatu (Jurássico/Cretáceo). As rochas dessas Formações são sedimentares, como argilitos, siltitos, arenitos muito finos a médios e conglomerados, de antigos ambientes deltaicos, lacrustes, fluviais e continental eólico.

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 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 Descalvado 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 Amplos, além de Colinas Amplas, Colinas Médias, Mesas Sedimentares, Mesas Basálticas, Encostas Sulcadas por Vales Subparalelos, Encostas com Cânions Locais e Planícies Aluviais.

Os Morros Amplos predominam na paisagem 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 Amplas, caracterizadas por interflúvios superiores a 4 km², topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos, localizam-se no norte 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).

No sudeste e sudoeste da área de estudo encontram-se as Colinas Médias com 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).

No centro da área de estudo, as Mesas Sedimentares caracterizam-se pelos morros tabulares de bordas escarpadas, formando “mesas” isoladas ou um conjunto de “mesas” com topos achatados vertentes com perfis retilíneos, frequentemente escarpadas e com exposições locais de rocha. A drenagem é de média densidade com padrão dendrítico e vales fechados (IPT, 1981).

No sul do município, as Mesas Basálticas formam morros testemunhos isolados (peões e baús) com topos aplainados a arredondados, vertentes com perfis retilíneos, muitas vezes com trechos escarpados e exposições de rochas. A drenagem é de médias densidade, padrão pinulado a subparalelo em vales fechados (IPT, 1981).

As Encostas Sulcadas por Vales Subparalelos localizam-se no extremo sul do município e são caracterizadas pelos interflúvios lineares de topos angulosos a arredondados, vertentes de perfis retilíneos com declividades entre 15% e 30%. A drenagem é de média densidade com padrão subparalelo a dendrítico com vales fechados.

Na área central do município também são encontradas as Encostas com Cânions Locais. Esse tipo de relevo caracteriza-se por possuir vertentes com perfis retilíneos a convexos e trechos escarpados, com declividades entre 15% e 30%. A drenagem apresenta média densidade com padrão pinulado, vales fechados, localmente formando cânions, vales principais com fundo achatado (IPT, 1981).

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

2.1.4 Pedologia

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

Nesse sentido, os solos deste município caracterizam-se por forte heterogeneidade litológica, englobando rochas sedimentares das Formações Corumbataí, Pirambóia e Botucatu, além de rochas efusivas tabulares da Formação Serra Geral. Ocorrem ainda, capeando as diversas litologias da região, extensos depósitos areno-argilosos com espessuras variáveis, de idade cenozoica (Formação Rio Claro) e 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, Latossolos Vermelho-Amarelos. Ocorrem ainda, em menor escala, os Argilossolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólicos e os Gleissolos Háplicos.

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

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

Distribuídos no centro da área de estudo, os Neossolos Quartzarênicos 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).

No extremo sul da área de estudo, os Neossolos Litólicos têm como característica o baixo desenvolvimento (e baixo potencial de uso), com contato lítico dos primeiros 50 cm, apresentando em suas propriedades influência marcante do material de origem (EMBRAPA, 2013).

Os Gleissolos Háplicos possuem declividades menores do que 2% em média e localizam-se em regiões de várzea que margeiam o rio Mogi Guaçu. 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 Descalvado 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 21,4°C, oscilando entre mínima média de 15°C e máxima média de 27,9°C. A precipitação média anual é de 1.509 mm.

- ***Pluviosidade***

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Descalvado possui seis estações pluviométricas com prefixos C4-004, C4-019A, C4-021, C4-035, C4-036 e C4-071-, 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 DESCALVADO

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Descalvado	C4-004	650 m	21°56’	47°37’	Bonito
Descalvado	C4-019A	800 m	22°00’	47°41’	Pantano
Descalvado	C4-021	840 m	21°57’	47°42’	Turvo
Descalvado	C4-035	700 m	21°58’	47°40’	Pantano
Descalvado	C4-036	740 m	21°53’	47°43	Pantano
Descalvado	C4-071	780 m	21°58’	47°42’	Pantano

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 C4-004, por apresentar a maior série histórica (1936 a 2000).

O Gráfico 2.1 possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 115 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro com destaque para junho, julho e agosto, que apresentam médias menores que 35 mm. Ressalta-se que os meses de janeiro e fevereiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 238 mm e 210 mm, respectivamente.

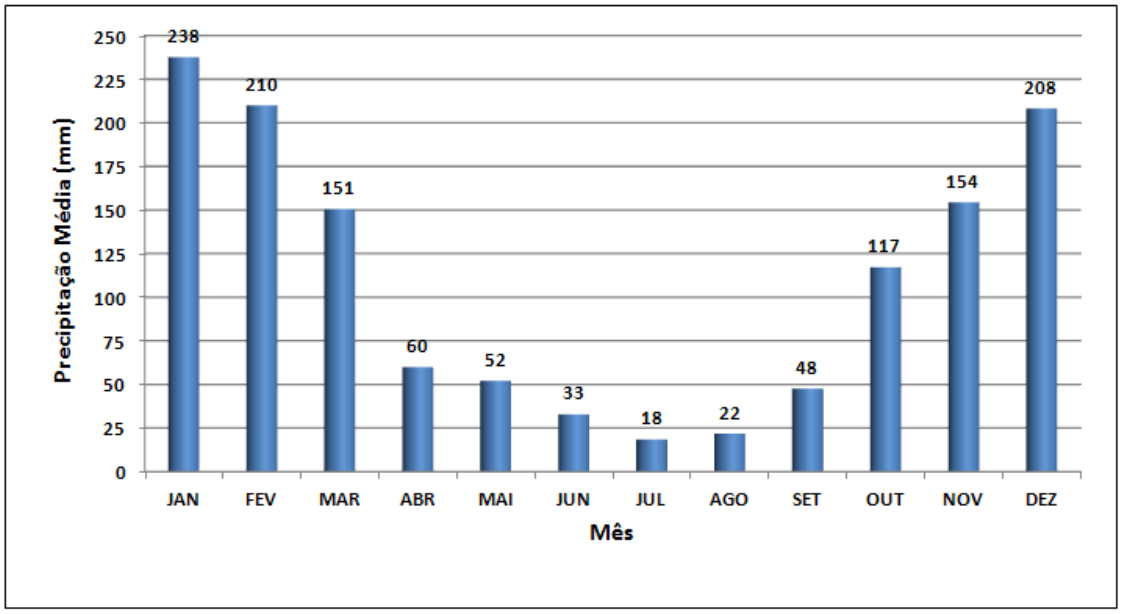


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1936 a 2000, Estação C4-004

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

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Descalvado está inserido na Sub-Bacia do Médio Mogi, sendo o sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Rio do Quilombo, Ribeirão do Pântano, Rio Bonito, Córrego do Rosário, Córrego da Prata, Ribeirão da Areia Branca, Ribeirão Santa Rosa e o Rio Mogi Guaçu no limite ao norte do município.

No Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana do Município de Descalvado foram identificadas duas bacias de detenção próximas à nascente do Córrego da Prata (ou do Rosário): Represa Rosária e Represa Calmon. Há, também, próximo ao Jardim do Lago e ao Kartódromo da cidade, um grande reservatório com seção de controle para a passagem de água. Foi analisada a capacidade de escoamento do orifício do vertedouro e, segundo o Plano, não há problemas de escoamento. A Ilustração 2.2 apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.

O manancial superficial de abastecimento do município é o Córrego da Prata, por meio de 2 (dois) reservatórios formados por represas existentes, Represa Rosária e Represa Calmon. Este corpo d'água possui vazão de disponibilidade $Q_{7,10}$ de 5 L/s e enquadra-se na classe 2.

O município também possui captações subterrâneas através 16 de poços em operação. De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2011), os principais aquíferos na região e suas respectivas vazões são: Serra Geral (7 a 100 m³/s); Tubarão (0 a 20 m³/s); Guarani (20 a 80 m³/s) e Passa Dois (N/D). Conforme metodologia apresentada em relatório anterior, a vazão efetiva explotável subterrânea é de 78,33 L/s.

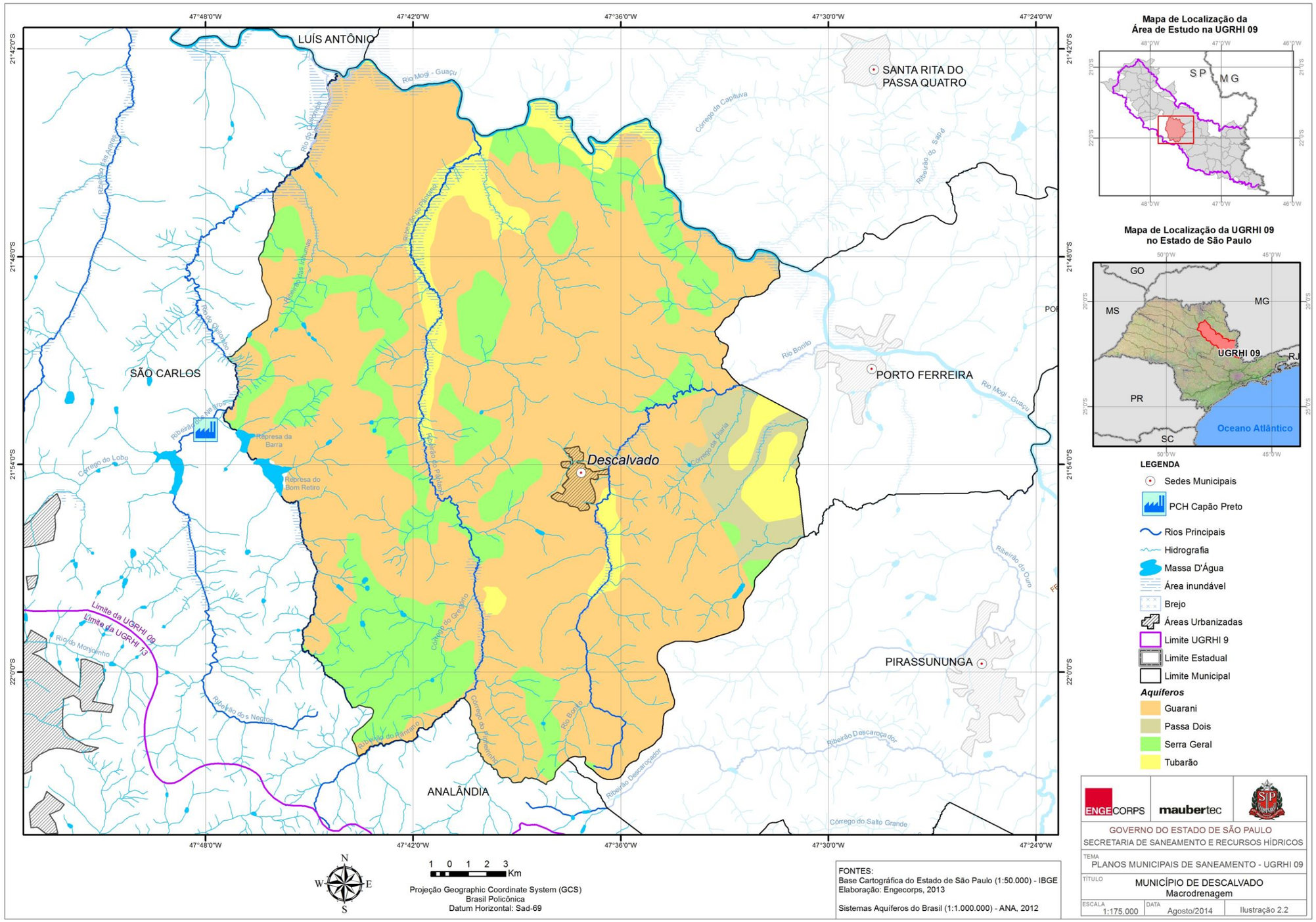


Ilustração 2.2 - Macrodrenagem

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 Descalvado, dos 74.300 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 3.911 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, 2.693 ha por Savana (cerrado e cerradão), 1.014 ha por Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea e 43 ha por vegetação não classificada, totalizando 7.660 ha, correspondendo a 10,31% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 380 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 0,51% 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 Descalvado é bem 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 Macrodrenagem Urbana do Município de Descalvado, de dezembro de 2012, agrupou o uso do solo nas seguintes classes: agricultura, pastagem, silvicultura, áreas urbanas, áreas de cobertura natural e outras (corpos d'água, mineração e nuvens). Como mostra a Figura 2.1, Descalvado possui a paisagem alterada por interferências antrópicas que convergem para os interesses econômico-industriais, principalmente pelo plantio de cana-de-açúcar.

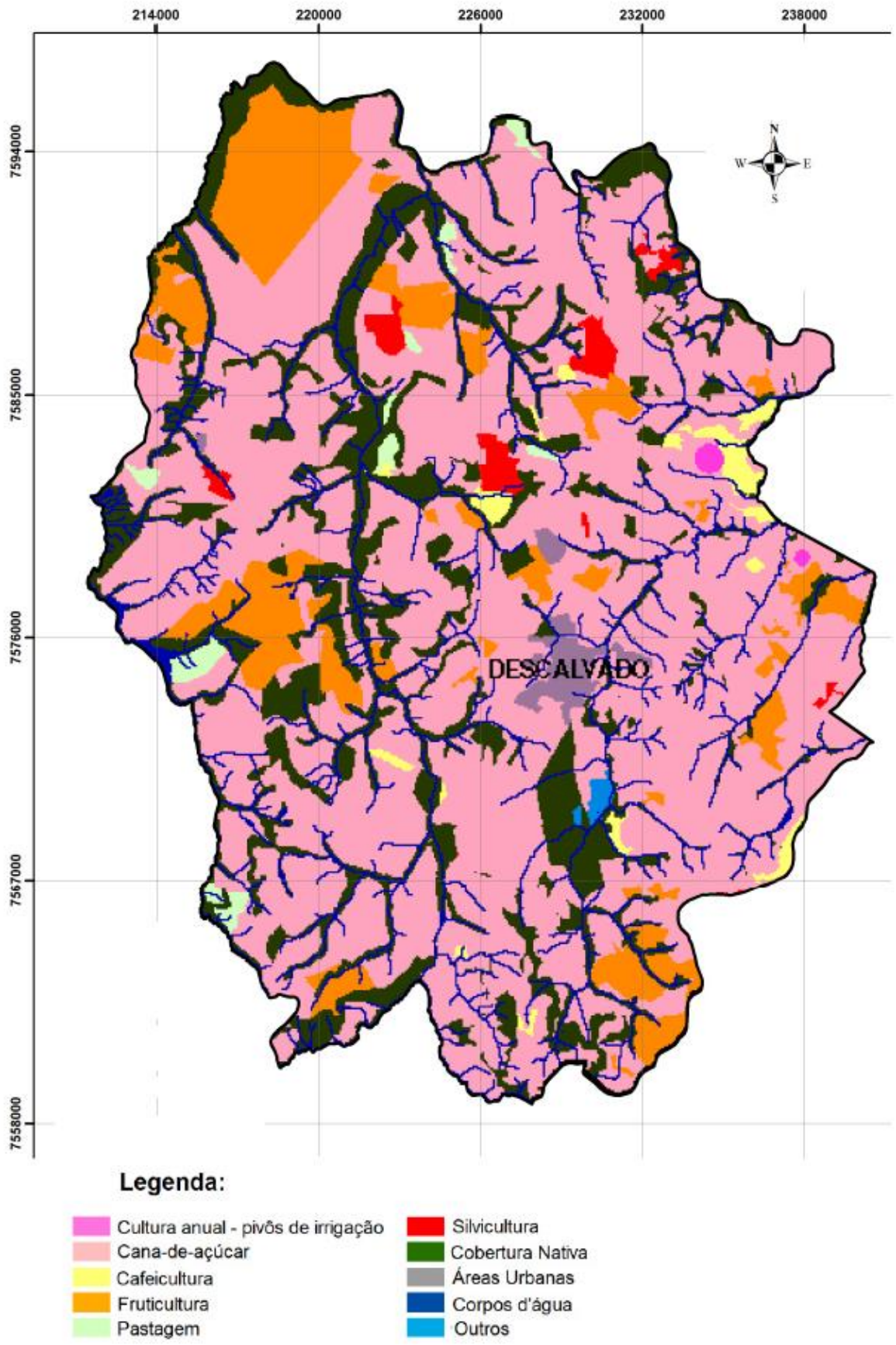


Figura 2.1 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Descalvado
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana do Município de Descalvado – SP, 2012 (Adaptado).

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 as áreas urbanas indicadas na Figura 2.2.

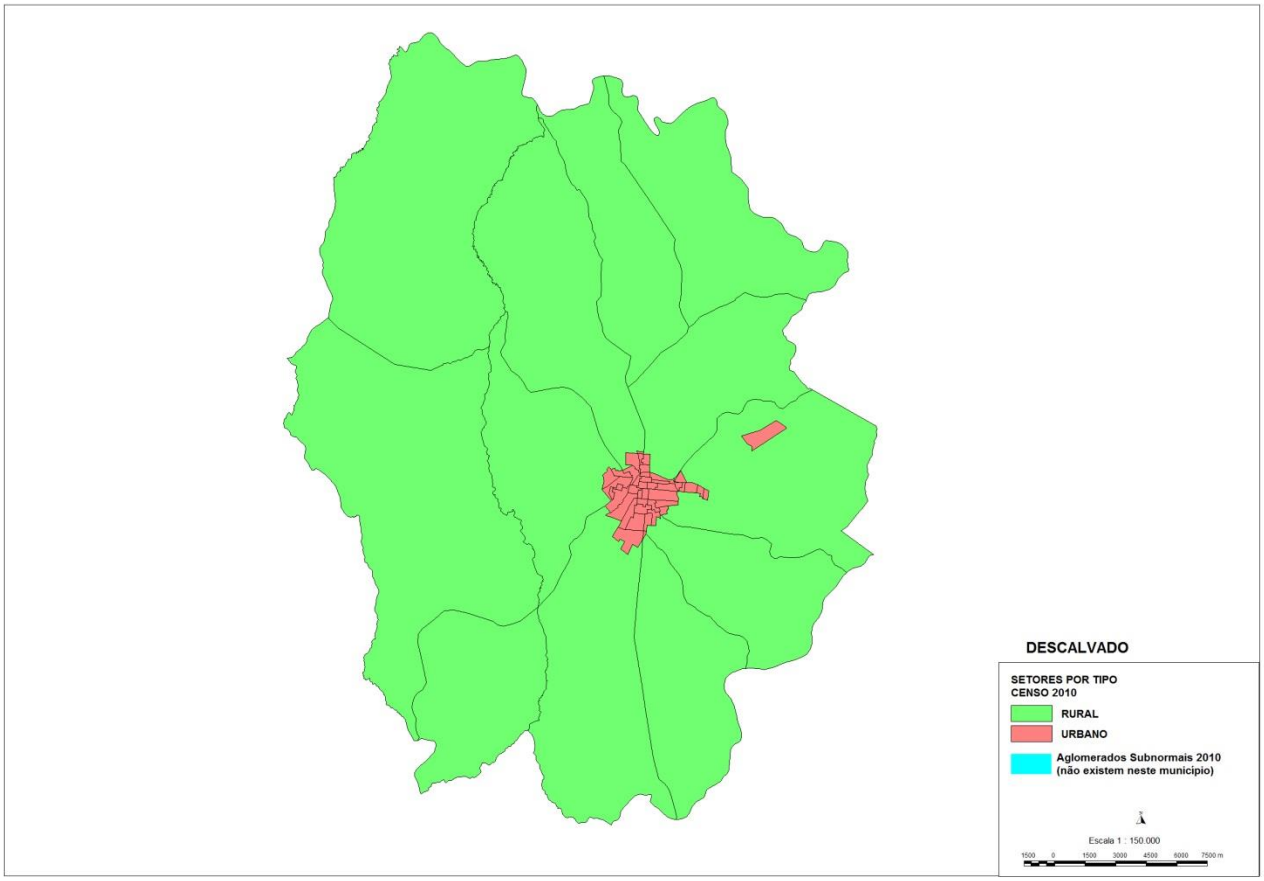


Figura 2.2 - Setores do município de Descalvado, segundo o Censo 2010 do IBGE
Fonte: IBGE (2010)

2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município de Descalvado tem uma superfície territorial de 753,7 km², e segundo projeções da SEADE para 2013, a população do município totaliza 31,5 mil habitantes, atingindo densidade média de 41,8 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 31.056 habitantes, resultando densidade média de 41,2 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 a maior parte dos setores urbanos possuem densidades superiores a 3.000 hab/km² ou 30 hab/ha, e também, entre 1.000 e 2.000 hab/km² ou entre 10 e 20 hab/ha. 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.

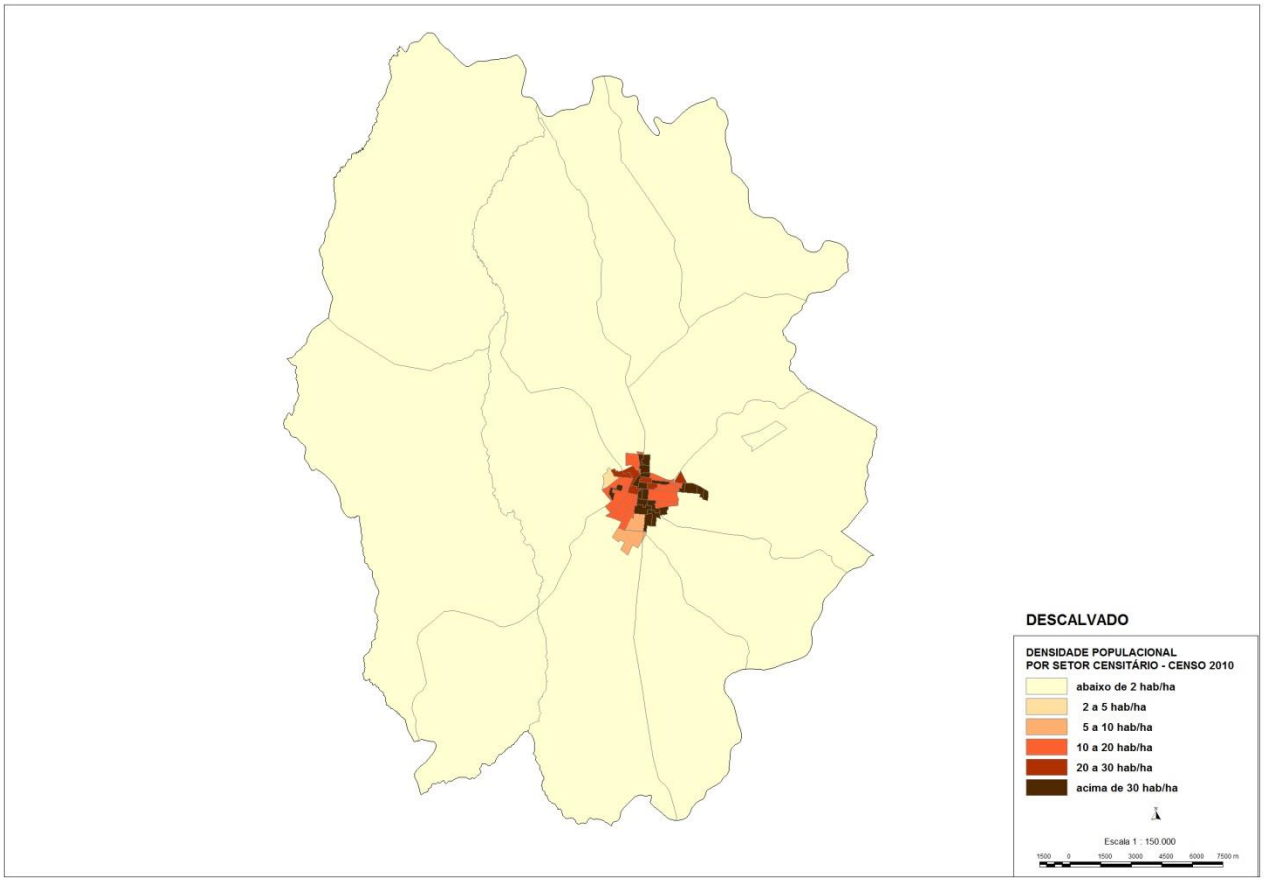


Figura 2.3 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Descalvado.
Fonte: IBGE (2010)

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;

[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.

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

Em termos populacionais, Descalvado pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 31.038 habitantes, representa 8,1% do total populacional da Região de Governo (RG) de São Carlos, com 382.003 habitantes. Sua extensão territorial de 753,71 km² impõe uma densidade demográfica de 41,58 hab./km², bastante inferior às densidades da RG de 100,67 hab./km² e do Estado de 168,96 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Descalvado apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,48% ao ano (2000-2010), inferior à média da RG de 0,83% a.a. e superior ao Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 89,23%, o município de Descalvado apresenta índice inferior à RG de 95,08% e ao Estado, de 95,94%.

O Quadro 2.2 a seguir apresenta as principais características demográficas.

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

Unidade territorial	População total (hab.) 2010	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2010	Área (km²)	Densidade (hab./km²)	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Descalvado	31.038	27.696	89,23	753,71	41,58	0,48
RG de São Carlos	382.003	363.206	95,08	3.858,17	100,67	0,83
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*.

Apesar de Descalvado ter sido classificado com perfil agropecuário com relevância no Estado[2], 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

[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.

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 Descalvado (2010) é de R$23.924,77 por hab./ano, superando o valor da RG, que é de R$21.256,16, porém, não superando o PIB *per capita* estadual de R$30.264,06.

A representatividade de Descalvado no PIB do Estado é de 0,06%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo de São Carlos participa com 0,65%.

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 (%)
Descalvado	51,58	12,02	36,40	742,58	23.924,77	0,06
RG de São Carlos	61,42	6,46	32,12	8.119,90	21.256,16	0,65
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 Descalvado.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Descalvado há um total de 1.484 unidades locais, considerando que 1.420 são empresas atuantes, com um total de 10.696 pessoas ocupadas sendo destas, 8.779 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 171.124 mil reais. O salário médio mensal no município é de 2,8 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Descalvado, observa-se que a maior representatividade fica por conta da indústria com 32,70%, seguido dos serviços com 27,10%, do comércio com 18,10%, do agropecuário com 13,10% e, por fim, a construção civil com 9,00%. Para a RG a ordem de representatividade é o setor de serviços, indústria, comércio, agropecuário e construção civil. No Estado, a representatividade do setor da construção civil é maior que o agropecuário, comparado com a RG. 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
Descalvado	13,10	18,10	9,00	32,70	27,10
RG de São Carlos	5,50	20,60	4,40	29,60	39,80
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 enquanto que a agropecuária apresenta os valores mais baixos no Estado e na RG.

Em Descalvado o rendimento mais relevante foi registrado no setor da indústria, situação semelhante ao Estado. Na RG, porém, o valor mais relevante foi registrado no setor de serviços.

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 Descalvado possui o maior valor entre as unidades.

Quanto ao rendimento médio total, Descalvado 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
Descalvado	1.200,61	1.091,29	1.101,94	1.793,48	1.657,10	1.490,03
RG de São Carlos	1.085,26	1.177,33	1.423,91	1.986,86	2.265,56	1.855,69
Estado de São Paulo	1.234,37	1.590,37	1.903,48	2.548,90	2.309,60	2.170,16

Fonte: Fundação SEADE.

- Finanças Públicas Municipais

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

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

De início, nota-se que a participação da receita tributária é a fonte de renda de média relevância em Descalvado, porém de alta relevância na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Descalvado a receita tributária representa 8% da receita corrente, enquanto na RG, 17% da receita.

Já em relação à participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, a relevância é semelhante no município, com contribuição de 4%, e na RG, com contribuição de 6%.

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

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

Unidade territorial	Receitas Correntes (total)	Total da Receita Tributária	Participação da Receita Tributária na Receita Total	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total
Descalvado	81.009.684,00	6.830.310,00	8%	3.008.010,00	4%
RG de São Carlos	891.237.632,00	147.718.963,00	17%	49.687.996,00	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 Descalvado.

- Sistema Viário

O sistema viário de Descalvado é composto principalmente pela Rodovia Doutor Paulo Lauro (SP-215), além das Estradas Municipais José Perna Sobrinho e Vicinal Guilherme Scatena.

- Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Descalvado registrou em 2009 um total de 11.519 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 92.637 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 11.959 consumidores, o que representa um aumento de 3,8% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é acima dos 3,1% apresentado na RG, e do Estado, de 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 102.319 MWh, o que significa um aumento de 10,5%, acima do registrado na RG de 7,0% e acima do Estado, de 5,9%.

- Saúde

Em Descalvado, segundo dados do IBGE (2009), há 15 estabelecimentos de saúde, sendo 13 públicos municipais e 2 privados, no qual 1 deles também atende o SUS. Porém, apenas em 1 dos estabelecimentos de saúde privado é oferecido leitos para internações, com 58 leitos, que também atendem o SUS.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Descalvado apresentar queda na taxa durante o período de 2009 a 2011, mesma tendência seguida pelo Estado. Já na RG os índices apresentam queda em 2010 e aumento em 2011. 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
Descalvado	5,56	2,86	2,85
RG de São Carlos	9,51	8,32	10,56
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 10 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 8 deles públicos municipais e 2 privados. As escolas públicas receberam juntas 601 matrículas e as privadas, 64. Os estabelecimentos públicos dispõem 32 docentes e os privados, 10.

O ensino fundamental é oferecido em 14 estabelecimentos e desses, 9 são públicos municipais, 1 público estadual e 4 privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 3.075 matrículas, a estadual por 140 e as escolas privadas, por 674 matrículas. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 125 profissionais, a estadual 23 e as privadas totalizam 66.

Em Descalvado há 4 escolas com ensino médio, sendo que 1 é pública estadual e 3 privadas. Na rede pública há 940 alunos matriculados e é composto por 46 docentes. Já na rede privada, há 254 alunos matriculados e 47 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Descalvado, com uma taxa de 5,50%, 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 (%)
Descalvado	5,50
RG de São Carlos	4,70
Estado de São Paulo	4,33

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

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – 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 Descalvado o índice obtido foi de 5,2 para os anos iniciais da educação escolar e 4,7 para os anos finais.

2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

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

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

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nos anos de 2008 e 2010 Descalvado foi classificado no grupo 1, que engloba municípios com bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador longevidade. Em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza é inferior à média do Estado e nos quesitos longevidade e escolaridade, os escores são superiores à média estadual. O Quadro 2.9 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	63ª	81ª	Embora tenha somado pontos nesse escore, o indicador agregado é inferior à média estadual e o município perdeu posições nesse ranking no período.
Longevidade	273ª	50ª	Acrescentou pontos no escore longevidade, está acima da média estadual e avançou posições nesse ranking.
Escolaridade	48ª	208ª	Descalvado registrou estabilidade no indicador agregado de escolaridade e está acima do escore estadual. Sua posição relativa no conjunto dos municípios piorou nesta dimensão.

Fonte: Fundação SEADE.

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

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

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

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

QUADRO 2.10 - INDICADORES AMBIENTAIS

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

Fonte: Fundação SEADE.

Em Descalvado há a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, órgão responsável pelas questões ambientais no município.

3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

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

3.1 PROJEÇÕES POPULACIONAIS E DE DOMICÍLIOS RELATIVOS À ÁREA DE PROJETO

3.1.1 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto

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

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

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

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

QUADRO 3.1 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS ADOTADA - DESCALVADO 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	31.188	27.908	3.280	9.648	8.726	922
2012	31.339	28.122	3.217	9.743	8.841	902
2013	31.491	28.339	3.152	9.837	8.956	881
2014	31.643	28.556	3.087	9.931	9.071	861
2015	31.797	28.776	3.021	10.026	9.185	840
2016	31.923	28.971	2.952	10.120	9.300	820
2017	32.048	29.166	2.882	10.214	9.415	799
2018	32.176	29.366	2.810	10.309	9.530	779
2019	32.302	29.564	2.738	10.403	9.645	758
2020	32.430	29.764	2.666	10.497	9.760	737
2021	32.516	29.928	2.588	10.592	9.875	717
2022	32.603	30.092	2.511	10.686	9.990	696
2023	32.689	30.257	2.432	10.780	10.104	676
2024	32.776	30.423	2.353	10.874	10.219	655
2025	32.863	30.590	2.273	10.969	10.334	635
2026	32.896	30.706	2.189	11.063	10.449	614
2027	32.928	30.823	2.105	11.157	10.564	593
2028	32.961	30.941	2.020	11.252	10.679	573
2029	32.993	31.059	1.935	11.346	10.794	552
2030	33.026	31.177	1.849	11.440	10.909	532
2031	33.059	31.296	1.763	11.535	11.023	511
2032	33.091	31.415	1.676	11.629	11.138	491
2033	33.124	31.535	1.589	11.723	11.253	470
2034	33.157	31.831	1.326	11.818	11.368	450

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 Descalvado 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 - DESCALVADO - 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 (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Volume (m³)
2015	28.776	28.776	100	162,5	175,8	215,8	5.063
2016	28.971	28.971	100	156,7	170,1	210,4	4.900
2018	29.366	29.366	100	146,6	160,2	201,0	4.614
2022	30.092	30.092	100	130,1	144,1	185,9	4.149
2034	31.831	31.831	100	98,2	113,0	157,2	3.254

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 Descalvado como um todo – Distrito Sede.

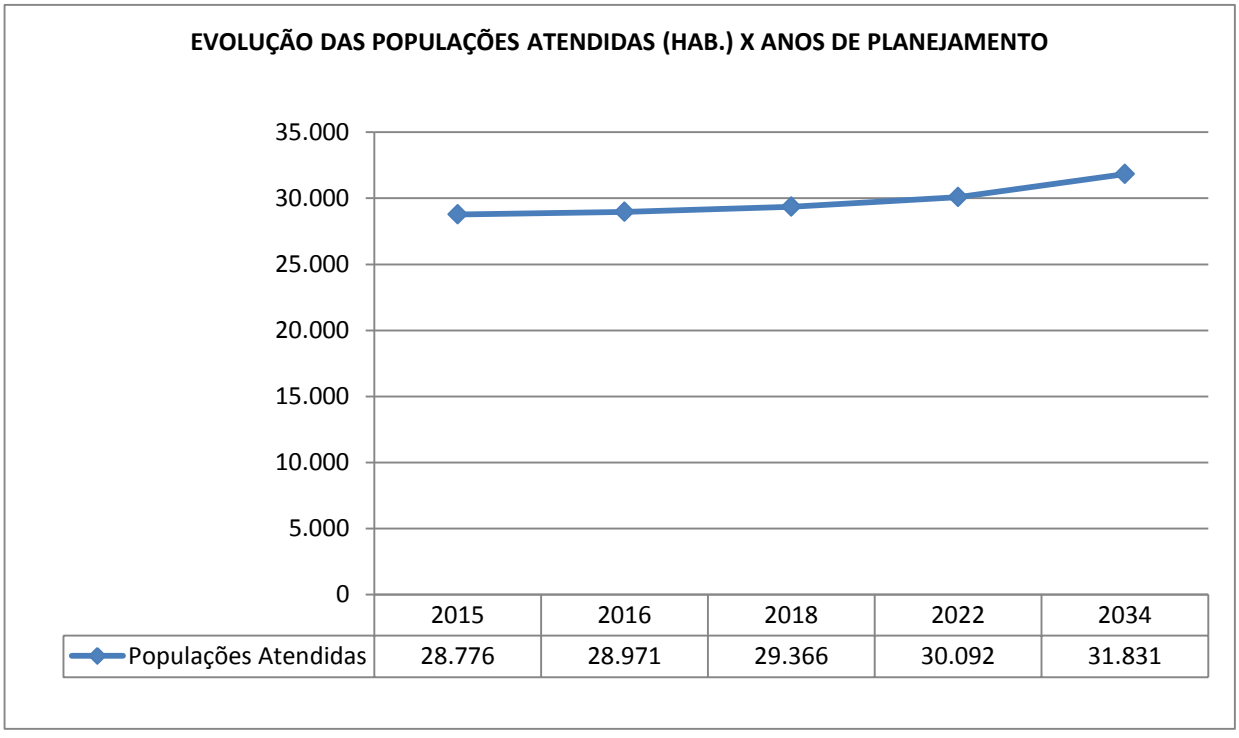


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento

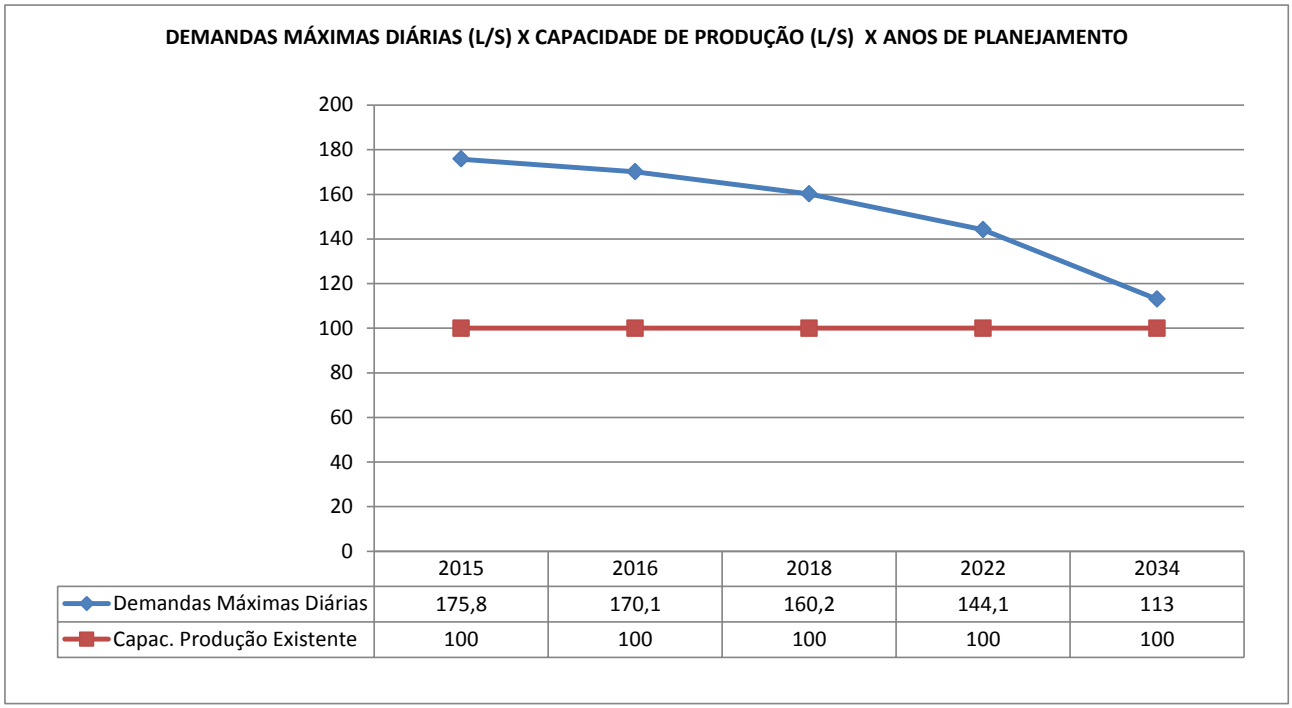


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (L/s) x Capacidade de Produção (L/s) x Anos de Planejamento

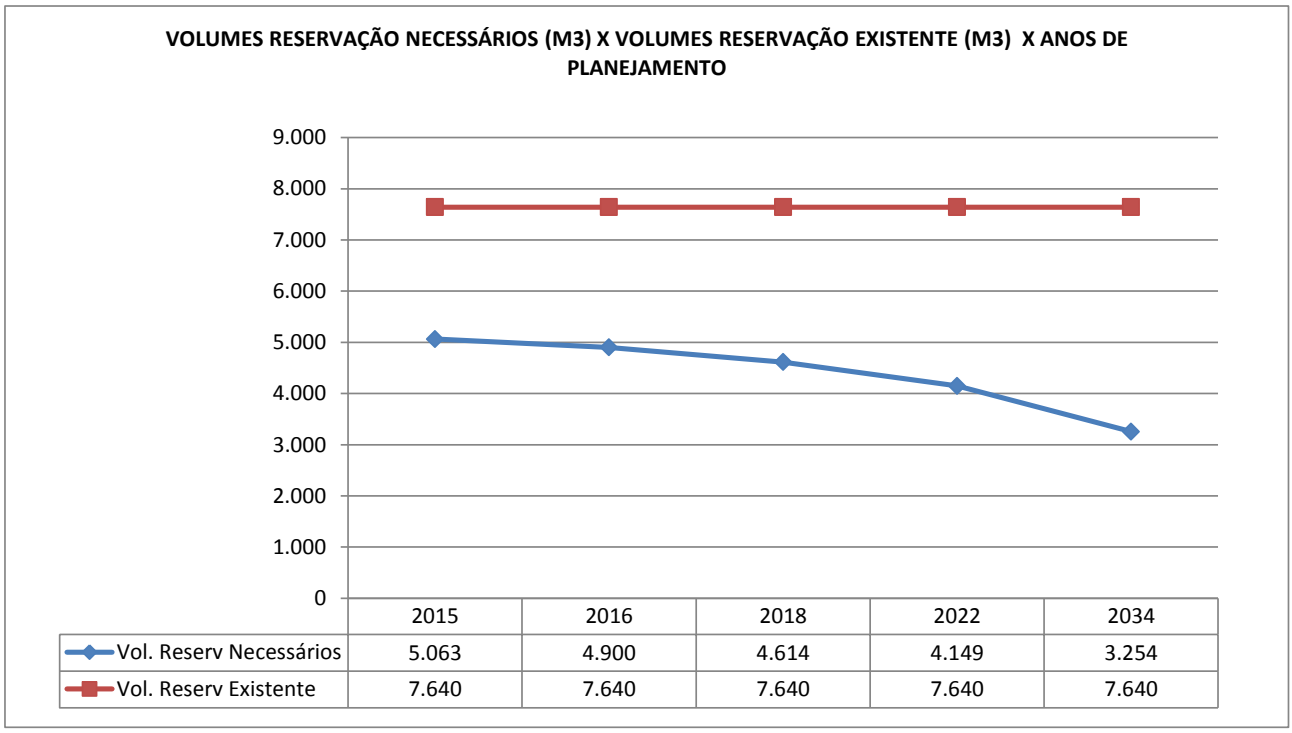


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

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

- haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 3.055 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um porcentual de 9,60%;

- as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 55,6% 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 25% 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 59,0% (valor previsto para 2011 para o sistema global) para 25,0% (valor previsto para 2034), conforme planejado no Plano de Perdas existente (2011) e corroborado 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 (59,0%).

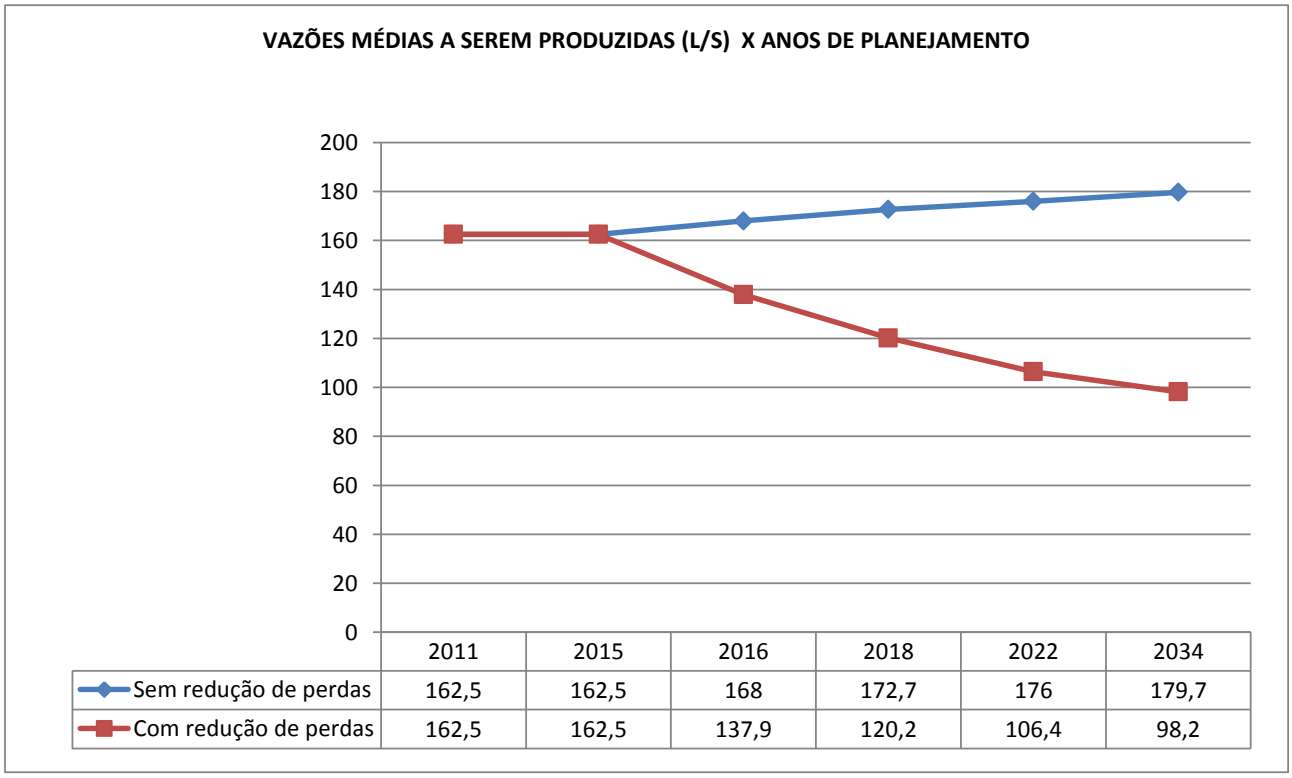
Na situação 2, admitiu-se que não seja implantado nenhum programa de redução de perdas, com o índice de perdas permanecendo no patamar de 59,0% durante todo o período de planejamento.

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 - DESCALVADO 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	27.908	27.908	162,5	162,5
2015	28.776	28.776	162,5	162,5
2016	28.971	28.971	137,9	168,0
2018	29.366	29.366	120,2	172,7
2022	30.092	30.092	106,4	176,0
2034	31.831	31.831	98,2	179,7

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	162,5	162,5	168	172,7	176	179,7
Com redução de perdas	162,5	162,5	137,9	120,2	106,4	98,2

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 (179,7-98,2) = 81,5 L/s ou 81,5 x 86,4 x 365 = 2.570.184 m³ ou 2,6 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 Descalvado 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 - DESCALVADO – 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	28.776	28.776	100	87,7	98,4	130,3	1.554
2016	28.971	28.971	100	88,2	98,9	131,1	1.564
2018	29.366	29.366	100	89,1	100,0	132,6	1.586
2022	30.092	30.092	100	90,9	102,0	135,5	1.625
2034	31.831	31.831	100	95,3	107,1	142,5	1.719

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 Descalvado como um todo – Distrito Sede.

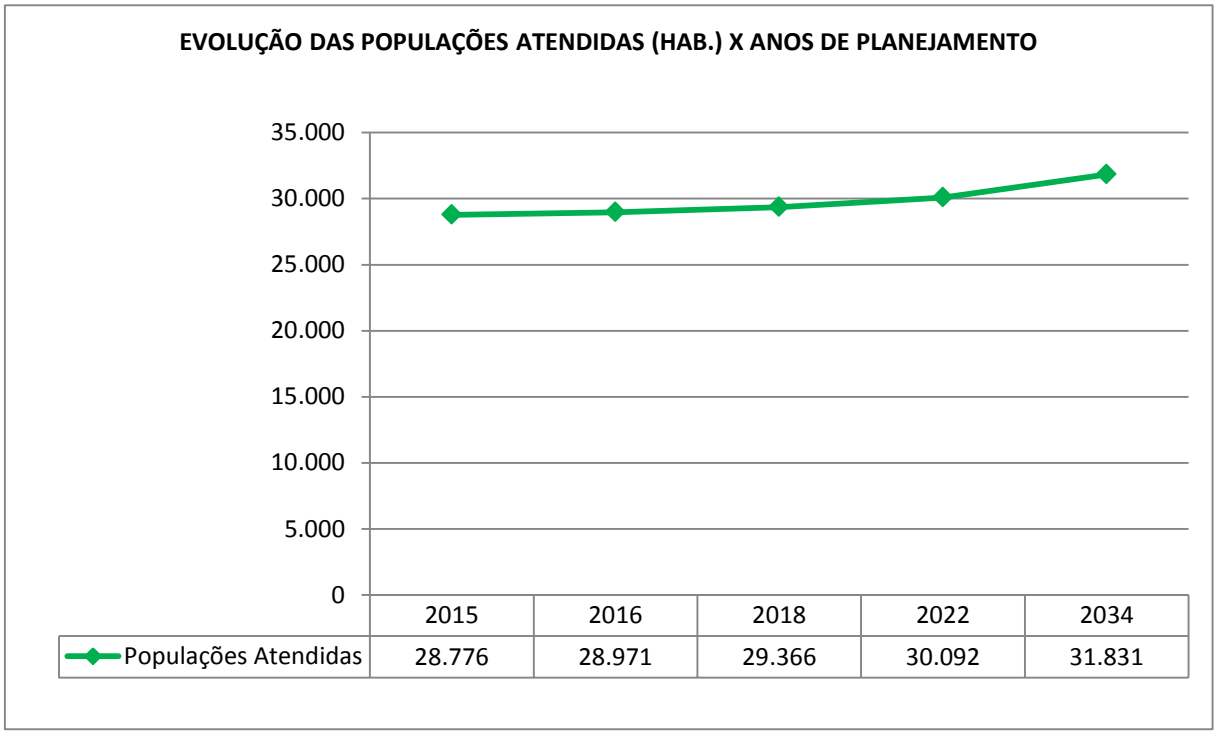
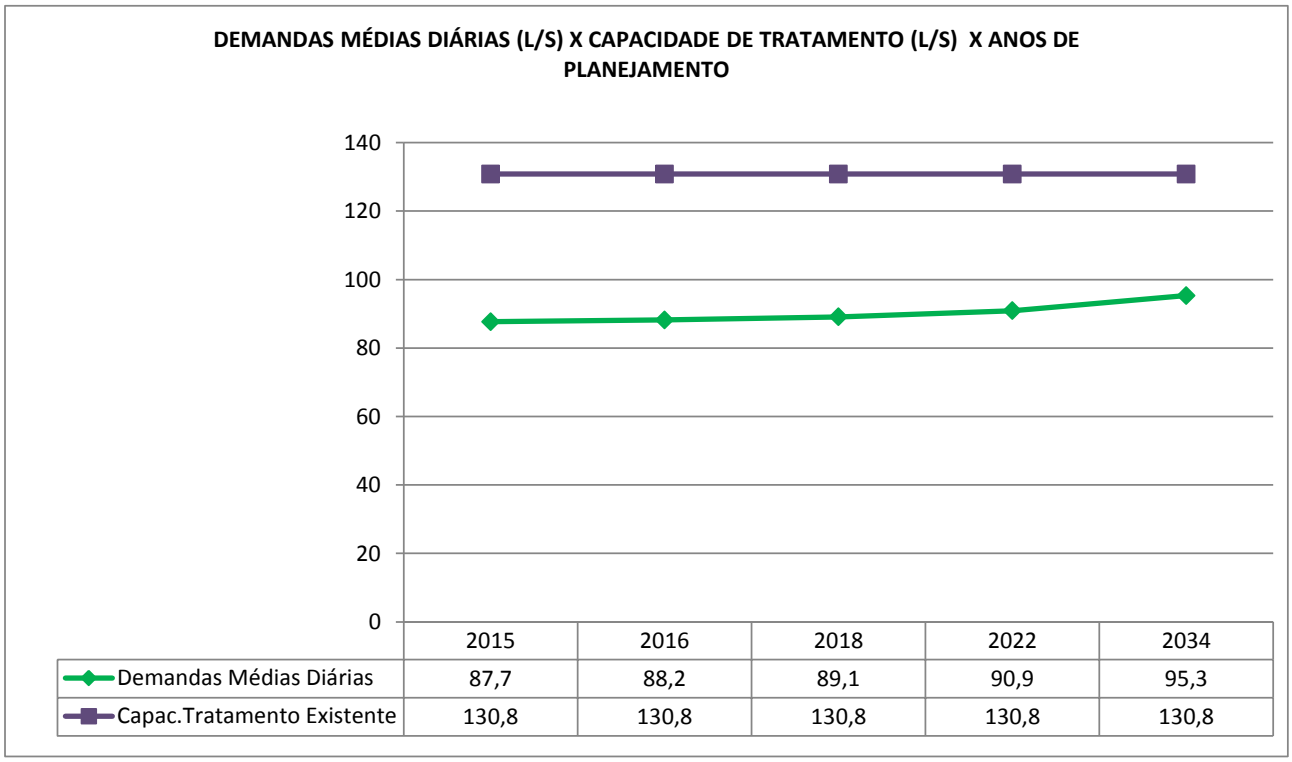
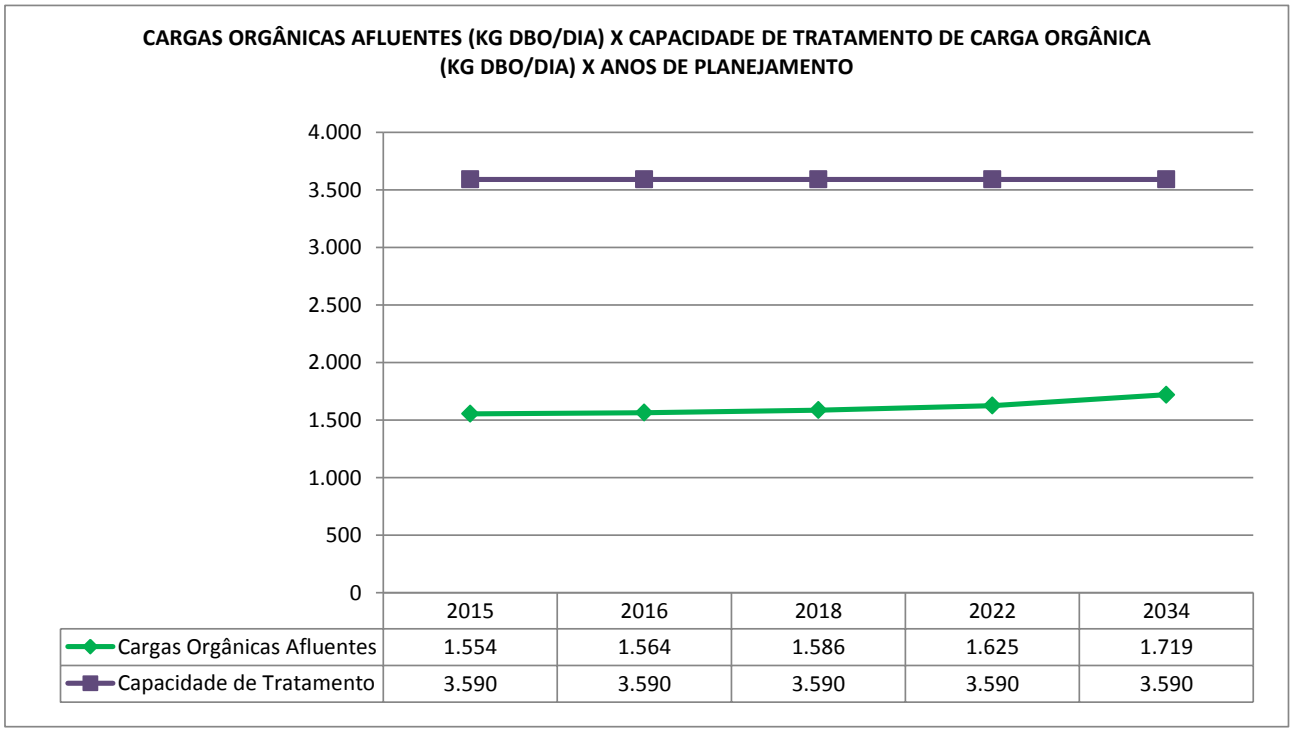


Gráfico 3.5 – Populações Atendidas (hab.) x Anos de Planejamento



	2015	2016	2018	2022	2034
Demandas Médias Diárias	87,7	88,2	89,1	90,9	95,3
Capac.Tratamento Existente	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8

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



	2015	2016	2018	2022	2034
Cargas Orgânicas Afluentes	1.554	1.564	1.586	1.625	1.719
Capacidade de Tratamento	3.590	3.590	3.590	3.590	3.590

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 Descalvado e foram convertidas em termos de vazão média e carga orgânica;

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 3.055 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um porcentual de 9,60%;
- as demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 8,0% e 9,60%, 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 através de 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
Motuca	70,0	4.359	1,431
Pirassununga	1.200,0	70.824	-0,355
Pitangueiras	750,0	35.945	0,118

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.5 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
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: Descalvado	2013	31.491	604,37
	2014	31.643	608,76
	2015	31.797	613,21
	2016	31.923	616,86
	2017	32.048	620,48
	2018	32.176	624,21
	2019	32.302	627,88
	2020	32.430	631,62
	2021	32.516	634,13
	2022	32.603	636,66
	2023	32.689	639,20
	2024	32.776	641,75
	2025	32.863	644,31
	2026	32.896	645,27
	2027	32.928	646,23
	2028	32.961	647,19
	2029	32.993	648,15
	2030	33.026	649,11
	2031	33.059	650,08
	2032	33.091	651,04
	2033	33.124	652,01
	2034	33.157	652,98

- ***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 através 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: Descalvado	2013	31.491	553,18
	2014	31.643	558,24
	2015	31.797	563,40
	2016	31.923	567,64
	2017	32.048	571,85
	2018	32.176	576,19
	2019	32.302	580,47
	2020	32.430	584,83
	2021	32.516	587,78
	2022	32.603	590,74
	2023	32.689	593,71
	2024	32.776	596,70
	2025	32.863	599,71
	2026	32.896	600,84
	2027	32.928	601,96
	2028	32.961	603,09
	2029	32.993	604,22
	2030	33.026	605,36
	2031	33.059	606,49
	2032	33.091	607,63
	2033	33.124	608,77
	2034	33.157	609,91

- ***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
Mogi Guaçu	9,10	139.476	-0,702

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.9 – CURVA GERAÇÃO RSS X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab.)	Fator de Ajuste
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: Descalvado	2013	31.491	4,10
	2014	31.643	4,14
	2015	31.797	4,18
	2016	31.923	4,21
	2017	32.048	4,24
	2018	32.176	4,27
	2019	32.302	4,30
	2020	32.430	4,34
	2021	32.516	4,36
	2022	32.603	4,38
	2023	32.689	4,40
	2024	32.776	4,42
	2025	32.863	4,44
	2026	32.896	4,45
	2027	32.928	4,46
	2028	32.961	4,47
	2029	32.993	4,48
	2030	33.026	4,49
	2031	33.059	4,49
	2032	33.091	4,50
	2033	33.124	4,51
	2034	33.157	4,52

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: Descalvado	2013	31.491	604,37
	2014	31.643	593,54
	2015	31.797	597,88
	2016	31.923	601,43
	2017	32.048	604,97
	2018	32.176	577,39
	2019	32.302	580,79
	2020	32.430	584,24
	2021	32.516	586,57
	2022	32.603	588,91
	2023	32.689	543,32
	2024	32.776	545,49
	2025	32.863	547,67
	2026	32.896	548,48
	2027	32.928	549,29
	2028	32.961	485,39
	2029	32.993	486,11
	2030	33.026	486,84
	2031	33.059	487,56
	2032	33.091	488,28
	2033	33.124	456,41
	2034	33.157	457,09

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: Descalvado	2013	31.491	553,18
	2014	31.643	544,29
	2015	31.797	549,32
	2016	31.923	553,45
	2017	32.048	557,56
	2018	32.176	532,97
	2019	32.302	536,93
	2020	32.430	540,97
	2021	32.516	543,70
	2022	32.603	546,43
	2023	32.689	504,66
	2024	32.776	507,20
	2025	32.863	509,75
	2026	32.896	510,71
	2027	32.928	511,67
	2028	32.961	452,32
	2029	32.993	453,17
	2030	33.026	454,02
	2031	33.059	454,87
	2032	33.091	455,72
	2033	33.124	426,14
	2034	33.157	426,94

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 Descalvado, o estudo da componente drenagem considerou a mesma área de abrangência das bacias hidrográficas adotadas no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana. 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 81 bacias de drenagem e áreas de contribuição relativas aos cursos d'água, destes os principais são: Ribeirão do Pântano, Rio do Quilombo, Córrego da Barra Grande ou da Água Vermelha, Ribeirão Santa Rosa, Ribeirão da Arei, Rio Bonito e Rio Mogi Guaçu.

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

O Plano realizou o cálculo das vazões máximas de projeto para as bacias através dos métodos: Racional, para bacias não complexas e com área de até 2 km², e I-Pai-Wu, utilizado para bacias de 2 a 200 km². Os principais fatores avaliados por este método são: forma, área e declividade, intensidade e distribuição da chuva crítica, características da superfície da bacia hidrográfica, tempo de escoamento superficial, tempo de concentração e tempo de pico.

Foram identificados dois locais com risco de inundações no Plano. Entretanto, neste mesmo documento, o estudo de canais e passagens mostrou mais seções que podem apresentar problemas para um período de retorno de 100 anos, cujas vazões máximas são:

1) Trecho de canal em um afluente do Ribeirão Bonito próximo ao Recanto dos Ipês - Q_{max} = 45,50 m³/s;

2) Trechos do Ribeirão Bonito:

   i) Entre a estrada vicinal Vito Gaia Puoli e a confluência com o afluente do Sítio São João – Q_{max} = 217,82 m³/s;

   ii) Entre a confluência e o lançamento da Rua Pedro Franzin – Q_{max} = 239,67 m³/s;

   iii) Entre o lançamento da Rua Pedro Franzin e o lançamento do Jardim Albertina – Q_{max} = 259,48 m³/s;

3) Seções no Córrego do Rosário (ou da Prata):

   i) Travessia sob a Rua Mario Bonitátibus – Q_{max} = 62,76 m³/s;

   ii) Travessia sob a Rua Ângelo Paganoto – Q_{max} = 43,05 m³/s;

iii) Trecho a jusante da travessia da Rua Ângelo Paganoto, na confluência com o córrego (sem nome) oriundo do Parque Universitário – Q_{max} = 29,80 m³/s;

iv) Travessia sob a Avenida Pio XII – Q_{max} = 78,45 m³/s;

v) Trecho entre a Rua Padre Jeremias J. Nogueira e confluência com o Córrego do Buraco da Onça – Q_{max} = 121,97 m³/s;

vi) Trecho entre a confluência com o Córrego do Buraco da Onça e uma travessia sob um acesso sem nome – Q_{max} = 122,12 m³/s;

vii) Travessia sob a Rua Diamantino Lopes – Q_{max} = 124,33 m³/s;

4) Seção na confluência do Córrego do Rosário (ou da Prata) com o Ribeirão Bonito – Q_{max} = 363,04 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 Descalvado, 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..... 100% (SNIS 2010);
- Índice de Hidrometração ..... 94,5% (SNIS 2010);
- Extensão da Rede de Água .....180 km (SEMARH 2011);
- Volume Anual Produzido Total..... 3.187.717 m³ (SEMARH 2011);
- Volume Anual Micromedido Total ..... 2.100.000 m³(SEMARH 2011);
- Volume Anual Faturado Total..... 2.900.000 m³ (SEMARH 2011);
- Índice de Perdas na Distribuição..... 64,1% (SNIS 2010);
- Índice de Perdas por Ligação..... 1.228,4 L/dia/lig (SNIS 2010);
- Quantidade de Ligações Ativas de Água .....10.998 (SEMARH 2011);
- Quantidade de Economias Ativas de Água.....11.026 (SEMARH 2011);
- Vazão de Captação - Mananciais superficiais.....98 L/s (SEMARH 2013);
- Vazão de Captação – Mananciais subterrâneos.....92 L/s (SEMARH 2013);
- Vazão Tratada na ETA .....103 L/s (SEMARH 2013);
- Volume Total de Reservação Existente ..... 7.740 m³ (SEMARH 2013);
- Volume Total de Reservação Em Operação..... 7.660 m³ (SEMARH 2013).

O Sistema de Abastecimento de Água de Descalvado, operado pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH da própria prefeitura, é atendido tanto por manancial superficial, por meio de 2 (duas) represas, Represa Rosária e Represa Calmon

(ambos no Córrego da Prata), quanto por manancial subterrâneo, com 17 (dezessete) poços em operação. O sistema atende integralmente a Sede Municipal e demais bairros próximos à mesma.

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

Em relação ao manancial utilizado para abastecimento, Córrego da Prata, tem-se que o mesmo está enquadrado como Classe 2, conforme Decreto Estadual nº 10.755/76, e segundo o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais (CETESB, 2012) não possui nenhum ponto de monitoramento da CETESB no manancial.

Além das unidades de captação, o sistema de abastecimento conta com uma Estação de Tratamento de Água, localizada na Rua Euclides da Cunha, e 27 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, sendo que os domicílios dispersos são abastecidos através de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

A prefeitura possui o 'Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas de Água no Sistema de Abastecimento' de Descalvado, a ser implantado em duas fases, sendo que no final da última, estima-se que o índice de perdas seja de 20% até 25%. Ressalta-se que o Plano foi entregue ao município em junho de 2011 e que ainda não foi implantada nenhuma medida.

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

- Captação de Água Bruta

Captação Superficial - Represa Rosária

A captação de água bruta na Represa Rosária é efetuada através de um poço de sucção, junto a uma casa de bombas em alvenaria, na margem direita do Córrego da Prata. Estão instalados dois conjuntos motobombas, responsáveis por recalcar a água captada até a Estação de Tratamento de Água, por meio de 2 (duas) adutoras em F°F° e 200 mm de diâmetro (atualmente, uma destas adutoras encontra-se desativada). A vazão média de operação da captação é de 70 L/s, funcionando 24 horas por dia.

Conforme informações do ‘Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas de Água’ (2011), a Represa Rosária pode receber um reforço em sua vazão, vinda do Poço Monte Olimpo, cuja água subterrânea captada após armazenamento em reservatório, pode ser encaminhada por uma tubulação em PVC de 75 mm de diâmetro até a represa. Segundo informações do GEL, atualmente este poço não está em operação.

Além desse reforço, a Represa Rosária recebe água proveniente da Represa Calmon diretamente no seu poço de sucção, por meio de uma adutora por recalque.

O município não possui outorga de captação na Represa Rosária, assim como no Poço Monte Olimpo, e realiza monitoramento dos seguintes parâmetros de qualidade da qualidade da água bruta captada: turbidez, pH, cor, coliformes totais, termotolerantes e E.coli. As fotos 4.1 a 4.3 ilustram o ponto de captação na represa.

Foto 4.1 – Vista Geral da Represa Rosária

Foto 4.2 –Tubulações de Sucção

Foto 4.3 –Conjuntos motobombas

Captação Superficial - Represa Calmon

A captação de água bruta na Represa Calmon é efetuada através de um poço de sucção, junto a uma casa de bombas em alvenaria, na margem direita do Córrego da Prata, na qual estão instalados 3 (três) conjuntos motobombas, dois deles responsáveis por recalcar a água captada até a Estação de Tratamento de Água, por meio de uma adutora em F°F° e 200 mm de diâmetro, e outro responsável por recalcar água até a Represa Rosária, por meio de uma adutora em PVC e diâmetro de 75 mm. A vazão média de operação da captação é de 28 L/s, funcionando 24 horas por dia.

O município não possui outorga de captação na Represa Calmon, e realiza monitoramento dos seguintes parâmetros de qualidade da qualidade da água bruta captada: turbidez, pH, cor, coliformes totais, termotolerantes e E.coli.. As fotos 4.4 a 4.6 ilustram o ponto de captação na represa.

Foto 4.4 – Vista Geral da Represa Calmon

Foto 4.5 – Tubulações de Sucção

Foto 4.6 – Conjuntos motobombas

Captação Subterrânea

Segundo informações do GEL, atualmente estão em operação um total de 17 (dezessete) poços, fornecendo uma vazão média de aproximadamente 92 L/s, todos operando em média 20 horas por dia. Apenas o Poço Morada do Sol III possui outorga de captação, porém 3 (três) estão com processo de obtenção em andamento, a saber: Poço Cisne I, Poço Lago II e Poço Luigina.

O município possui ainda 1 (um) poço condenado, Poço Monte Olimpo, 2 (dois) inativos, Poço Santa Cruz II e Cervejaria, e 1 (um) desativado: Poço São Cristóvão I.

A água subterrânea captada recebe um tratamento simples, apenas cloração e fluoretação na saída de cada unidade, antes do armazenamento nos reservatórios. Não são feitas análises da qualidade da água bruta. O Quadro 4.1 apresenta as principais características das unidades.

QUADRO 4.1 - MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS

Número do Poço	Denominação	Recurso Hídrico	Status Operação	Coord. UTM (km)		Prof. (m)	Vazão (L/s)	Tempo de Funcionamento (h/dia)
				N	E			
1	Morada do Sol I	Aquífero Guarani	Em operação	7575,272	227,625	107	6,11	20
2	Morada do Sol II	Aquífero Guarani	Em operação	7575,393	227,228	132	12,22	20
3	Morada do Sol III	Aquífero Guarani	Em operação	7575,290	227,40	200	6,43	20
4	Nicola Gola	Aquífero Guarani	Em operação	7575,928	227,760	-	3,46	20
5	Lago I	Aquífero Guarani	Em operação	7573,479	229,342	42	3,03	20
6	Lago II	Aquífero Guarani	Em operação	7572,747	229,342	132	14,58	20
7	Belém	Aquífero Guarani	Em operação	7573,726	228,815	68	11,94	20
8	Berto	Aquífero Guarani	Em operação	7574,510	229,959	150	1,97	20
9	Santa Cruz I	Aquífero Guarani	Em operação	7576,563	229,108	168	3,95	20
10	Bela Vista	Aquífero Guarani	Em operação	7576,570	229,380	150	4,56	20
11	Butiá	Aquífero Guarani	Em operação	7577,612	234,207	100	2,19	20
12	Ricardo César I	Aquífero Guarani	Em operação	7575,603	231,316	84	0,70	20
13	Ricardo César II	Aquífero Guarani	Em operação	7575,609	231,301	108	1,21	20
14	Nova Era	Aquífero Guarani	Em operação	7580,712	228,312	58	1,61	20
15	Luigina	Aquífero Guarani	Em operação	7580,542	229,265	150	1,40	20
16	São Miguel	Aquífero Guarani	Em operação	7573,155	227,907	136	16	20
17	Cisne I	Aquífero Guarani	Em operação	7576,500	229,45	220	3,6	18

Em relação ao sistema de captação de água subterrânea não foram identificados problemas com as bombas ou adutoras. As fotos 4.7 a 4.12 ilustram alguns os poços citados.

Foto 4.7 – Poço 1 – Morada do Sol I

Foto 4.8 – Poço 5 – Lago I

Foto 4.9 – Poço 6 – Lago II*

Foto 4.10 – Poço 11 – Butiá*

Foto 4.11 – Poço 12 – Ricardo César I*

Foto 4.12 – Poço 14 – Nova Era*

*Fonte: Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas (2011)

4.1.1.2.2 Elevação e Adução de Água Bruta

Represa Rosária → ETA - Adução de Água Bruta por Recalque

A estação elevatória EEAB1, com bombas sobre base fixa, recalca água bruta a partir da Represa Rosária até a ETA, através de duas adutoras. As principais características dessa elevatória são descritas no Quadro 4.2.

QUADRO 4.2 - CARACTERÍSTICAS DA EEAB – REPRESA ROSÁRIA

Denominação	Vazão Nominal (L/s)	Vazão Bombeada (L/s)	Nº de Conjuntos motobombas	Potência motor (CV)	AMT (m.c.a.)	Situação
EEAB1	73	70	1+1	100/125	67	Boa

Essa adução era efetuada por recalque através de duas adutoras, cujo traçado da que se encontra desativada iniciava-se na Rua Carlos Pulici, seguindo pela Rua Maestro Francisco Todescan até o cruzamento com a Rua Euclides da Cunha, por qual seguia até a estação de tratamento.

A outra se junta com a tubulação de recalque da Represa Calmon na Rua Carlos Pulici, seguindo até a ETA.

As características dessas adutoras encontram-se no Quadro 4.3.

QUADRO 4.3 - CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA – REPRESA ROSÁRIA

Denominação	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Vazão (L/s)	Situação
AAB1*	F°F°	200	1.500	70	Boa
AAB2	F°F°	200	300	70	Boa

Obs.: AAB1 – desativada e AAB2 – se junta com a adutora da Represa Calmon.

Segundo informações do GEL, a AAB2 encontra-se em bom estado de conservação.

Represa Calmon→ETA - Adução de Água Bruta por Recalque

A estação elevatória EEAB2, com bombas sobre base fixa, recalca água bruta a partir da Represa Calmon até a ETA, através de uma adutora, enquanto a EEAB3, também com bombas sobre base fixa, recalca água da Represa Calmon até o poço de sucção da EEAB1, na Represa Rosária. As principais características dessas elevatórias são descritas no Quadro 4.4.

QUADRO 4.4 - CARACTERÍSTICAS DAS EEAB – REPRESA CALMON

Denominação	Vazão Nominal (L/s)	Vazão Bombeada (L/s)	Nº de Conjuntos motobombas	Potência motor (CV)	AMT (m.c.a.)	Situação
EEAB2	28	28	1+1	40	60	Boa
EEAB3	22	22	1+0	40	60	Boa

A adução da Represa Calmon até as ETA é efetuada por recalque através de uma adutora, cujo traçado inicia-se na Rua Carlos Pulici, seguindo pela Rua Maestro Francisco Todescan até o cruzamento com a Rua Presidente Kennedy, por qual segue até a Rua Dr. Humberto Gabrielli e a estação de tratamento. Ressalta-se que a adutora se junta com uma das tubulações provenientes da EEAB1.

As características dessas adutoras encontram-se no Quadro 4.5.

QUADRO 4.5 - CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA – REPRESA CALMON

Denominação	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Vazão (L/s)	Situação
AAB3	F°F°	200	1.300	28	Boa
AAB4	PVC	75	300	28	Boa

Segundo informações do GEL, as adutoras estão em boas condições de uso.

Poços →Reservatórios - Adução de Água Bruta por Recalque

As aduções de água subterrânea dos 16 (dezesseis) poços em operação até os respectivos reservatórios são efetuadas pelo recalque da bomba dos poços através de uma adutora em cada, com as características apresentadas no Quadro 4.6.

QUADRO 4.6 - CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA – POÇOS

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Vazão (L/s)	Situação
AAB4	Poço Belém	ETA	Ferro galv.	150	900	11,94	Boa
AAB5	Poço Berto	R-4	Ferro galv.	60	60	1,11	Boa
AAB6	Poço Morada do Sol I	R-22	Ferro galv.	75	30	6,11	Boa
AAB7	Poço Morada do Sol II	R-23	Ferro galv.	75	40	14,66	Boa
AAB8	Poço Morada do Sol III	R-23	Ferro galv.	75	40	10,31	Boa
AAB9	Poço Nicola Gola	R-25	Ferro galv.	75	35	3,46	Boa
Ab10	Poço Lago I	R-11	Ferro galv.	50	35	3,03	Boa
AAB11	Poço Lago II	R-12	Ferro galv.	75	55	14,58	Boa
AAB12	Poço São Miguel	R-21	Ferro galv.	75	30	12,50	Boa
AAB13	Poço Ricardo César I	R-14	Ferro galv.	50	50	1,66	Boa
AAB14	Poço Ricardo César II	R-14	PVC	50	70	1,80	Boa
AAB15	Poço Butiá	R-15	Ferro galv.	50	30	2,19	Boa
AAB16	Poço Bela Vista	R-17	Ferro galv.	60	40	4,56	Boa
AAB17	Poço Sta Cruz	R-18	Ferro galv.	60	20	3,95	Boa
AAB18	Poço Nova Era	R-20	PVC	50	20	1,83	Boa
AAB19	Poço Luigina	R-27	PVC	40	5	1,25	Boa
AAB20	Poço Cisne I	R-28	PVC	50	3	3,60	Boa

4.1.1.2.3 Tratamento de Água

Estação de Tratamento de Água – Represas e Poço Belém

A Estação de Tratamento de Água de Descalvado (ETA Jardim Belém) está localizada na Rua Euclides da Cunha, e é do tipo filtração direta, tratando todo o volume captado nas Represas Rosária e Calmon, assim como a água proveniente do Poço Belém. Esta estação é composta pelas seguintes unidades:

- Medidor de vazão na entrada (Calha Parshall);
- Bateria de 6 (seis) filtros ascendentes, operando em paralelo;
- Sistema de Cloração e Fluoretação;
- Sistema de retorno da água de lavagem dos filtros, após armazenamento em reservatório individual.

Segundo informações do GEL, o processo de tratamento se resume a coagulação, com adição dos químicos na Calha Parshall de entrada, floculação hidráulica, filtração direta com fluxo ascendente (5 unidades em operação), desinfecção com cloro e flúor e aplicação de solução de cal hidratada para correção do pH da água.

Atualmente, a ETA Jardim Belém opera com uma vazão média de 108 L/s, funcionando em média 18 h/dia, e no restante do tempo opera com 40 L/s. A capacidade nominal da ETA é de 120 L/s, com 6 filtros em funcionamento. A operação de lavagem dos filtros é realizada diariamente e a água utilizada na lavagem é reservada para decantação e recirculada para a entrada do sistema, com recuperação de 90% em média. O controle do tratamento na ETA é feito por meio de análises físicas, químicas e bacteriológicas da água em tempos regulares com intervalo de uma hora.

As fotos 4.13 a 4.16 ilustram as unidades da ETA.

Foto 4.13 – Vista Geral ETA

Foto 4.14 – Calha Parshall

Foto 4.15 – Filtros Ascendentes

Foto 4.16 – Sistema de Cloração Fluoretação

Segundo informações do GEL, são feitas análises mensais da qualidade da água tratada na ETA, antes da distribuição, conforme Anexo III da Resolução Estadual SS65/2005. O monitoramento analisa os seguintes parâmetros: Turbidez, Cloro residual livre, Cloro combinado, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes/ *Escherichia coli*, bactérias heterotróficas, pH, Cor aparente, odor, Fluoreto, Ferro, Alumínio, Alcalinidade e Dureza, de acordo com o Plano de Amostragem, este em acordo com a Portaria 2914 do Ministério da Saúde, em conjunto com a Vigilância Sanitária do município.

Resultados da análise de Janeiro de 2013 indicaram que apenas estavam em desconformidade com os valores estabelecidos pela Resolução os parâmetros: Flúor, Turbidez, Cor aparente e pH.

Ressalta-se ainda que são realizadas análises físico-químicas horárias da saída do tratamento da ETA e a cada duas horas da água bruta das represas em funcionamento.

Tratamento simplificado - Poços

Em relação à água subterrânea captada nos demais poços existentes e em operação, é efetuado apenas um tratamento simplificado, com adição de cloro e flúor na saída de cada poço. São realizadas visitas diárias para controle e coleta de amostra para análises físico-químicas e microbiológicas.

Também são feitas análises mensais da qualidade da água, conforme estabelecido na Resolução Estadual SS65/2005. Foram disponibilizados os resultados das análises de Janeiro de 2013 para os poços: Santa Cruz I, Nicola Gola, Ricardo César I, Nova Era, Bela Vista, Morada do Sol I, Butiá, Lago II, Lago I e Morada do Sol II. Os resultados apresentaram desconformidades com a Resolução para os parâmetros: Cloro residual livre, Fluoreto, pH e Coliformes totais, sendo este último apenas para os poços Bela Vista, Nicola Gola e Ricardo César I.

4.1.1.2.4 Reservação

Conforme dados fornecidos pelo GEL e presentes no 'Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas de Água no Sistema de Abastecimento' do município Descalvado (2011), os reservatórios existentes encontram-se apresentados no Quadro 4.7.

A Reservação Central da ETA, composta por 3 (três) reservatórios, opera de modo que a água tratada abastece primeiro os reservatórios semienterrado (R-1) e apoiado (R-2), e por bombeamento o elevado (R-3). O R-1 e R-2 abastecem a Zona Baixa. O R3 abastece a Zona Alta, e do R-3, há uma derivação que também abastece os reservatórios R-4 e R-5. Estes últimos abastecem o R-6, que também é abastecido pelo Poço Berto, responsável por fornecer água a uma parte da rede da Zona Alta e aos bairros Recanto dos Ipês I e II.

O R-4 também abastece, além da rede próxima, o reservatório apoiado (R-7), que então fornece água aos reservatórios R-9 e R-10, responsáveis por abastecer a rede Milênio, Parque Vitória e São Cristóvão e Portal dos Coqueiros, respectivamente. Ressalta-se que os reservatórios R-1 a R-10 pertencem ao Sistema ETA.

Já no Sistema Morada do Sol I e II, o reservatório apoiado (R-23) é abastecido pelos Poços Morada do Sol II e III, e fornece água a rede da Zona Alta – Morada do Sol II, assim como aos reservatórios R-24 e R-22. Este último também é abastecido pelo Poço Morada do Sol I e é responsável por abastecer a rede próxima. Já o R-24, abastece tanto a rede da Zona Alta – Jd. Universitário, quanto o reservatório apoiado (R-25), que também recebe água do Poço Nicola Gola, e abastece o reservatório R-26, fornecendo água à rede da Cidade Nova, N. São Sebastião, São Sebastião e Pantanal.

QUADRO 4.7 - CARACTERÍSTICAS PIRNCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EXISTENTES

Denominação	Local	Tipo	Material	Volume (m³)
Reservatório 1	ETA	Semienterrado	Concreto	1.000
Reservatório 2		Apoiado	Metálico	1.000
Reservatório 3		Elevado	Concreto	250
Reservatório 4	Berto	Semienterrado	Alvenaria	360
Reservatório 5		Apoiado	Metálico	250
Reservatório 6		Elevado	Metálico	150
Reservatório 7	Jd. Albertina	Apoiado	Metálico	500
Reservatório 9	Milênio	Elevado	Metálico	100
Reservatório 10	São Cristóvão	Elevado	Metálico	120
Reservatório 11	Jd. Lago I	Elevado	Metálico	20
Reservatório 12	Jd. Lago II	Apoiado	Metálico	1.000
Reservatório 13		Elevado	Metálico	160
Reservatório 14	Jd. Ricardo César	Elevado	Metálico	100
Reservatório 15	Butiá	Elevado	Metálico	150
Reservatório 16	Bela Vista	Semienterrado	Concreto	60
Reservatório 17		Elevado	Metálico	50
Reservatório 18	Santa Cruz	Apoiado	Metálico	200
Reservatório 19		Elevado	Metálico	50
Reservatório 20	Nova Era	Elevado	Metálico	50
Reservatório 21	São Miguel	Apoiado	Metálico	50
Reservatório 22	Morada do Sol I	Apoiado	Metálico	170
Reservatório 23	Morada do Sol II	Apoiado	Metálico	1.000
Reservatório 24	Morada do Sol III	Elevado	Metálico	100
Reservatório 25	Nicola Gola	Apoiado	Metálico	130
Reservatório 26		Elevado	Metálico	20
Reservatório 27	Luigina	Apoiado	Metálico	20
Reservatório 28	Cisne I	Elevado	Metálico	100
Total				**7.160**
Total - Reservatórios em Operação				**7.160**

No Sistema Lago I e II, o Poço São Miguel abastece o reservatório R-21, que então fornece água ao R-12, junto com o Poço Lago II, abastecendo a rede da Zona Baixa - Jd. Lago II. O R-12 também abastece os reservatórios R-13, responsável por fornecer água à rede da Zona Alta – Jd. Lago II, e o R-11, que também recebe água do Poço Lago I, abastecendo a rede do Jd. Lago I.

O reservatório R-14 recebe água dos Poços Ricardo César I e II, sendo responsável por fornecer água à rede do Jd. Ricardo César. Já o R-15, que recebe água do poço perfurado no Distrito Industrial Cosmo Fuzaro – Bairro Butiá abastece a rede do próprio distrito e do Loteamento Portal do Butiá, assim como o R-20, que armazena água proveniente do Poço Nova Era e somente abastece a rede do Loteamento Recanto Nova era.

No Sistema Santa Cruz, o Poço Santa Cruz e a Reservação Central da ETA abastecem o R-18, que por bombeamento fornece água ao R-19, responsável pelo abastecimento da rede do Jd. Santa Cruz. Por fim, no Sistema Bela Vista, o R-17 armazena água proveniente do Poço Bela Vista e então fornece água a rede da Zona Alta. Ressalta-se

que o reservatório semienterrado R-16 é abastecido pela Reservação Central da ETA, fornecendo água a rede da Zona Baixa.

O Reservatório R-27 recebe água exclusivamente do Poço Luigina e é responsável por abastecer o Residencial Luigina.

O reservatório 28 é abastecido pelo Poço Cisne I e fornece água para o bairro Cisne I.

As fotos 4.17 a 4.22 ilustram alguns dos reservatórios apresentados.

Foto 4.17 – Reservatório 1 – ETA*

Foto 4.18 – Reservatório 2 – ETA*

Foto 4.19 – Reservatórios 5 e 6 – Berto*

Foto 4.20 – Reservatório 12 – Lago II*

Foto 4.21 – Reservatórios 18 e 19 – Santa Cruz*

Foto 4.22 – Reservatórios 23 e 24 – Morada do Sol II e III*

***Fonte: Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas (2011)**

4.1.1.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

No sistema de abastecimento de água do município de Descalvado há apenas uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), localizada na área da ETA, responsável por recalcar a água do Reservatório Semienterrado (R-1) até os reservatórios R-3, R-4 e R-5. As principais características dessa elevatória estão apresentadas no Quadro 4.8.

QUADRO 4.8 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Número de conjuntos motobomba *	Características de um conjunto motobomba			Situação
		Vazão (L/s) *	Potência (cv) *	AMT (m.c.a) *	
EEAT1	1+1	86	40	19	Boa

O sistema possui apenas uma Adutora de Água Tratada (AAT), responsável por interligar a Reservação Central da ETA entre si e com os reservatórios do Sistema Berto. A adutora recalca simultaneamente para o Reservatório Elevado da ETA (R-3), e os Reservatórios Semienterrado e Apoiado (R-4 e R-5) do Sistema Berto. As principais características dessa adutora estão apresentadas no Quadro 4.9.

QUADRO 4.9 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Unidade de saída	Unidade de chegada - Setor	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Recalque (R) ou Gravidade (G)	Idade (anos)
AAT1	Reservatório R-1 - ETA	Reservatório R-3 – ETA Reservatório R-4 Reservatória R-5	200	1.255	F°F°	R	>20

4.1.1.2.6 Rede de Distribuição

Segundo informações do GEL e presentes no 'Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas de Água' (2011), a rede de distribuição do município apresenta diversos diâmetros, que variam entre 50 mm e 300 mm, com materiais de PVC, F°F°, Cimento Amianto e Ferro Galvanizado. Estima-se que a rede possui uma extensão total de 180 km (SEMARH, 2011).

O número de ligações ativas de água é de 10.998 (SEMARH, 2011), sendo divididas em:

- Terreno Vazia;
- Residência;
- Comércio;
- Indústria;
- Postos de Lavagem;
- Granjas/Chácaras;
- Horta urbana.

Atualmente, o sistema de abastecimento de água em Descalvado, com base nos reservatórios em operação e tubulações interligadas, pode ser dividido em 7 (sete) setores independentes, conforme apresentado no Quadro 4.10:

QUADRO 4.10 - RELAÇÃO DOS SETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Setor	Descrição	Bairros
1	ETA	Centro, Zona Alta - Berto, Milênio, Parque Vitória, Zona Baixa e Alta, parte dos bairros Bela Vista e Jardim Santa Cruz
2	Morada I, Morada II e Nicola Gola	Zona Alta – Morada do Sol II, Zona Alta – Jardim Universitário, Cidade Nova, N. São Sebastião, São Sebastião e Pantanal
3	Lago I, Lago II e Alto do São Miguel	Zona Baixa e Alta – Jardim Lago I, Jardim Lago II, Alto do São Miguel e Alto da Boa Vista
4	Ricardo César	Jardim Ricardo César
5	Butiá	Jardim Butiá
6	Nova Era	Jardim Nova Era
7	Luigina	Residencial Luigina
8	Cisne I	Recanto do Cisne I

Em relação aos pontos de controle sanitário na rede de distribuição, tem-se que o monitoramento é feito com base no Anexo II da Resolução Estadual SS65/2005 do Ministério da Saúde, para a qual são analisados os seguintes parâmetros: Turbidez, Cloro residual livre, Cloro combinado, Coliformes totais, Coliformes termotolerantes/*Escherichia coli*, bactérias heterotróficas, pH, Cor aparente, odor, Gosto, Fluoreto, Ferro, Alumínio, Alcalinidade e Dureza.

Resultados da análise de Janeiro de 2013 fornecidos pelo GEL indicaram que apenas estavam em desconformidade com os valores estabelecidos pela Resolução os seguintes parâmetros para cada sistema:

- Nova Era: cloro residual livre, pH e fluoreto;
- Ricardo César: fluoreto;
- Lago I e II: cloro residual livre, pH e fluoreto;
- Butiá: pH;
- Morada do Sol I e II: pH e fluoreto;
- ETA: cloro residual livre, pH e fluoreto.

Também são realizadas medições diárias, em intervalos de seis horas, relativas ao teor de flúor na água tratada, com base na temperatura medida. Esse monitoramento é feito somente para o Sistema da ETA, tendo sido realizado em 29 pontos em Janeiro de 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 Descalvado é atendido tanto por manancial superficial, Córrego da Prata, por meio de 2 (dois) reservatórios formados por represas existentes, Represa Rosária e Represa Calmon, quanto por manancial subterrâneo, com 17(dezessete) poços em operação. O sistema atende integralmente a Sede Municipal e demais bairros próximos à mesma.

- ***Manancial superficial***

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

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

Os dados de entrada são os seguintes:

Córrego da Prata

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

Coordenadas Geográficas	Coordenadas UTM

Dados de entrada:

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

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	21	°	54	'	"	
Longitude:	47	°	38	'	"	

Resultados

Precipitação anual média (mm):	
Região hidrológica:	
Região hidrológica (parâmetro C):	
Latitude:	21° 54' 51"
Longitude:	47° 38' 03"
Norte (m):	7574311,571
Este (m):	227846,046

Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m^3/s):	0,020

Resultado 2: Curva de Permanência

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

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m^3/s)	0,049	0,040	0,034	0,029	0,026	0,023	0,019	0,016	0,014	0,012	0,011	0,010	0,010	0,009	0,007	0,005

Resultado 3: Volume de regularização

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

Vazão firme "Qf" (m^3/s):						
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume ($10^6\ m^3$)	0,031	0,036	0,040	0,042	0,050	0,055
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Resultado 4: Q7,T

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

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

A vazão de referência para outorga está apresentada no Quadro 4.11.

QUADRO 4.11 - VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km²)	Q7,10 (L/s)
Córrego da Prata	1,63	5,00

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

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

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

Onde:

- ◊ S = saldo disponível para outorga, em L/s;
- ◊ k_1 = 0,50 (segundo Lei Estadual nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994);
- ◊ Q_{ref} = $Q_{7,10}$ = vazão de referência para orientar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, em L/s;
- ◊ Q_C = vazão total consumida na área de drenagem em que a captação superficial está inserida, em L/s.

Segundo Atlas do Abastecimento Urbano de Água, elaborado pela ANA em 2009, não foram identificados consumos (Qc) na área de drenagem associada à captação.

Com base no Quadro 4.11, e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no Quadro 4.12.

QUADRO 4.12 - SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO

Manancial	Qref (L/s)	k1.Qref (L/s)	QC (L/s)	S (L/s)
Córrego da Prata	5,00	2,50	0,00	2,50

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

De acordo com as vazões de captação informadas, se obtém as porcentagens de atendimento de cada manancial para a sede do município, conforme apresenta o Quadro 4.13 a seguir:

QUADRO 4.13 - PORCENTAGEM DE ATENDIMENTO DOS MANANCIAIS

Manancial	Q captação (L/s)	% de atendimento
Córrego da Prata	98,00	51,58
17 Poços	92,00	48,42
Total	**190,00**	**100,00**

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Aplicando-se estas porcentagens na demanda máxima diária para a sede do município de Descalvado, tem-se as seguintes demandas respectivas a cada manancial, apresentadas no Quadro 4.14.

QUADRO 4.14 - DEMANDA POR MANANCIAL

Manancial	Demanda Máx. diária (L/s)	
	2013	2034
Córrego da Prata	89,89	58,27
17 Poços	83,82	54,71
Total	**173,10**	**113,00**

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Analisando ambas as captações no Córrego da Prata, verifica-se que há uma baixa disponibilidade, uma vez que estão muito próximas à nascente. Resta um saldo positivo de 2,50 L/s, não suprindo, portanto, as demandas atuais e futuras correspondentes ao manancial.

Por se tratarem de represas, há uma reserva de água que vem garantindo a captação. A Represa Calmon já atua como reforço para Represa Rosária, onde ocorre a captação mais elevada que alimenta o sistema

- ***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).

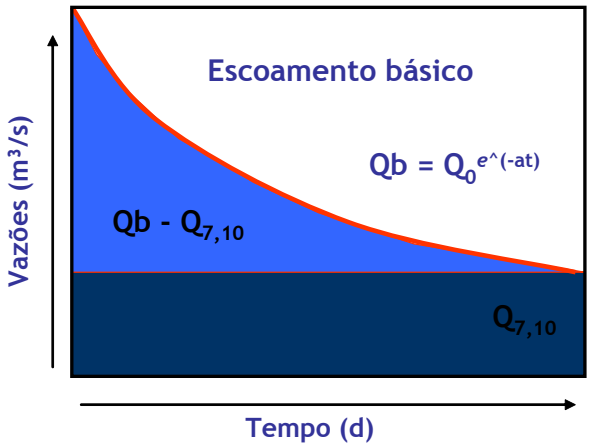


Figura 4.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas ($Q_{7,10}$) e Reservas Ativas ($Qb-Q_{7,10}$)

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:

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

Onde:

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

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

$$\mathrm{Q_C} = \mathrm{QDU} + \mathrm{Usos\ Out} \quad (3)$$

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 Descalvado, foi calculada através da seguinte equação:

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

Com base na equação (4), obteve-se a vazão explotável efetiva, correspondente ao saldo disponível de água subterrânea na área do município apresentada no Quadro 4.15.

QUADRO 4.15 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (L/s)	VE (L/s)	Qc (L/s)	VEE (L/s)
Descalvado	1.109,97	554,99	476,15	78,83

Elaboração ENGECORPS/MAUBERTEC, 2013

Portanto, a vazão explotável efetiva para o município de Descalvado não atende as demandas, correspondente a 83,82 L/s, atual (2013), e 54,72 L/s, futura (2034).

4.1.2.2 Sistemas Produtores

O Sistema Produtor já foi descrito com maiores detalhes nos itens anteriores. A capacidade atual do mesmo, considerando o Distrito Sede de Descalvado, com base nas informações do ano de 2013 da Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH é a seguinte:

- Vazão de captação no manancial Represa Rosária – 70 L/s;
- Vazão de captação no manancial Represa Calmon – 28 L/s;
- Vazão de captação nos poços (16 unidades) – 92 L/s;
- Vazão total de produção – 190 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 151,7 L/s. 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 59% até 25%, como valor idealizado para o ano de 2034, segundo o Plano Diretor de Combate a Perdas-2011 existente.

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 4.16, 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 59% (em 2015) para 25% (em 2034);

- **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 59% durante todo o período de planejamento.

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

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (L/s) CENÁRIO 2
2015	59,0	162,5	59,0	162,5
2020	50,1	137,9	59,0	168,0
2025	41,1	120,2	59,0	172,7
2030	32,2	106,4	59,0	176,0
2034	25,0	98,2	59,0	179,7

Como se verifica, caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2034 a economia anual em termos de volume de água produzido será de (179,7-98,2) x 86,4 x 365 = 2.570.184 m³, ou seja, cerca de 2,5 bilhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 7,3 bilhões de litros de água produzida. No Gráfico 4.1, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

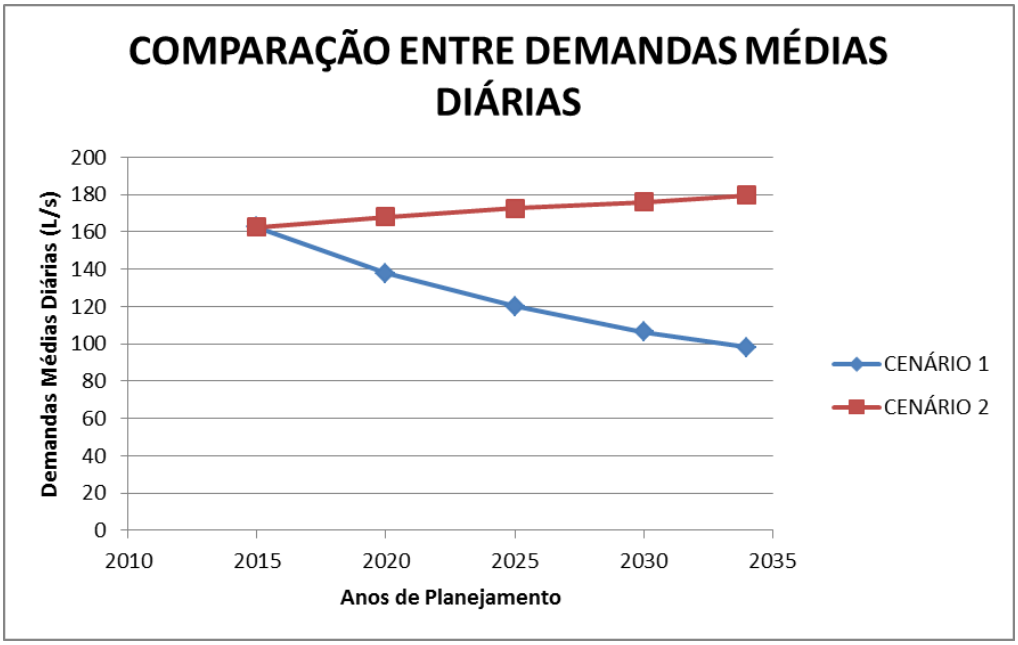


Gráfico 4.1 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2015 A 2034 – Distrito Sede

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

Em função desses fatores, nesse PMSB do Município de Descalvado recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas, tal como será delineado nos itens subsequentes. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

Por outro lado, a capacidade nominal da estação de tratamento de água é de 100 L/s, operando com vazão média de 103 L/s, considerando um período de 24 horas diárias. Os poços operam por 20 horas, sendo que o máximo requerido é de 18 horas diárias, em função de garantir um tempo de recarda do aquífero, de modo que o sistema produtor, com as novas condições, não suportaria a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 175,8 L/s, no ano de 2015. Com a implementação de um Programa de Redução de Perdas, o sistema atual suportaria as demandas a partir de 2018, podendo-se esperar que o sistema produtor como um todo (captações, elevatórias, adutoras de água, ETA, etc.) possa ser integralmente aproveitado, eventualmente sem ampliações, apenas com reformas e adequações para melhoria operacional do mesmo.

Deve-se ressaltar que na ETA existe um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, que após a lavagem são armazenadas em um reservatório isolado instalado na área da estação e, então, retornam novamente ao sistema. Já em relação ao sistema de macromedição, a ETA possui um medidor de vazão na entra (Calha Parshall).

Não existe um sistema de tratamento dos lodos gerados pelos filtros. São lançados no sistema público de águas pluviais.

4.1.2.3 Sistemas de Reservação

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito Sede, constituído de 26 centros de reservação em operação, é de 7.640 m³. A maior capacidade de reservação está situada na ETA, com existência de dois reservatórios, um semienterrado e outro apoiado, com volumes de 1.000 m³ cada. Os demais reservatórios estão alocados em diversos pontos da Sede, com volumes variando de 20 m³ a 1.000 m³. O sistema possui, ainda, um reservatório desativado, com volume de 100 m³, no Jd. Albertina.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede variam entre 5.063 m³ (ano 2015) e 3.254 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

Existe apenas uma estação elevatória de água tratada no sistema de adução aos reservatórios, com potência do motor de 40 CV e vazão nominal de 86 L/s. As principais características dessa elevatória e da respectiva linha adutora já foram apresentadas nos itens anteriores.

A elevatória é dotada de conjunto motobomba reserva e encontra-se em bom estado de conservação e uso, assim como a respectiva linha adutora, com idade em operação superior a 20 anos. Essa elevatória só abastece dois centros de reservação, o Berto e ETA.

Não foram fornecidas maiores informações a respeito dessa elevatória, 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 na mesma.

4.1.2.5 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 180 km, com tubulações em PVC, FºFº, cimento amianto e ferro galvanizado. As redes de cimento amianto e ferro fundido apresentam constantes problemas operacionais como vazamentos e rompimentos.

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado da rede de abastecimento de água, o mesmo de extrema importância ao município, sendo recomendada, nesse PMSB, a sua elaboração, cujos detalhes serão apresentados nos produtos subsequentes.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como estimado no Plano Diretor de Combate a Perdas-2011, apresenta valor em torno de 59%, em consonância com o informado pela Prefeitura, 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] 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.

4.1.2.6 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 Descalvado encontram-se resumidos a seguir. Essa listagem deverá nortear as proposições para melhorias a serem apresentadas em itens subsequentes desse PMSB. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

SISTEMA PRODUTOR

- Captação Represa Rosária, EEAB1, AAB1 e AAB2: manancial não protegido (Córrego da Prata); são realizadas análises físico-químicas (turbidez, pH e cor) e bacteriológicas (coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia Coli*) da água bruta captada; não há outorga de captação nesse manancial; há poço de sucção na EEAB1, porém sem canal de tomada; há conjunto motobomba reserva, e ambos os conjuntos estão em bom estado de conservação; inexistência de automação; adutora de água bruta (AAB2) encontra-se em boas condições de uso; adutora AAB1 está desativada (rede morta);

- Captação Represa Calmon, EEAB2, EEAB3, AAB3 e AAB4: manancial não protegido (Córrego da Prata); são realizadas análises físico-químicas (turbidez, pH e cor) e bacteriológicas (coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia Coli*) da água bruta captada; não há outorga de captação nesse manancial; há poço de sucção na EEAB2 e EEAB3, porém sem canal de tomada; só há conjunto motobomba reserva na EEAB2; as duas elevatórias estão em bom estado de conservação; inexistência de automação; adutoras de água bruta (AAB3 e AAB4) encontram-se em boas condições de uso;

- Poços profundos: total de 17 unidades em operação, com vazões de captação entre 1 L/s a 16 L/s, funcionando por um período de 20 horas diárias, portanto, superior as 18 horas/dia recomendável; operação manual; nenhum dos poço possui outorga de captação; há adição de cloro e flúor na saída de cada unidade; não há informações a respeito de análises de água bruta, com base em análises rotineiras; não foram identificados pelo GEL problemas operacionais com os poços e as respectivas adutoras aos reservatórios, todos em bom estado de conservação;

- ETA: é do tipo filtração direta, com capacidade nominal de 100 L/s, operando com vazão média de 108 L/s, por um período de 24 horas diárias; possui sistema de reaproveitamento da água de lavagem dos filtros; há necessidade de implantação de um sistema de tratamento e disposição final dos lodos gerados pela lavagem dos filtros; há análise da eficiência da estação em períodos regulares durante toda operação; há sistema de macromedição; todas as unidades da ETA 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 déficits setoriais, para rearranjo do sistema de distribuição e implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- Estado de conservação dos centros de reservação: todos os reservatórios estão em boas condições de uso;
- Elevação e adução de água tratada: há conjunto motobomba reserva; inexistência de automação; tanto a elevatória (EEAT1) quanto a respectiva linha adutora (AAT1) estão em bom estado de conservação e uso.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- Rede de distribuição está em bom estado de conservação, sem problemas apontados pela SEMARH; há pontos de controle sanitário; não há cadastro completo e atualizado da rede de abastecimento de água;
- Há necessidade de se efetuar/analisar a setorização na rede, com possível estabelecimento de novos setores de medição, concomitantemente à implementação de um Programa de Redução de Perdas, que esteja relacionado com a substituição de redes, troca de hidrômetros e ramais e com implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento.

4.1.2.7 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 - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

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 4.17 encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades.

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

Indicador	Unidade	Valor
IN_{009} – Índice de Hidrometração	%	94,48
IN_{020} – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	15,90
IN_{022} – Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	258,20
IN_{023} – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	100,00
IN_{028} – Índice de Faturamento de Água – %	%	35,94
IN_{049} – Índice de Perdas na Distribuição	%	64,06
IN_{051} – Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	1.228,38
IN_{055} – Índice de Atendimento Total de Água	%	89,23

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

- o índice de hidrometração (**IN_{009}** = 94,48%) é elevado, mas não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma o mais precisa possível;

[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 extensão de rede por ligação (**IN_{020}** = 15,90 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}** = 258,20 L/hab.dia) é elevado, e condiz com as informações mais recentes fornecidas pela SEMARH (2013); foi utilizado um valor ligeiramente menor como base para realizar a previsão de demandas;

- o índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN_{023}** = 100%), abrangendo a totalidade da população urbana do município, ou seja, há universalização dos serviços de abastecimento de água;

- o índice de faturamento de água é baixo (**IN_{028}** = 35,94%) e condiz com o alto índice de perdas na distribuição estimado no Plano Diretor de Combata a Perdas-2011 (59%); deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;

- o índice de perdas na distribuição é muito elevado (**IN_{049}** = 64,06%), e está coerente com o alto índice estimado no Plano Diretor de Combate a Perdas-2011; deve-se salientar que esse índice informado pelo SNIS 2010 é comum para sistemas de abastecimento de água no Brasil;

- como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado também é muito elevado (**IN_{051}** = 1.228,38 L/ligação.dia), uma vez que é bastante superior a 200 L/ligação.dia, considerado limite de adequação do indicador;

- o índice de atendimento de água não é elevado (**IN_{055}** = 89,23%), 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 Descalvado.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água apresenta parâmetros inadequados em boa parte dos indicadores analisados, especialmente o índice de perdas, tanto na distribuição quanto por ligação, que ocasiona perdas de faturamento e ampliações desnecessárias (caso elas de concretizem) em sistemas produtores de água. Além disso, o índice de atendimento é relativamente baixo, devendo-se ampliar o abastecimento no município.

4.1.3 Diagnóstico dos Serviços de Esgotos Sanitários

4.1.3.1 Características Gerais

As características gerais do sistema, 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..... 100% (SNIS 2010);
- Índice de Tratamento de Esgotos ..... 0% (SNIS 2010);
- Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto.....10.858 (SEMARH 2011);
- Quantidade de Economias Ativas de Esgoto .....10.886 (SEMARH 2011);
- Extensão de Rede de Esgoto.....170 km (SEMARH 2011);
- Volume Anual Coletado Total..... 2.300.000 m³ (SEMARH 2011);
- Volume Anual Tratado Total..... 0 m³ (SEMARH 2011);
- Volume Anual Faturado Total..... 2.830.000 m³ (SEMARH 2011).

Atualmente, o Sistema de Esgotamento Sanitário de Descalvado, operado pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH da própria prefeitura, possui rede coletora de esgoto em 100% da sua área urbana, porém não há tratamento, sendo todo o efluente coletado lançado *in natura* no Ribeirão Bonito.

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

Ressalta-se que há um Projeto de Estação de Tratamento de Esgoto, entregue ao município em 2007, cujas obras foram iniciadas, porém não concluídas, devido a irregularidades apontadas pela CETESB, que entraram em conflito com determinações do DAEE. Devido ao abandono das obras, as instalações já implantadas encontram-se deterioradas, necessitando de reparos e manutenções para que possam ser aproveitadas. Não há previsão para a retomada da implantação.

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

4.1.3.2 Sistema de Esgotamento

O município de Descalvado possui apenas um sistema de esgotamento sanitário, abrangendo toda a Sede Municipal, composto pela rede coletora, (4) quatro coletores troncos e um coletor secundário, cujas características estão apresentadas a seguir:

- Coletor Tronco – Córrego da Prata (CT-1): possui extensão aproximada de 2.800 m, com tubulação em manilha e diâmetro de 200 mm. O início do coletor se dá na Rua Carlos Pulici, próximo à Represa Rosária, seguindo por ela até a Rua Mário Bonitátibus, a partir da qual acompanha o traçado do Córrego da Prata até terminar na Rua Cel. Arthur Whitacker;

- Coletor Tronco – Córrego da Prata (CT-2): possui extensão aproximada de 3.400 m, com tubulações em PVC OCRE com diâmetro de 250 mm, e manilha com diâmetro de 450 mm. O coletor tem início na Rua Mário Bonitátibus, paralelo ao CT-1, margeando o Córrego da Prata até um ponto próximo a Rua João Franzin, no qual se interliga ao Coletor Tronco – Ribeirão Bonito;

- Coletor Tronco – Tamanduá (CT-3): possui extensão aproximada de 2.300 m, com tubulação em PVC OCRE e diâmetro de 300 mm. Tem início no começo da Rua João Augusto Cerelli, seguindo por esta até entrar na Rua Anacleto Pozzi, passando posteriormente pela Av. Bom Jesus, Rua Expedicionário Sebastião Arruda, Rua Guerino Ravazi, terminando na Estrada Municipal Vito Gaia Puoli;

- Coletor Secundário: com extensão aproximada de 500 m, possui diâmetro de 200 m em Cimento Amianto. O coletor começa no cruzamento da Rua Cel. Manoel Leme com a Rua Mário Joaquim Filla, seguindo nesta última até a intersecção com o CT-3 na Rua João Augusto Cerelli;

- Coletor Tronco – Ribeirão Bonito (CT-4): possui extensão aproximada de 3.100 m, com tubulações em PVC OCRE com diâmetro de 300 mm, e concreto com diâmetro de 600 mm. O coletor tem início na Estrada Municipal Vito Gaia Puoli, e segue margeando o Ribeirão Bonito até o ponto de lançamento no mesmo, próximo à linha férrea desativada da FEPASA.

Ressalta-se que além do ponto de lançamento do efluente no Ribeirão Bonito próximo a linha férrea, há também outro lançamento neste manancial no final do CT-3, devido à necessidade de recuperação da travessia existente entre o CT-3 e o CT-4.

4.1.3.3 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Segundo informações do GEL, o município possui apenas uma Estação Elevatória de Esgoto em operação, denominação EEE Tamanduá, localizada no cruzamento das ruas Paulo Casati Filho, Lucília de Camargo Todescan e Maria Longobardi Duo, no Loteamento Bosque do Tamanduá. As principais características dessa elevatória estão apresentadas no Quadro 4.18.

QUADRO 4.18 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA ELEVATÓRIA DE ESGOTO

Denominação	Vazão Nominal (L/s)	Vazão Bombeada (L/s)	Nº de Conjuntos motobombas	Potência (CV)	AMT (m.c.a.)	Situação
EEE Tamanduá	22	18	1+1	40	63	Boa

As bombas funcionam alternando em intervalos de tempo e apesar da existência de um gerador no local, o mesmo não está funcionando. Além disso, identificou-se que a área na qual está instalada a EEE – Tamanduá alaga com frequência nas épocas chuvosas, dificultando a operação.

Essa elevatória recalca o esgoto coletado até o Coletor Tronco – Tamanduá (CT-3), por meio de uma tubulação de recalque com extensão aproximada de 1.550 m, em PVC DeF°F° e diâmetro de 200 mm. As fotos 4.23 e 4.24 ilustram a EEE – Tamanduá.

Foto 4.23 – Casa de Bomba – EEE - Tamanduá

Foto 4.24 – Poço de Sucção – EEE - Tamanduá

Ressalta-se que há outra EEE instalada no município, denominada EEE Final, cujo funcionamento ainda não foi iniciado, em função da não operação da ETE. Essa elevatória será responsável pelo recalque de todo o esgoto coletado no sistema até a estação, por meio de uma adutora, também já instalada, de extensão aproximada de 1.250 m, em F°F° e diâmetro de 350 mm. As fotos 4.25 e 4.26 ilustram as instalações da EEE Final.

Foto 4.25 – Medidor de Vazão – Entrada EEE Final

Foto 4.26 – Poço de Sucção – EEE Final

4.1.3.4 Tratamento de Esgotos

O Município não possui estação de tratamento de esgoto operando, sendo todo o efluente lançado *in natura* no Ribeirão Bonito. Ressalta-se, no entanto, que a ETE foi instalada, tendo sido interrompido o andamento do projeto no momento dos testes das lagoas (2 Anaeróbias e 2 Facultativas). Atualmente, as mesmas apresentam sinais de abandono e deterioração.

Há também instalado um tanque de contato para desinfecção pós-tratamento nas lagoas, assim como o emissário final para lançamento do efluente tratado. Este possui extensão aproximada de 360 m, em F°F° e diâmetro de 300 mm. O lançamento é previsto no Ribeirão Bonito.

As fotos 4.27 a 4.32 ilustram as unidades do tratamento instaladas.

Foto 4.27 – Vista Geral das Lagoas ETE

Foto 4.28 – Lagoas Tratamento

Foto 4.29 – Lagoas Tratamento

Foto 4.30 – Sistema de Desinfecção

Foto 4.31 – Tanque de Contato

Foto 4.32 – Calha Parshall – Saída da ETE

4.1.3.5 Sistema de Esgotamento Sanitário Projetado

Projetos de Sistema de Esgoto Sanitário e Apoio à Implementação do "Programa Água Limpa", nas Bacias do Turvo-Grande/Pardo-Grande/Médio Tietê, no Estado de São Paulo – DAEE – INTERPLAN Consultoria e Projetos S.A. - 2007

O documento objetivou apresentar o Projeto de Engenharia da Estação de Tratamento e do Sistema de Afastamento dos Esgotos Sanitários de Descalvado, para o qual foram dimensionados: a Estação Elevatória de Esgoto (EEE Final), a Linha de Recalque (LR) e a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Primeiramente, o projeto fez uma caracterização da área de interesse, levantando informações físicas e socioeconômicas do município. Foi identificado um total de 11 km de emissários na área urbana, assim como obras de uma estação elevatória e uma estação de tratamento inoperantes. Definiu-se, então, a área do projeto, todos os dados e parâmetros básicos a serem utilizados e o sistema a ser dimensionado.

Tanto a EEE Final quanto a ETE serão instaladas próximas à ferrovia da FEPASA, desativada em 1972. O período de alcance do projeto é de 2006-2025.

Em relação à EEE Final, estão apresentadas no Quadro 4.19 as principais características dos conjuntos motobombas projetados para serem instalados na elevatória.

QUADRO 4.19 - CARACTERÍSTICAS EEE FINAL

Desnível Geométrico	25,31 m
Extensão da Linha de Recalque	1.234 m
Diâmetro da Linha de Recalque	350 mm
Altura manométrica do conjunto motobomba	36 m
Vazão recalcada	130,8 L/s
Potência nominal (1+1 cj.)	89,67 cv
Tipo de Bomba	Submersível

A ETE terá capacidade nominal de tratamento instalada de 130,8 L/s ($Q_{máxima}$), correspondendo a uma população equivalente de 32.031 habitantes. O tratamento previsto na ETE é composto pelas seguintes unidades:

- Tratamento Preliminar – Gradeamento e Caixa de Areia;
- Medidor de Vazão – Calha Parshall;
- Duas Lagoas Anaeróbias;
- Duas Lagoas Facultativas;
- Tanque de Contato – após adição de hipoclorito de sódio;
- Medidor de Vazão – Calha Parshall: na mesma se prevê a adição de bissulfato de sódio.

O processo a ser desempenhado na ETE se desenrola a partir da chegada do esgoto bruto por meio de uma tubulação de F°F° de 350 mm de diâmetro, que acessará primeiramente a câmara de chegada, passando ao tratamento preliminar, consistido na operação de separação e remoção de sólidos grosseiros. Serão duas grades com espaçamentos diferentes, cuja limpeza será feita manualmente com rastelo, sendo o material retirado armazenado em recipientes apropriados para posterior destinação.

A montante da câmara de chegada derivará uma tubulação dos sistemas de *by-pass* da ETE, caso seja necessário o isolamento imediato do sistema de tratamento.

Ao final do tratamento preliminar haverá uma Calha Parshall para medir o fluxo de esgoto à planta. Os volumes então medidos alimentarão as duas lagoas anaeróbias, sendo divididos pela estrutura de divisão de vazão EFV1. Cada lagoa terá duas entradas e duas saídas. Posteriormente, os efluentes das lagoas anaeróbias serão encaminhados às lagoas facultativas. Estas, por sua vez, terão três entradas e três saídas. O efluente tratado seguirá ao sistema de desinfecção.

O sistema de desinfecção será responsável por adicionar hipoclorito de sódio, assim como medir a vazão em uma nova Calha Parshall e realizar na mesma a mistura de solução de bissulfato de sódio. O efluente resultante de todo o processo será finalmente

lançado no Rio Bonito, por meio de um emissário em conduto forçado, com extensão de 261 m, diâmetro de 300 mm e vazão de 130 L/s.

O projeto apresenta por fim todas as especificações técnicas relacionadas às instalações, assim como um orçamento estimado para a implantação do sistema de esgotamento. O custo total de implantação, estimado na fase de pré-dimensionamento, foi de R$ 4.779.899,00.

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 por apenas uma bacia, com rede coletora (cerca de 170 km), quatro coletores troncos, um coletor secundário e uma estação elevatória de esgotos, sem estação de tratamento. O índice de coleta de esgotos é de 77,83% (referido à população total do município) atendendo principalmente à área central da Sede, e o índice de atendimento urbano é de 100%.

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, aos coletores troncos e ao coletor secundário, os mesmos estão em bom estado de conservação e uso, não tendo sido identificado pelo GEL, problemas operacionais como entupimentos e vazamento. Vale lembrar que há necessidade de recuperar uma travessia entre os CT-3 e CT-4, a fim de evitar o lançamento de esgotos “in natura” no Ribeirão Bonito.

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.

A estação elevatória e o respectivo emissário por recalque são dotados de geradores de emergência, porém o mesmo não está funcionando, o que pode provocar o extravasamento de esgotos nos corpos receptores. A EEE Tamanduá possui conjunto motobomba reserva, com vazão nominal de 22 L/s, operando a 18 L/s. Todas as unidades estão em boas condições de uso, no entanto, a elevatória está instalada em local de frequentes alagamentos, dificultando a operação, uma vez que o poço de sucção da elevatória recebe aporte de águas pluviais.

[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.

Vale lembrar que há outra EEE instalada no município, que está desativada em função do não funcionamento da ETE. Essa elevatória seria responsável pelo recalque de todo esgoto coletado no sistema até o tratamento. Atualmente, devido ao tempo em não funcionamento, o local de instalação da elevatória encontra-se deteriorado, com forte presença de vegetação.

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 município não possui estação de tratamento de esgotos em operação, sendo todo o efluente lançado “in natura” no Ribeirão Bonito. Salienta-se que a ETE foi instalada, porém o andamento do projeto foi interrompido, podendo-se observar sinais de abandono e deterioração nas unidades já implantadas.

As características principais dessa ETE já foram apresentadas no item 4.1.3 anterior. Trata-se de estação de tratamento do tipo lagoas (2 anaeróbia + 2 facultativas), com unidades de tratamento preliminar para remoção de material grosseiro e areia, medido de vazão (Calha Parshall), e sistema de desinfecção com adição de cloro, conforme o projeto existente - Projetos de Sistema de Esgoto Sanitário e Apoio à Implementação do “Programa Água Limpa”, nas Bacias do Turvo-Grande/Pardo-Grande/Médio Tietê, no Estado de São Paulo – DAEE, elaborado pela INTERPLAN Consultoria e Projetos S.A. e concluído em 2007, e observados na visita técnica em março de 2013.

Salienta-se que as obras de implantação da ETE, EEE Final e respectiva linha de recalque foram interrompidas devido a irregularidades apontadas pela CETESB que entraram em conflito com determinações do DAEE, sem previsão de conclusão das negociações entre as entidades e retomada das obras.

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 implantação das unidades constantes do sistema completo de esgotamento sanitário do Distrito Descalvado, abrangendo uma análise do projeto existente, a fim de verificar a sua validade, em função das contribuições estimadas nesse estudo.

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 Descalvado 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: baixo índice de coleta (77,83%); lançamento de esgotos "in natura" no Ribeirão Bonito; todas as unidades do sistema (rede coletora, coletores troncos e coletor secundário) estão em bom estado de conservação, sem indicação pelo GEL de problemas operacionais, tais como entupimentos e vazamentos; não há cadastro completo e atualizado da rede coletora; sistema operacional da elevatória (EEE Tamanduá) prejudicado por falta de geradores de emergência em funcionamento; acesso de água pluvial ao poço de sucção da elevatória; tanto a estação elevatória quanto a respectiva linha adutora estão em boas condições de uso;

- Sistema de Tratamento: sistema fora de operação por falta de conclusão do projeto de implantação; lançamento "in natura" dos esgotos no Ribeirão Bonito, em decorrência da falta de operação da ETE; unidades da estação já implantadas apresentam sinais expressivos de abandono e deterioração.

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 4.20, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2010, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

QUADRO 4.20 - VALORES DE ALGUNS INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2010 – DESCALVADO

Indicador	Unidade	Valor
IN_{015} – Índice de Coleta de Esgotos	%	77,83
IN_{016} – Índice de Tratamento de Esgotos	%	0,00
IN_{021} – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	13,50
IN_{024} – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	100,00
IN_{056} – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	89,23

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

- o índice de coleta de esgotos (**IN_{015}** = 77,83%), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, é inferior ao valor tradicional, 80%, significando que há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;

- o índice de tratamento de esgotos é nulo (**IN_{016}** = 0,00%), uma vez que não há estação de tratamento de esgotos em operação no município; este dado persiste até o ano atual (2013);

- a extensão de rede por ligação (**IN_{021}** = 13,50 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 não está em acordo com a rede de água/ligação, significando que os sistemas podem não abranger a mesmas áreas, com pequena diferença;

- o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado (**$IN_{024=}$** 100%), isto é, há universalização dos serviços de coleta de esgoto na área urbana, atendendo toda a população dessa localidade;

- o índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é pouco elevado (**$IN_{056=}$** 89,23%), 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 em boa parte dos indicadores analisados, havendo necessidade, principalmente, em aumentar o índice de tratamento, ou seja, com operação de estação de tratamento no município.

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 Descalvado são prestados pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Trata-se, portanto, de um sistema de administração direta, sem existência de uma autarquia (administração indireta).

O encargo dessa Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no tocante aos sistemas de água e esgotos, 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.

Embora instituída para uma finalidade específica, suas atividades não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, pois não há contrato de concessão. Também não se verificam, 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 entanto, existem desvantagens decorrentes da obtenção das fontes de financiamento, que são mais restritas, uma vez que, na administração pública direta, a diretoria que administra os serviços 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. 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.

Nesse caso de administração direta, a arrecadação não é separada da Prefeitura, tendo como consequência um controle menos adequado das receitas arrecadadas, bem como das despesas, o que não permite, de forma clara, a verificação da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados à população.

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 nº 11.079/04 (Lei das Parcerias Público-Privadas), Lei nº 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, pode-se destacar a Lei Orgânica da Prefeitura do Município de Descalvado, que aborda, ao longo dos capítulos, questões relacionadas aos direitos e garantias fundamentais da população, juntamente com as questões de saneamento básico, meio ambiente 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 4.21 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 4.21 - COMPILAÇÃO DE INFORMAÇÕES GERAIS PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	27.006	26.170	27.712
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	27.006	28.101	27.712
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	10.034	10.248	10.695
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	10.058	10.272	10.723
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	9.900	10.121	10.564
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	9.924	10.121	10.592
Receita operacional direta de água (FN002)	R$/ano	1.226.757,50	1.770.650,00	1.941.379,20
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R$/ano	589.472,70	885.322,00	970.689,70
Receita operacional indireta (FN004)	R$/ano	865.733,70	622.184,00	348.228,60
Receita operacional total (FN005)	R$/ano	2.681.963,90	3.278.156,00	3.260.297,50
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R$/ano	1.164.856,30	1.162.759,00	1.530.186,20
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R$/ano	290.847,13	212.414,00	250.000,00
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R$/ano	2.457.626,77	2.463.364,00	2.792.581,62
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R$/ano	40.000,00	93.680,00	102.000,00
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R$/ano	3.869.706,25	0,00	0,00
Investimento com recursos próprios (FN030)	R$/ano	40.000,00	93.680,00	102.000,00
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos não onerosos (FN032)	R$/ano	3.869.706,25	0,00	0,00
Investimentos totais (FN033)	R$/ano	3.909.706,25	93.680,00	102.000,00
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R$/ano	0,00	0,00	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 informações fornecidas pela SEMARH, para o ano de 2012, a entidade teve como despesa total o valor de R$ 3.015.564,80, o que inclui os custos com os serviços de água e esgoto.

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, podem-se notar superávits entre as receitas e as despesas, havendo sempre saldos positivos nos anos de 2008 a 2010. As despesas totais com os serviços tiveram um aumento entre 2008 e 2010, assumindo um valor de cerca de 86% da receita total no ano de 2010.

Os investimentos foram realizados com recursos próprios, podendo-se considerá-lo elevado no ano de 2008 e baixo nos demais, quando comparados às receitas totais do município. Observa-se que no ano de 2008 os investimentos totais foram superiores a própria receita total. No entanto, podem ser considerados de pequena monta (principalmente no sistema de esgotos), 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 principalmente tratamento de esgotos). Não foram indicados investimentos realizados pelo Estado no período considerado.

Em decorrência do equilíbrio entre receitas versus despesas, pode-se afirmar que o sistema é bem administrado do ponto de vista econômico-financeiro, já que também não existem encargos sendo pagos a serviço de investimentos com recursos onerosos, considerando o período de 2008 a 2010. No entanto, deve-se ressaltar a necessidade de se realizarem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto (principalmente em relação às redes de distribuição de água e coleta de esgotos – rede e coletores, e no sistema de tratamento de esgotos). 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, a conclusão da implantação da estação de tratamento e demais unidades complementares.

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.

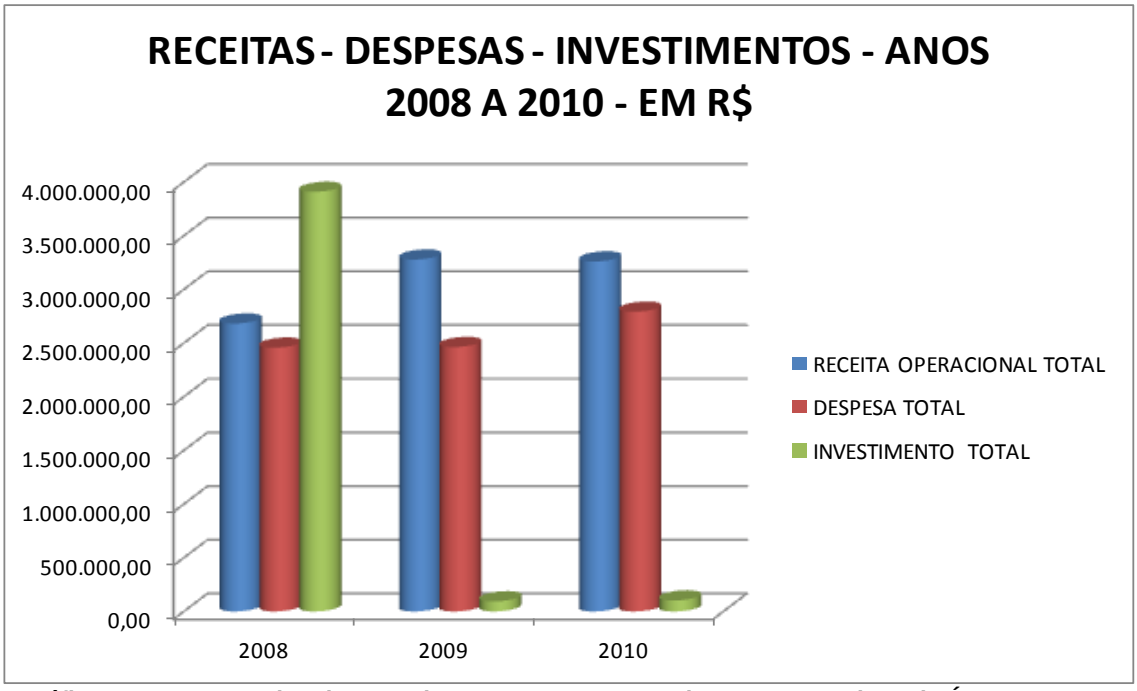


Gráfico 4.2 - Comparativo das Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto

4.1.7.1 Indicadores Econômico-Financeiros

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

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

Descrição	Unidade	2008	2009	2010
Despesa total dos serviços por m³ faturado (IN_{003})	R$/m³	0,51	0,50	0,54
Tarifa média praticada (IN_{004})	R$/m³	0,37	0,54	0,56
Tarifa média de água (IN_{005})	R$/m³	0,45	0,71	0,74
Tarifa média de esgoto (IN_{006})	R$/m³	0,27	0,36	0,38
Indicador de desempenho financeiro (IN_{012})	%	73,9	107,82	104,3
Despesa de exploração por m³ faturado (IN_{026})	R$/m³	0,51	0,50	0,54

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 4.21, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN_{003}), expressas em R$/m³ de volume total faturado, encontram-se ligeiramente abaixo das tarifas médias praticadas (IN_{004}), para os anos de 2009 e 2010, significando que o sistema tarifário isoladamente pode ter proporcionado uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto. No entanto, para o ano de 2008, as despesas totais com os serviços foram superiores a tarifa média praticada, indicando que esta não poderia ter proporcionado isoladamente o equilíbrio nos sistemas.

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 mais elevado do valor de receitas totais, sem que as despesas totais tenham aumentado, na mesma proporção, entre os anos de 2008 e 2010.

Quanto às despesas de exploração-DEX (IN_{026}), pode-se verificar que elas se situam em patamares abaixo de R$ 1,00/m³, indicando um bom desempenho dos sistemas, com ligeira piora entre os anos 2008 e 2010. Deve-se realçar que essas despesas, que se referem unicamente às despesas com energia elétrica, produtos químicos, pessoal, etc., diferenciam-se das despesas totais, que já incluem, além das despesas de exploração, outras despesas incidentes na administração dos serviços. No entanto, para o município de Descalvado tais despesas se igualam aos 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.

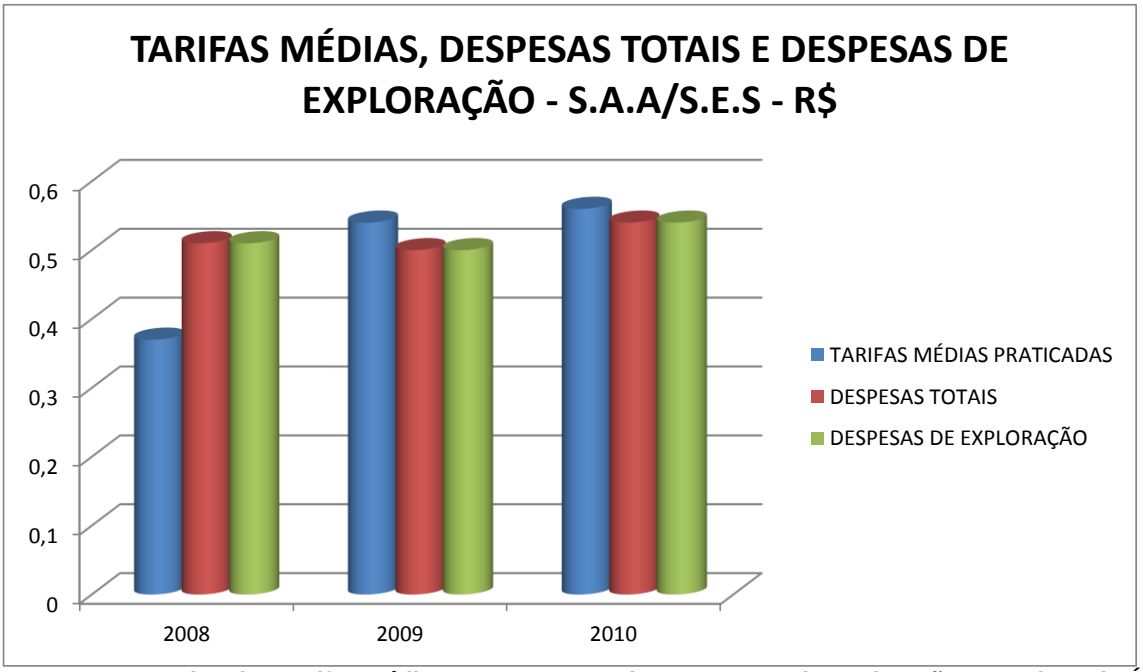


Gráfico 4.3 - Comparativo das Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto

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 a Lei Orgânica da Prefeitura do Município de Descalvado, que aborda, ao longo dos capítulos, questões relacionadas aos direitos e garantias fundamentais da população, juntamente com as questões de saneamento básico, meio ambiente e recursos hídricos, conforme já citado. A transcrição dessas questões encontra-se apresentada a seguir.

> *CAPÍTULO II Das Competências Do Município*
>
> *SEÇÃO I Da Competência Legislativa*
>
> *SUBSEÇÃO I Da Competência Privativa e Suplementar*
>
> *Art. 11 - Compete ao Município, no exercício de sua autonomia, legislar sobre tudo quanto respeite ao interesse local, tendo como objetivo o pleno desenvolvimento de suas funções sociais e a garantia do bem estar de seus habitantes, podendo, ainda, suplementar a legislação federal e a estadual no que couber, cabendo-lhe privativamente, entre outras as seguintes atribuições:*
>
> *VI – dispor acerca da concessão e permissão de seus serviços públicos e os que lhe sejam concernentes;*
>
> *XIII - prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar;*
>
> *XIV - prover sobre o recolhimento em condições especiais do lixo das farmácias, hospitais e congêneres.*
>
> *CAPÍTULO V Dos Serviços Municipais*
>
> *Art. 155 – É de responsabilidade do Município, direta ou indiretamente, a prestação de serviços municipais, de conformidade com os interesses e as necessidades da população.*
>
> *Art. 156 – São serviços municipais, entre outros:*
>
> *IV – os de captação, tratamento e distribuição domiciliar de água;*
>
> *VIII – os de coleta de lixo urbano, executada de forma própria, a do lixo oriundo de estabelecimentos hospitalares, farmácias, laboratórios de análises clínicas e de histopatologia, clínicas médicas, clínicas odontológicas, clínicas veterinárias, laboratórios de experimentação animal e similares e de cemitérios.*
>
> *Art. 157 – Os serviços municipais podem ser prestados pelo Município por administração direta ou indireta, sendo esta última por permissão ou concessão.*
>
> *SEÇÃO II Do Desenvolvimento Urbano*
>
> *Art. 179 – A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar:*

III – a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano e cultural;

VI – a restrição à utilização de áreas de riscos geológicos.

SEÇÃO VI Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento

Art. 203 – Todos têm direito ao meio ambiente saudável e ecologicamente sustentável, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se a todos, e em especial ao Poder Público Municipal, o dever de protegê-lo, conservá-lo e preservá-lo para a atual e futuras gerações.

Art. 204 - O Município providenciará, com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico.

§ 1º - Para assegurar o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, incumbe ao Poder Público:

I - propor uma Política Municipal de Meio Ambiente;

II - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais das espécies e dos ecossistemas;

III - definir, implantar e administrar espaços territoriais e seus componentes representativos de todos os ecossistemas originais a serem protegidos, sendo a alteração e supressão, incluindo os já existentes, permitidas somente por lei;

IV - exigir, na forma da lei, para a execução de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos e a exploração de recursos naturais de qualquer espécie, pelo setor público ou privado, potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará ampla publicidade;

XIV - promover e manter o inventário e o mapeamento da cobertura vegetal nativa, visando à adoção de medidas especiais de proteção, bem como incentivar o reflorestamento, em especial, às margens de rios e lagos, visando à sua perenidade;

XIX - realizar o planejamento e o zoneamento ambientais, considerando as características locais, e articular os respectivos planos, programas e ações.

§ 2º - O Município cuidará para que haja:

I – coleta seletiva de resíduos e sua reciclagem preferencialmente através de cooperativas populares e/ou entidades civis sem fins lucrativos;

IV – prevenção e controle da impermeabilidade do solo, erosão e assoreamento dos corpos d´água, bem como prevenção e controle da poluição do solo, das águas superficiais e subterrâneas e do ar.

Art. 205 - São espaços territoriais especialmente protegidos, cuja utilização se fará na forma da lei, dependendo de prévia autorização do Poder Público

Municipal e se dará dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente:

I - o Salto Dom Lino (Salto do Pântano);

II - a Serra do Descalvado;

III - o Morro da Janelinha;

IV – o Córrego da Prata;

V – o Rio Ribeirão Bonito;

§ 4º - O Plano Diretor deverá conter diretrizes no sentido de:

I - articular políticas e programas de saneamento básico;

II - definir tecnologia para obras e serviços municipais de abastecimento de água, esgoto sanitário e lixo, e para canalização de rios e córregos, considerando os respectivos efeitos sobre o meio ambiente.

Art. 210 - O Município participará do sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos previsto no artigo 205 da Constituição Estadual, isoladamente ou em consórcio com outros Municípios da mesma bacia ou região hidrográfica, assegurando, para tanto, os meios financeiros e institucionais.

4.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

Em Descalvado, são coletadas cerca de 600 toneladas de resíduos sólidos domésticos por mês. Os serviços de poda e varrição geram mais 160 toneladas mensal. A população é atendida em sua totalidade, inclusive os bairros afastados com a utilização de PEVs (Postos de Entrega Voluntária). Todos estes resíduos são encaminhados até uma estação de transbordo provisória, sendo que a prefeitura está definindo novas áreas para o devido licenciamento junto a CETESB e regulamentação dos serviços de disposição dos RSD.

O serviço de coleta é realizado por 12 funcionários com 4 caminhões coletores compactadores, e os de varrição por mais 70 funcionários com o auxílio de um caminhão basculante e dois de carroceria, todos os funcionários são servidores públicos. Todos os veículos utilizados, com exceção de dois caminhões coletores compactadores, estão em condições precárias de uso. A estação de transbordo é operada por um funcionário com o auxílio de uma pá-carregadeira. O serviço de coleta porta a porta custa ao município aproximadamente R$ 60,00 a tonelada. A Foto 4.33 ilustra a estação de transbordo citada.

Foto 4.33 – Estação de Transbordo

Na estação de transbordo, os resíduos são acondicionados em caminhões do tipo *Roll On Roll Off* e transportados (cerca de 150 km) para disposição final em um aterro privado, no município de Guatapará. Este aterro foi classificado como Adequado com IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) 10,0, em avaliação realizada pela CETESB, em 2011. O transporte e a destinação final em Guatapará custam ao município R$ 95,00 a tonelada.

Não existe no município nenhum programa de coleta seletiva. Apesar disso, a população separa os resíduos recicláveis e a coleta é realizada por catadores.

Existe no município um programa social chamado “Vidro é Vida”, desenvolvido em parceria com a empresa *Mineração Descalvado*. Esta empresa recebe todo o vidro coletado e já triturado pela prefeitura, e converte o valor do material recebido em cestas básicas para a população mais carente.

No município há também uma parceria com a *Reciclanip*, uma entidade sem fins lucrativos, criada por fabricantes brasileiros de pneus novos, a fim de coletar e dar destinação correta a pneus inservíveis.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados pela própria prefeitura, cerca de 4.000 kg/mês, e acondicionados na Santa Casa. O transporte, tratamento e destinação final são realizados pela empresa *Sterlix* no município de Mogi-Mirim.

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

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

4.2.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Resíduos Sólidos

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

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

4.2.2.1 Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final

As informações quanto à classificação dos resíduos 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 4.23 apresenta o resumo dos dados quantitativos da geração de resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.23 - PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS

PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS (t/mês)		
RSD	**RLP**	**RSS**
600	160	4

4.2.2.2 Coleta e Transporte

O Quadro 4.24 mostra o resumo dos dados quantitativos e qualitativos da coleta e transporte dos resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.24 - COLETA E TRANSPORTE

COLETA E TRANSPORTE	
RSD	**RLP**
12 funcionários	70 funcionários
4 caminhões coletores-compactadores	1 caminhão basculante e 2 caminhões carrocerias

4.2.2.3 Destinação Final

O Quadro 4.25 apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 4.25 - DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL			
RSD	**RLP**	**RCC**	**RSS**
CGR-Guatapará	Depósito irregular	Descarte irregular	*Sterlix Ambiental* (unidade privada)

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

Como no município é realizado 100% de coleta domiciliar, o Icr é igual a 100. É importante ressaltar que a prestação deste tipo de serviço deve sempre ser realizada, e continuamente avaliada para que o serviço não deixe de ser prestado.

Ainda sobre a coleta dos resíduos sólidos domésticos (RSD), dos quatro caminhões coletores compactadores utilizados, dois já estão com a sua vida útil vencida e operam em condições precárias. A criticidade se dá quando há parada de algum dos veículos, por motivos de manutenção, fazendo com que a população fique sem o atendimento da coleta. É, portanto, de extrema urgência, além da troca da frota atual, a aquisição de mais caminhões para que haja pelo menos um de reserva para cobrir qualquer eventualidade no sistema.

- 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 Descalvado 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 Descalvado, 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.

- Demais serviços analisados

Tanto os resíduos sólidos domésticos (RSD), como os resíduos da limpeza pública (RLP) coletados do município são levados a uma estação de transbordo e depois encaminhados para o CGR-Guatapará. Esta unidade de transbordo é provisória, faz-se, portanto, necessário como medida emergencial, à regularização junto a CETESB desta ou de outra área apropriada.

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

O município deve tomar medidas emergenciais para a implantação de uma infraestrutura de reaproveitamento e disposição dos RCC, conforme preconiza a Politica Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), uma vez que o município hoje descarta irregularmente estes resíduos.

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

4.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL

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

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

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Rio do Quilombo, Ribeirão do Pântano, Rio Bonito, Córrego do Rosário, Córrego da Prata, Ribeirão da Areia Branca, Ribeirão Santa Rosa e o Rio Mogi Guaçu no limite ao norte do município.

4.3.1.1 Microdrenagem

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

O município dispõe de estruturas de microdrenagem na área urbana. O Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana do Município de Descalvado apresenta o levantamento em planta do sistema de microdrenagem, no qual foram cadastradas as bocas-de-lobo, poços de visita, sarjetões, galerias pluviais e sentido do escoamento.

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.

O Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana realizou o levantamento das bocas-de-lobo do município em outubro de 2012 e apontou problemas no dimensionamento, limpeza e manutenção dessas estruturas, fatores que potencializam o risco de alagamentos. De acordo com o GEL, a área suscetível a alagamentos durante chuvas intensas abrange o Centro, principalmente, e os bairros: Residencial São Rafael, Vila Franco e Vila Melki.

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 Descalvado, os cursos d'água identificados são:

- Ribeirão do Pântano e seus afluentes – Córrego das Pedras, Córrego São João, Córrego São Domingos, Córrego Ipiranga, Córrego São Rafael, Córrego do Gasoso e Córrego do Pinheirinho;
- Rio do Quilombo (no limite oeste do município) e seus afluentes – Ribeirão das Inhumas, Ribeirão da Capivara e Córrego da Fazenda Paraíso e Córrego Cajuru;
- Córrego da Barra Grande ou da Água Vermelha (no limite nordeste) e seus afluentes – Córrego Sujo e Córrego da Água Limpa (ou de João Bias);
- Ribeirão Santa Rosa, Ribeirão da Areia Branca e Córrego do Sapê, localizados a leste;
- Rio Bonito (que atravessa a zona urbana) e seus afluentes – Córrego da Capetinga, Córrego Santo Antônio, Córrego do Cateto, Córrego do Pajolzinho ou da Olaria, Córrego da Serrinha, Córrego da Bomba, Córrego da Vila Nova, Córrego do Rosário ou da Prata e Córrego Buraco da Onça (estes dois também estão inseridos na zona urbana);

- Rio Mogi Guaçu, localizado no limite norte do município, recebe as contribuições dos corpos d'água citados acima.

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 Macrodrenagem Urbana do Município de Descalvado, há dois locais que apresentam risco de inundação. O primeiro trecho localiza-se no Córrego do Rosário (ou da Prata), a jusante da travessia da Rua Ângelo Paganoto, na confluência com o córrego (sem nome) oriundo do Parque Universitário, onde ocorre o aumento de vazão decorrente dessa confluência e, ainda, há quatro residências dentro da área de APP, correspondente a faixa de domínio do curso d'água. Adicionalmente, na nascente do córrego contribuinte, na área verde próxima ao Parque Universitário II e ao Parque Morada do Sol, foi relatada erosão, mas que já está estabilizada.

O segundo local também corresponde a um trecho do Córrego da Prata, entre as travessias das ruas Padre Jeremias J. Nogueira e Diamantino Lopes. Analogamente ao primeiro caso, neste trecho ocorre a confluência com o Córrego Buraco da Onça e também há oito residências invadindo a APP.

No Plano, também foram identificadas duas bacias de detenção próximas à nascente do Córrego da Prata (ou do Rosário): Represa Rosária e Represa Calmon.

Ainda, próximo ao Jardim do Lago e ao Kartódromo da cidade, há um grande reservatório com seção de controle para a passagem de água. Foi analisada a capacidade de escoamento do orifício do vertedouro e, segundo o Plano, não há problemas de escoamento. Logo a jusante do vertedouro encontra-se o único trecho de canal retificado, em concreto armado com formato trapezoidal, localiza-se no Loteamento Jardim São Francisco e tem aproximadamente 168 metros de extensão.

O Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana apresenta o levantamento e análise da capacidade de escoamento do sistema de macrodrenagem na área urbana do município. Foram avaliadas 38 seções de canais a céu aberto e 14 seções de pontes e travessias.

A Ilustração 6.4 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 Macrodrenagem 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 Descalvado consistiu basicamente em verificar a capacidade de escoamento das estruturas nos pontos de interesse para as vazões calculadas.

4.3.2.1 Interpretação das Necessidades

O Quadro 4.26 apresenta a capacidade e as vazões máximas nos pontos críticos apresentados no capítulo anterior.

QUADRO 4.26 - DIAGNÓSTICO DOS PONTOS CRÍTICOS

Ponto Crítico	Capacidade (m³/s)	Vazão Máxima (m³/s)
Trecho de canal em um afluente do Ribeirão Bonito próximo ao Recanto dos Ipês	32,94	45,50
Trecho do Ribeirão Bonito entre a estrada vicinal Vito Gaia Puoli e a confluência com o afluente do Sítio São João	33,34	217,82
Trecho do Ribeirão Bonito entre a confluência e o lançamento da Rua Pedro Franzin	69,30	239,67
Trecho do Ribeirão Bonito entre o lançamento da Rua Pedro Franzin e o lançamento do Jardim Albertina	222,71	259,48
Travessia no Córrego do Rosário (ou da Prata) sob a Rua Mario Bonitátibus	14,43	62,76
Travessia no Córrego do Rosário (ou da Prata) sob a Rua Ângelo Paganoto	26,79	43,05
Trecho no Córrego do Rosário (ou da Prata) a jusante da travessia da Rua Ângelo Paganoto, na confluência com o córrego (sem nome) oriundo do Parque Universitário	7,96	29,80
Travessia no Córrego do Rosário (ou da Prata) sob a Avenida Pio XII	21,00	78,45
Trecho no Córrego do Rosário (ou da Prata) entre a Rua Padre Jeremias J. Nogueira e confluência com o Córrego do Buraco da Onça	59,47	121,97
Trecho no Córrego do Rosário (ou da Prata) entre a confluência com o Córrego do Buraco da Onça e uma travessia sob um acesso sem nome	32,51	122,12
travessia no Córrego do Rosário (ou da Prata) sob a Rua Diamantino Lopes	22,42	124,33
Seção na confluência do Córrego do Rosário (ou da Prata) com o Ribeirão Bonito	67,55	363,04

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana do Município de Descalvado

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

Para avaliação do componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos os quadros 4.27 e 4.28 mostram os indicadores referentes ao município de Descalvado.

QUADRO 4.27 - AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
DESCALVADO									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	NÃO	0	INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	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	NÃO	0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	SIM	0,5		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	NÃO	0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	SIM	0,5		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	SIM	0,5
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	SIM	0,5		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	SIM	0,5
			TOTAL=	**2,0**				**TOTAL=**	**1,5**

QUADRO 4.28 - AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
DESCALVADO									
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 o município de Descalvado apresenta uma boa estrutura organizacional, porém ainda passível de melhorias, tanto na microdrenagem, quanto na macrodrenagem.

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

Em relação ao sistema de microdrenagem, atualmente não existe uma padronização para projeto viário e drenagem pluvial, dificultando o dimensionamento, projeto e implementação do sistema como um todo, e também o diagnóstico de eventuais deficiências no mesmo.

Quanto aos aspectos de necessidade de intervenções nos sistemas, conforme diagnosticado, há diversos pontos críticos do sistema de macrodrenagem, que 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 Descalvado, 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 DESCALVADO – 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 58,0%	Índice de Perdas 25,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Manter o índice de coleta de esgotos	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
	Aumentar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 0%	Índice de Tratamento 100%	Curto prazo até 2017

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 DESCALVADO – ÁREA RURAL

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

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

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
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	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	Adequado	Manter adequado	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

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 DESCALVADO

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 Descalvado 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$ 14,9 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	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSE: Duplicação das adutoras AAB2, AAB7 e AAB11, com implantação de novas linhas de características semelhantes a existente.	850.000,00	2015 – 212.500,00 2016 – 212.500,00 2017 – 212.500,00 2018 – 212.500,00
			Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSE: Substituição das adutoras AAB3, AAB3', AAB5, AAB8, AAB12 e AAB19, com implantação de novas linhas com diâmetros superiores aos atualmente instalados.	1.200.000,00	2015 – 300.000,00 2016 – 300.000,00 2017 – 300.000,00 2018 – 300.000,00
			Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSE: Implantação de adutora de água bruta da AAB (D= 200 mm, L=1.122 m, FºFº), conforme Plano existente, de modo a aumentar a vazão captada.	230.000,00 (1)	2015 – 57.500,00 2016 – 57.500,00 2017 – 57.500,00 2018 – 57.500,00
		EEAB2	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSL: Ampliação da estação elevatória, com implantação de mais um CMB, de modo a aumentar a vazão captada.	20.000,00	2015 – 5.000,00 2016 – 5.000,00 2017 – 5.000,00 2018 – 5.000,00
		EEAB3	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSL: Instalação da unidade faltante (conjunto motobomba), englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo;		
	TRATAMENTO	ETA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Reformas estruturais e readequação eletromecânica da ETA, conforme Plano existente.	2.100.000,00 (1)	2015 – 1.050.000,00 2016 – 1.050.000,00
			Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSL: Ampliação da ETA existente com implantação de mais um módulo com capacidade mínima de 80 L/s.	1.200.000,00	2015 – 300.000,00 2016 – 300.000,00 2017 – 300.000,00 2018- 300.000,00

Continua...

[10] Valores arredondados

Continuação.

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

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	AAT1	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSE: Duplicação da adutora de água tratada AAT1 (EEAT1), com implantação de nova linha (D= 200 mm, FºFº, 1.255 m).	700.000,00	2015 – 175.000,00 2016 – 175.000,00 2017 – 175.000,00 2018 – 175.000,00
		ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA	Médio Prazo - entre 2015 e 2022	• OSE: Implantação de 4 (quatro) adutoras de água tratada para reforço de centros de reservação, conforme Plano existente.	340.000,00 (*)	2015 – 85.000,00 2016 – 85.000,00 2017 – 85.000,00 2018 – 85.000,00
	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.	2.601.000,00 (*)	2015 a 2034 130.050,00/ano
				• OSE: Implantação de aproximadamente 20 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 950 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	3.500.000,00	2015 a 2034 175.000,00/ano
			Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• OSE: Substituição de 30 km de rede de distribuição, conforme Plano existente.	2.200.000,00	2015 a 2034 110.000,00/ano
				INVESTIMENTOS TOTAIS	**14.941.000,00**	

Os custos do sistema de abastecimento destacados foram estimados com detalhes no projeto existente (THESIS, 2011), e atualizados para a data base dez/13.

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 Descalvado:

- 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	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	Duplicação das adutoras AAB2, AAB7 e AAB11, com implantação de novas linhas de características semelhantes a existente.	850.000,00																				
			Substituição das adutoras AAB3, AAB3', AAB5, AAB8, AAB12 e AAB19, com implantação de novas linhas com diâmetros superiores aos atualmente instalados.	1.200.000,00																				
			Implantação de adutora de água bruta da AAB (D= 200 mm, L=1.122 m, FºFº), conforme Plano existente, de modo a aumentar a vazão captada.	230.000,00																				
		EEAB2	Ampliação da estação elevatória, com implantação de mais um CMB, de modo a aumentar a vazão captada.	20.000,00																				
		EEAB3	Instalação da unidade faltante (conjunto motobomba), englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo;																					
	TRATAMENTO	ETA	Reformas estruturais e readequação eletromecânica da ETA, conforme Plano	2.100.000,00																				
			Ampliação da ETA existente com implantação de mais um módulo com capacidade mínima de 80 L/s.	1.200.000,00																				
	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	AAT1	Duplicação da adutora de água tratada AAT1 (EEAT1), com implantação de nova linha (D= 200 mm, FºFº, 1.255 m).	700.000,00																				
		ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA	Implantação de 4 (quatro) adutoras de água tratada para reforço de centros de reservação, conforme Plano existente.	340.000,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a	2.601.000,00																				
			Implantação de aproximadamente 20 Km de redes de distribuição (linhas principais e	3.500.000,00																				
			Substituição de 30 km de rede de distribuição, conforme Plano existente.	2.200.000,00																				
			INVESTIMENTOS TOTAIS	**14.941.000,00**	**9.080.500,00**				**2.440.500,00**				**3.420.000,00**											

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

6.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

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

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 Descalvado 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$ 6,5 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS 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 10 km de novas redes e 475 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; • OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	3.500.000,00	2015 a 2034 175.000,00/ano
		COLETOR TRONCO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Implantação da travessia sobre o Ribeirão Bonito, interligando o CT-3 ao CT-4.	110.000,00	2015 – 55.000,00 2016 – 55.000,00 2017 – 55.000,00 2018 – 55.000,00
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Instalação de gerador de emergência na estação elevatória EEE Tamanduá, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	80.000,00	2015 – 40.000,00 2016 – 40.000,00
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	Curto Prazo-entre 2015 e 2018	• OSL: Reformas gerais nas estruturas físicas da elevatória, como adequação da casa de bombas e isolamento das áreas, incluindo o fechamento do poço de sucção da EEE Tamanduá.	15.000,00	2015 – 3.750,00 2016 – 3.750,00 2017 – 3.750,00 2018 – 3.750,00
			Curto Prazo-entre 2015 e 2018	• OSL: Reformas e revitalização das instalações da EEE Final, assim como do respectivo emissário por recalque.	310.000,00	2015 – 77.500,00 2016 – 77.500,00 2017 – 77.500,00 2018 – 77.500,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Curto Prazo-entre 2015 e 2018	• OEL: Reformas gerais nas instalações da ETE, de modo a revitalizá-la e readequá-la para início da operação.	2.500.000,00	2015 – 625.000,00 2016- - 625.000,00 2017 – 625.000,00 2018 – 625.000,00
				INVESTIMENTOS TOTAIS	**6.515.000,00**	

[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 Descalvado:

- 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 10 Km de novas redes e 475 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações;	3.500.000,00																				
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.																					
		COLETOR TRONCO	Implantação da travessia sobre o Ribeirão Bonito, interligando o CT-3 ao CT-4.	110.000,00																				
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	Instalação de gerador de emergência na estação elevatória EEE Tamanduá,	80.000,00																				
			Reformas gerais nas estruturas físicas da elevatória, como adequação da casa de bombas e isolamento das áreas, incluindo o fechamento do	15.000,00																				
			Reformas e revitalização das instalações da EEE Final, assim como do respectivo emissário por recalque.	310.000,00																				
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Reformas gerais nas instalações da ETE, de modo a revitalizá-la e readequá-la para início da operação.	2.500.000,00																				
			INVESTIMENTOS TOTAIS	**6.515.000,00**	**3.715.000,00**				**700.000,00**				**2.100.000,00**											

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 Descalvado;
- 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 apresentada no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico – PRISB.

6.3.1 Limpeza Pública

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

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

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

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

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

6.3.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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

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

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

6.3.2.1 Central de Triagem

No município não há uma cooperativa de reciclagem e nem programa de coleta seletiva. A população separa os próprios materiais recicláveis para posterior coleta dos catadores.

Dessa forma, será necessária a implantação de um programa de coleta seletiva e também de uma central de triagem. Assim, a projeção dos recicláveis ao longo do horizonte de projeto está apresentada no Quadro 6.3.

QUADRO 6.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RECICLÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2015	31.797	55,8	0,16
2016	31.923	56,6	0,16
2017	32.048	56,6	0,16
2018	32.176	170,8	0,47
2019	32.302	171,9	0,48
2020	32.430	173,0	0,48
2021	32.516	173,4	0,48
2022	32.603	174,5	0,48
2023	32.689	350,0	0,97
2024	32.776	351,5	0,98
2025	32.863	352,6	0,98
2026	32.896	353,3	0,98
2027	32.928	353,7	0,98
2028	32.961	590,6	1,64
2029	32.993	591,7	1,64
2030	32.026	592,4	1,65
2031	33.059	593,1	1,65
2032	33.091	593,9	1,65
2033	33.124	713,9	1,98
2034	33.157	715,0	1,99
TOTAL		**7.184**	**Toneladas**

Portanto, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário de 1,99 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.

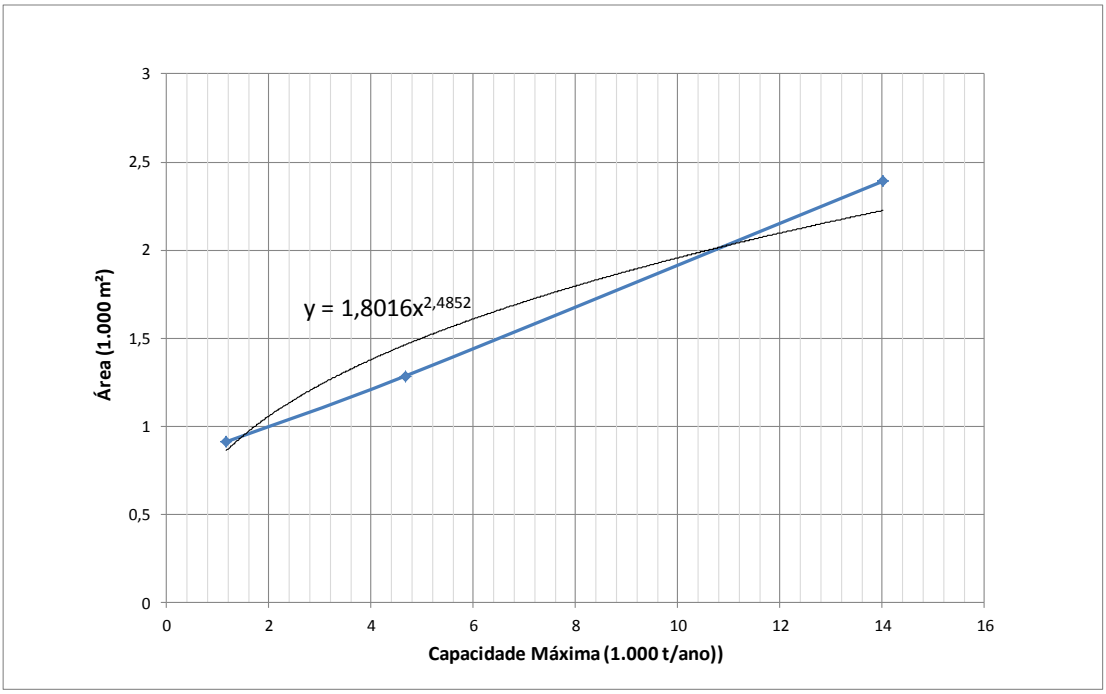


Gráfico 6.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

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	31.797	130,3	0,36
2016	31.923	132,0	0,37
2017	32.048	132,0	0,37
2018	32.176	398,6	1,11
2019	32.302	401,1	1,11
2020	32.430	403,7	1,12
2021	32.516	404,5	1,12
2022	32.603	407,1	1,13
2023	32.689	816,7	2,27
2024	32.776	820,2	2,28
2025	32.863	822,7	2,29
2026	32.896	824,4	2,29

Continua...

Continuação.

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)
2027	32.928	825,3	2,29
2028	32.961	1.378,0	3,83
2029	32.993	1.380,6	3,83
2030	32.026	1.382,3	3,84
2031	33.059	1.384,0	3,84
2032	33.091	1.385,7	3,85
2033	33.124	1.665,9	4,63
2034	33.157	1.668,4	4,63
TOTAL		**16.763**	**Toneladas**

Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 4,63 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.

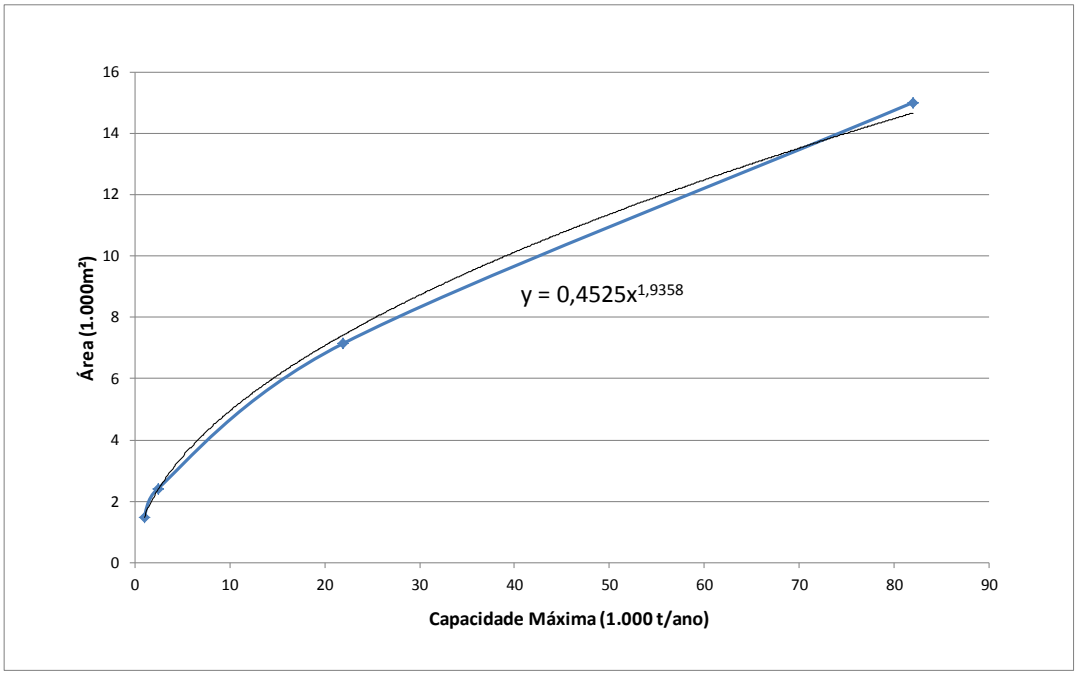


Gráfico 6.2 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

6.3.2.3 Aterro Sanitário

O município de Descalvado 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	31.797	7.274,5	19,9
2016	31.923	7.317,0	20,0
2017	32.048	7.360,8	20,2
2018	32.176	7.025,0	19,2
2019	32.302	7.066,4	19,4
2020	32.430	7.107,8	19,5
2021	32.516	7.137,0	19,6
2022	32.603	7.165,0	19,6
2023	32.689	6.610,2	18,1
2024	32.776	6.636,9	18,2
2025	32.863	6.663,7	18,3
2026	32.896	6.673,4	18,3
2027	32.928	6.683,2	18,3
2028	32.961	5.905,7	16,2
2029	32.993	5.914,2	16,2
2030	32.026	5.922,7	16,2
2031	33.059	5.932,5	16,3
2032	33.091	5.941,0	16,3
2033	33.124	5.552,9	15,2
2034	33.157	5.561,4	15,2
TOTAL		**131.451**	**Toneladas**

O aterro sanitário de Guatapará deverá receber 131.451 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 nº 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 Descalvado, 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

Descalvado 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	31.797	171,4	0,5
2016	31.923	172,6	0,5
2017	32.048	174,0	0,5
2018	32.176	525,7	1,4
2019	32.302	529,7	1,5
2020	32.430	533,6	1,5
2021	32.516	536,3	1,5
2022	32.603	539,1	1,5
2023	32.689	1.083,6	3,0
2024	32.776	1.089,0	3,0
2025	32.863	1.094,5	3,0
2026	32.896	1.096,6	3,0
2027	32.928	1.098,5	3,0
2028	32.961	1.834,4	5,0
2029	32.993	1.837,9	5,0
2030	32.026	1.841,3	5,0
2031	33.059	1.844,7	5,1
2032	33.091	1.848,2	5,1
2033	33.124	2.222,0	6,1
2034	33.157	2.226,1	6,1
TOTAL		**22.299,4**	**Toneladas**

Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber e britar, no mínimo, 6,1 toneladas diárias de resíduos da construção civil e demolição.

Área requerida

A área necessária para implantação da central de britagem foi calculada pela curva elaborada a partir de dados de capacidade e área de implantação de centrais de britagem de diferentes portes. A área mínima considerada é de 900 m². O Gráfico 6.3 ilustra essa curva.

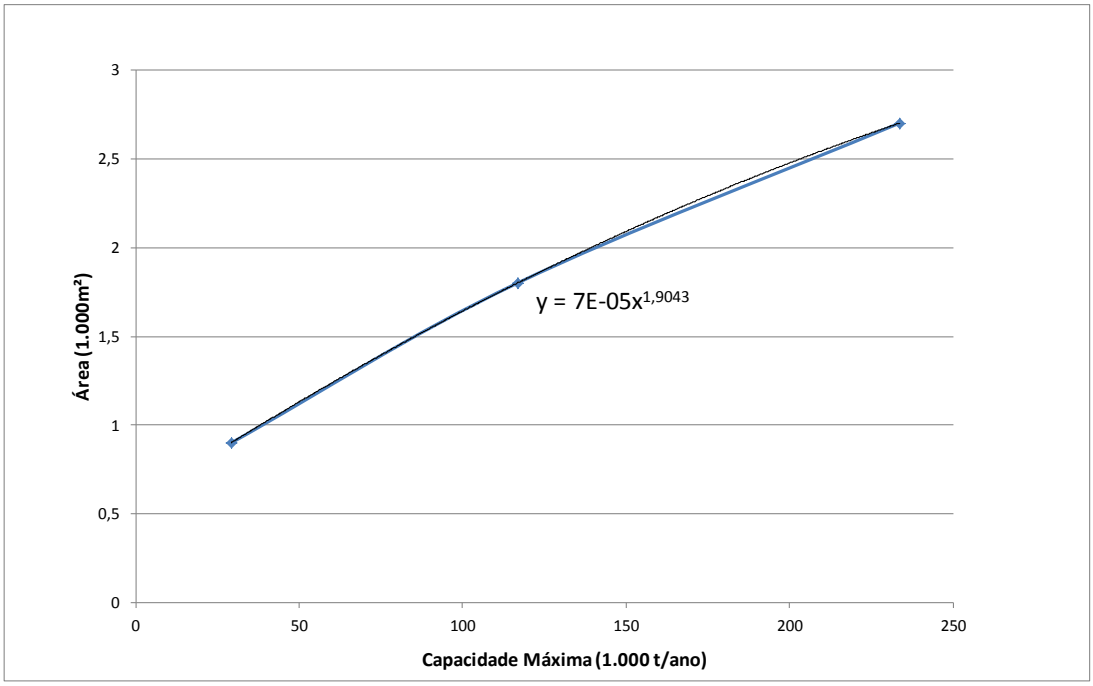


Gráfico 6.3 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

6.3.3.2 Aterro de Inertes

O município não possui um aterro de inertes e também não há informações da coleta e da disposição dos resíduos da construção civil e demolição.

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	31.797	6.683,2	18,3
2016	31.923	6.733,6	18,4
2017	32.048	6.783,6	18,6
2018	32.176	6.484,5	17,8
2019	32.302	6.532,6	17,9
2020	32.430	6.581,8	18,0
2021	32.516	6.615,0	18,1
2022	32.603	6.648,2	18,2
2023	32.689	6.140,0	16,8
2024	32.776	6.170,9	16,9
2025	32.863	6.202,0	17,0
2026	32.896	6.213,6	17,0
2027	32.928	6.225,3	17,1
2028	32.961	5.503,2	15,1
2029	32.993	5.513,6	15,1
2030	32.026	5.523,9	15,1
2031	33.059	5.534,3	15,2
2032	33.091	5.544,6	15,2
2033	33.124	5.184,7	14,2
2034	33.157	5.194,4	14,2
TOTAL		**122.013,2**	**Toneladas**

O aterro de inertes de Descalvado deverá ter a capacidade mínima de receber 122.014 toneladas de resíduos da construção civil e demolição, que corresponde ao total gerado durante todo o horizonte de projeto.

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

Área requerida

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

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

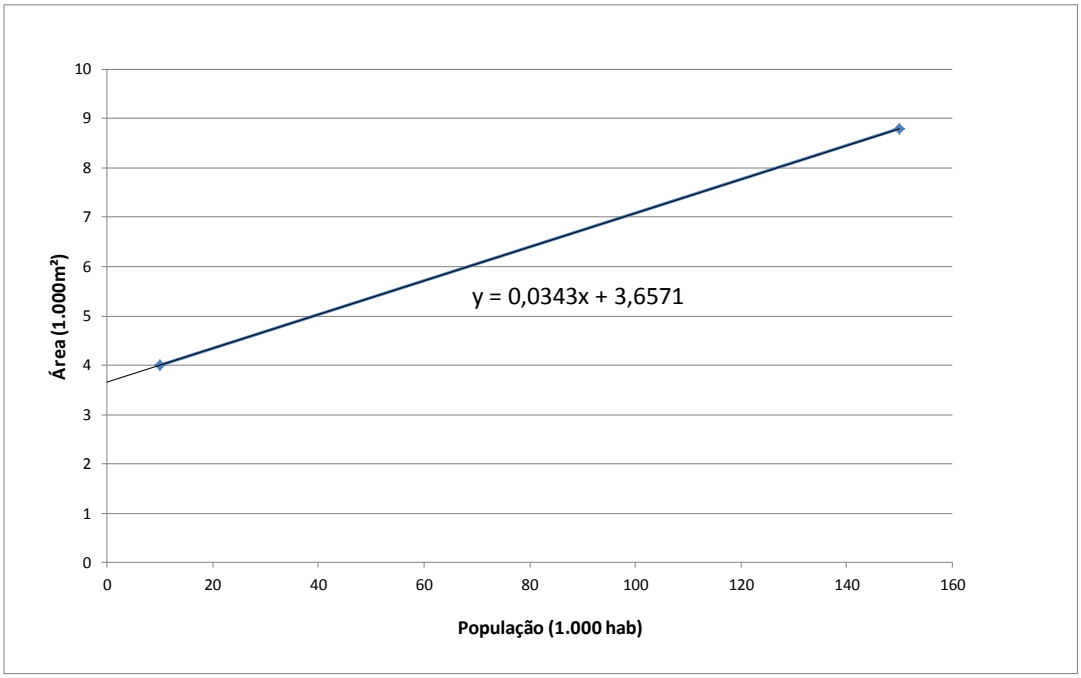


Gráfico 6.4 – Variação da área do terreno do ATI em função da população

6.3.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde do município são coletados pela prefeitura e armazenados na Santa Casa. O transporte, tratamento e a destinação final são realizados pela Sterlix Ambiental, localizada em Mogi Mirim. Essa unidade trata os resíduos através da autoclave.

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

QUADRO 6.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE RSS

Ano	População (hab.)	Projeção de Resíduos de RSS (t/ano)	Projeção de Resíduos de RSS (t/dia)
2015	31.797	50,2	0,1374
2016	31.923	50,5	0,1384
2017	32.048	50,9	0,1394
2018	32.176	51,2	0,1404
2019	32.302	51,6	0,1414
2020	32.430	52,1	0,1427
2021	32.516	52,3	0,1433
2022	32.603	52,6	0,1440
2023	32.689	52,8	0,1447
2024	32.776	53,0	0,1453
2025	32.863	53,3	0,1460
2026	32.896	53,4	0,1463
2027	32.928	53,5	0,1466
2028	32.961	53,6	0,1470
2029	32.993	53,8	0,1473
2030	32.026	53,9	0,1476
2031	33.059	53,9	0,1476
2032	33.091	54,0	0,1479
2033	33.124	54,1	0,1483
2034	33.157	54,2	0,1486
TOTAL		**1.054,9**	**Toneladas**

Assim, a Sterlix Ambiental deverá tratar 148,6 quilogramas diárias de resíduos.

Uma possível unidade municipal não foi considerada, uma vez que os custos de implantação, operação e manutenção seriam muito altos para tratar pouca quantidade de resíduo. Além disso, em média, no Brasil a capacidade mínima de uma unidade de tratamento é de 3 t/dia e a máxima de 6 t/dia[14], bastante superior às necessidades diárias de Descalvado.

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.

[14] Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba

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$ 1,5 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 1,99 t/dia.	137.006,00	2015 – 137.006,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• Manutenção do local e dos equipamentos.	8.220,00	2025 – 8.220,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 4,63 t/dia.	326.314,00	2015 – 326.314,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	22.842,00	2025 – 22.842,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 6,1 t/dia.	50.038,00	2015 – 50.038,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	90.943,00	2020 – 28.942,00 2025 – 33.059,00 2030 – 28.942,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 122.014 toneladas.	320.940,00	2015 – 320.940,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	583.303,00	2020 – 185.634,00 2025 – 212.035,00 2030 – 185.634,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			**1.539.606,00**	**-**

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; implantação de um programa de coleta seletiva e cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem; implantação do aterro de

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

6.3.7 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

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

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

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

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

			Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
Unidade	**Intervenção**	**Investimento (R$)**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**
Central de Triagem (CT)	Implantação da CT, com capacidade mínima para 1,99 t/dia	R$ 137.006,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 8.220,00																				
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade mínima para 4,63 t/dia	R$ 326.314,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 22.842,00																				
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade mínima para 6,1 t/dia	R$ 50.038,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 90.943,00																				
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade para mínima 122.014 t	R$ 320.940,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 583.303,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		**1.539.606,00**	**834.298,00**				**214.576,00**				**490.732,00**											

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.

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

ILUSTRAÇÃO 6.3 – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Medidas Estruturais

No caso do sistema de drenagem urbana, as propostas de combate à inundação já estão definidas pelo Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana do município de Descalvado (FELCO, 2012). Portanto, a formulação de novas propostas não é aplicável nesse caso, já que existe um planejamento de obras no sistema.

Conforme o diagnóstico realizado pelo Plano (FELCO, 2012), as propostas elaboradas para o sistema de macrodrenagem e suas novas dimensões são apresentadas no Quadro 6.10.

QUADRO 6.10 – NOVA DIMENSÃO DAS TRAVESSIAS DO MUNICÍPIO DE DESCALVADO

Identificação	Intervenção	Prazo da implantação	Vazão da seção (m³/s)	Seção projetada (m)
S5.5 a S5.8	OSE: Trecho no Córrego do Rosário (ou da Prata) entre a Rua Padre Jeremias J. Nogueira e a travessia na Rua Diamantino Lopes	Curto Prazo até 2018	135,17	Canal trapezoidal, em gabião, altura: 2,9 m e largura: 16 m
S5.5 a S5.8	OSE: Desapropriação de 8 casas	Médio Prazo até 2022	-	-
P11	OSL: Travessia no Córrego do Rosário (ou da Prata) sob a Rua Diamantino Lopes	Curto Prazo até 2018	177,50	Ponte largura: 20 m e altura: 4 m

Para os demais locais identificados como pontos críticos, o Plano propôs medidas não-estruturais, sendo um exemplo a conservação das Áreas de Preservação Permanente (APP). Essas medidas não-estruturais estão apresentadas no item seguinte.

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 Macrodrenagem de Descalvado (FELCO, 2012) também recomenda a implantação das medidas não-estruturais (MNE) juntamente com as medidas estruturais para o município. A seguir, são apresentadas as propostas do atual Plano em concordância com o Plano Diretor de Drenagem do município.

- Zoneamento de áreas inundáveis;
- Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) pelo município;
- Monitoramento de chuvas pelo município;
- Limpeza e manutenção de canais, galerias, bocas-de-lobo e reservatórios;
- Criação de Parque Linear;

- Demarcação e recuperação das APPs;
- Educação ambiental;
- Instrumentos legais para controle do uso do solo e aprovação de projetos;
- Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial.

6.4.3 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das intervenções necessárias para o sistema de drenagem urbana de Descalvado encontra-se apresentado no Quadro 6.11. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 2,3 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

Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R$)	Investimentos Anuais Estimados (R$)
Curto Prazo até 2018	Canalização do trecho no Córrego do Rosário entre a Rua Padre Jeremias J. Nogueira e a travessia na Rua Diamantino Lopes	797.000,00	2015-199.250,00 2016-199.250,00 2017-199.250,00 2018-199.250,00
Curto Prazo até 2018	Travessia no Córrego do Rosário (ou da Prata) sob a Rua Diamantino Lopes	400.000,00	2017-200.000,00 2018-200.000,00
Médio Prazo até 2022	Desapropriação de 8 casas	1.055.000,00	2015 a 2022-131.875,00/ano
Longo Prazo-até 2034	Zoneamento de áreas inundáveis; Monitoramento da vazão dos rios; Monitoramento de chuvas pelo município; Limpeza e manutenção de canais, galerias, bocas-de-lobo e reservatórios; Criação de Parque Linear; Demarcação e recuperação das APPs; Educação ambiental; Instrumentos legais para controle do uso do solo e aprovação de projetos; Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial.	Custos considerados nas DEX	-
	INVESTIMENTOS TOTAIS	**2.252.000,00**	

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
Travessia no Córrego do Rosário (ou da Prata) sob a rua Diamantino Lopes	400.000,00																				
Canalização do trecho no Córrego do Rosário entre a rua Padre Jeremias J. Nogueira e a travessia na rua Diamantino Lopes	797.000,00																				
Desapropriação de 8 casas	1.055.000,00																				
TOTAIS	**2.252.000,00**	**1.724.500,00**				**527.500,00**															

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 Descalvado 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 6.4 apresenta as intervenções propostas para o sistema de drenagem urbana.

ILUSTRAÇÃO 6.4 – 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 apresentado no Quadro 7.1. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO[15]

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	600.000,00	1.360.000,00	325.125,00	285.000,00	2.570.125,00
2016	600.000,00	1.360.000,00	325.125,00	285.000,00	2.570.125,00
2017		1.360.000,00	325.125,00	285.000,00	1.970.125,00
2018		1.360.000,00	325.125,00	285.000,00	1.970.125,00
2019			325.125,00	285.000,00	610.125,00
2020			325.125,00	285.000,00	610.125,00
2021			325.125,00	285.000,00	610.125,00
2022			325.125,00	285.000,00	610.125,00
2023 a 2034				3.420.000,00	3.420.000,00
TOTAIS	**1.200.000,00**	**5.440.000,00**	**2.601.000,00**	**5.700.000,00**	**14.941.000,00**

7.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R$ 0,52/m³ 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$ 0,58/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

[15] Valores arredondados

subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

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

Ano	Pop.Urb. Atend-água (hab.)	$Q_{média}$ Consu. (L/s)	Vol.Anual Água Faturado (m^3)	DEX (R$/$m^3$ fat)	DEX (R$)	Investimento (R$)	Despesa Total (R$)
2015	28.776	66,6	2.100.613	0,58	1.219.304,43	2.570.125,00	3.789.429,43
2016	28.971	67,1	2.114.883	0,58	1.227.587,97	2.570.125,00	3.797.712,97
2017	29.166	67,5	2.129.152	0,58	1.235.869,98	1.970.125,00	3.205.994,98
2018	29.366	68,0	2.143.683	0,58	1.244.304,94	1.970.125,00	3.214.429,94
2019	29.564	68,4	2.158.147	0,58	1.252.700,09	610.125,00	1.862.825,09
2020	29.764	68,9	2.172.808	0,58	1.261.210,47	610.125,00	1.871.335,47
2021	29.928	69,3	2.184.723	0,58	1.268.126,39	610.125,00	1.878.251,39
2022	30.092	69,7	2.196.703	0,58	1.275.080,24	610.125,00	1.885.205,24
2023	30.257	70,0	2.208.749	0,58	1.282.072,22	285.000,00	1.567.072,22
2024	30.423	70,4	2.220.861	0,58	1.289.102,54	285.000,00	1.574.102,54
2025	30.590	70,8	2.233.039	0,58	1.296.171,42	285.000,00	1.581.171,42
2026	30.706	71,1	2.241.553	0,58	1.301.113,30	285.000,00	1.586.113,30
2027	30.823	71,4	2.250.099	0,58	1.306.074,03	285.000,00	1.591.074,03
2028	30.941	71,6	2.258.678	0,58	1.311.053,67	285.000,00	1.596.053,67
2029	31.059	71,9	2.267.289	0,58	1.316.052,30	285.000,00	1.601.052,30
2030	31.177	72,2	2.275.934	0,58	1.321.069,98	285.000,00	1.606.069,98
2031	31.296	72,4	2.284.611	0,58	1.326.106,80	285.000,00	1.611.106,80
2032	31.415	72,7	2.293.322	0,58	1.331.162,81	285.000,00	1.616.162,81
2033	31.535	73,0	2.302.066	0,58	1.336.238,11	285.000,00	1.621.238,11
2034	31.831	73,7	2.323.641	0,58	1.348.761,82	285.000,00	1.633.761,82
Totais					**25.749.163,50**	**14.941.000,00**	**40.690.163,50**

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$ 0,71/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$ 0,79/m^3 faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de abastecimento de água, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes da UGRHI 10, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

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

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no Quadro 7.2, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento é deficitário de 2015 a 2022, com déficits mais negativos nos quatro primeiros anos, ocasião em que deverão ser implantadas as obras emergenciais e de curto prazo, atingindo valores em torno de R$ 2,2 milhões. A partir de 2023, o resultado é positivo, com valores em torno de R$ 50 mil. O total do período é negativo e corresponde a R$ 8,4 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$ 6,8 milhões e R$ 6,5 milhões, respectivamente.

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.

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	2.100.613	1.664.819,51	83.240,98	(83.240,98)	(133.685,01)	1.531.134,50	2.570.125,00	1.219.304,43	(2.258.294,93)
2016	2.114.883	1.676.129,73	83.806,49	(83.806,49)	(134.593,22)	1.541.536,51	2.570.125,00	1.227.587,97	(2.256.176,46)
2017	2.129.152	1.687.437,85	84.371,89	(84.371,89)	(135.501,26)	1.551.936,59	1.970.125,00	1.235.869,98	(1.654.058,38)
2018	2.143.683	1.698.954,82	84.947,74	(84.947,74)	(136.426,07)	1.562.528,75	1.970.125,00	1.244.304,94	(1.651.901,19)
2019	2.158.147	1.710.417,43	85.520,87	(85.520,87)	(137.346,52)	1.573.070,91	610.125,00	1.252.700,09	(289.754,18)
2020	2.172.808	1.722.037,37	86.101,87	(86.101,87)	(138.279,60)	1.583.757,77	610.125,00	1.261.210,47	(287.577,70)
2021	2.184.723	1.731.480,27	86.574,01	(86.574,01)	(139.037,87)	1.592.442,40	610.125,00	1.268.126,39	(285.808,99)
2022	2.196.703	1.740.974,95	87.048,75	(87.048,75)	(139.800,29)	1.601.174,66	610.125,00	1.275.080,24	(284.030,58)
2023	2.208.749	1.750.521,69	87.526,08	(87.526,08)	(140.566,89)	1.609.954,80	285.000,00	1.282.072,22	42.882,57
2024	2.220.861	1.760.120,78	88.006,04	(88.006,04)	(141.337,70)	1.618.783,08	285.000,00	1.289.102,54	44.680,54
2025	2.233.039	1.769.772,51	88.488,63	(88.488,63)	(142.112,73)	1.627.659,78	285.000,00	1.296.171,42	46.488,36
2026	2.241.553	1.776.520,08	88.826,00	(88.826,00)	(142.654,56)	1.633.865,52	285.000,00	1.301.113,30	47.752,22
2027	2.250.099	1.783.293,38	89.164,67	(89.164,67)	(143.198,46)	1.640.094,93	285.000,00	1.306.074,03	49.020,90
2028	2.258.678	1.790.092,51	89.504,63	(89.504,63)	(143.744,43)	1.646.348,08	285.000,00	1.311.053,67	50.294,41
2029	2.267.289	1.796.917,56	89.845,88	(89.845,88)	(144.292,48)	1.652.625,08	285.000,00	1.316.052,30	51.572,78
2030	2.275.934	1.803.768,63	90.188,43	(90.188,43)	(144.842,62)	1.658.926,01	285.000,00	1.321.069,98	52.856,03
2031	2.284.611	1.810.645,82	90.532,29	(90.532,29)	(145.394,86)	1.665.250,96	285.000,00	1.326.106,80	54.144,16
2032	2.293.322	1.817.549,23	90.877,46	(90.877,46)	(145.949,20)	1.671.600,03	285.000,00	1.331.162,81	55.437,21
2033	2.302.066	1.824.478,96	91.223,95	(91.223,95)	(146.505,66)	1.677.973,30	285.000,00	1.336.238,11	56.735,19
2034	2.323.641	1.841.578,64	92.078,93	(92.078,93)	(147.878,76)	1.693.699,87	285.000,00	1.348.761,82	59.938,05
Total	**44.360.553**	**35.157.511,71**	**1.757.875,59**	**(1.757.875,59)**	**(2.823.148,19)**	**32.334.363,52**	**14.941.000,00**	**25.749.163,50**	**(8.355.799,99)**
VPL 10%	**18.594.497**	**14.736.882,43**	**736.844,12**	**(736.844,12)**	**(1.183.371,66)**	**13.553.510,77**	**9.513.222,86**	**10.793.209,67**	**(6.752.921,76)**
VPL 12%	**16.271.527**	**12.895.835,44**	**644.791,77**	**(644.791,77)**	**(1.035.535,59)**	**11.860.299,86**	**8.888.721,04**	**9.444.837,23**	**(6.473.258,40)**

7.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

7.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

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

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	95.000,00	706.250,00		175.000,00	976.250,00
2016	95.000,00	706.250,00		175.000,00	976.250,00
2017		706.250,00		175.000,00	881.250,00
2018		706.250,00		175.000,00	881.250,00
2019				175.000,00	175.000,00
2020				175.000,00	175.000,00
2021				175.000,00	175.000,00
2022				175.000,00	175.000,00
2023 a 2034				2.100.000,00	2.100.000,00
TOTAIS	**190.000,00**	**2.825.000,00**		**3.500.000,00**	**6.515.000,00**

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$ 0,52/m³ 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$ 0,58/m³.

7.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

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

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

Ano	Pop.Urb. Atend-esgoto (hab.)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R$/m³ fat)	DEX (R$)	Investimento (R$)	Despesa Total (R$)
2015	28.776	2.100.613	2.049.908	0,58	1.189.872,94	976.250,00	2.166.122,94
2016	28.971	2.114.883	2.063.835	0,58	1.197.956,54	976.250,00	2.174.206,54
2017	29.166	2.129.152	2.077.758	0,58	1.206.038,63	881.250,00	2.087.288,63
2018	29.366	2.143.683	2.091.939	0,58	1.214.269,99	881.250,00	2.095.519,99
2019	29.564	2.158.147	2.106.053	0,58	1.222.462,50	175.000,00	1.397.462,50
2020	29.764	2.172.808	2.120.361	0,58	1.230.767,46	175.000,00	1.405.767,46
2021	29.928	2.184.723	2.131.988	0,58	1.237.516,45	175.000,00	1.412.516,45
2022	30.092	2.196.703	2.143.679	0,58	1.244.302,44	175.000,00	1.419.302,44
2023	30.257	2.208.749	2.155.434	0,58	1.251.125,65	175.000,00	1.426.125,65
2024	30.423	2.220.861	2.167.254	0,58	1.257.986,27	175.000,00	1.432.986,27
2025	30.590	2.233.039	2.179.138	0,58	1.264.884,52	175.000,00	1.439.884,52
2026	30.706	2.241.553	2.187.446	0,58	1.269.707,12	175.000,00	1.444.707,12
2027	30.823	2.250.099	2.195.786	0,58	1.274.548,10	175.000,00	1.449.548,10
2028	30.941	2.258.678	2.204.158	0,58	1.279.407,55	175.000,00	1.454.407,55
2029	31.059	2.267.289	2.212.562	0,58	1.284.285,52	175.000,00	1.459.285,52
2030	31.177	2.275.934	2.220.998	0,58	1.289.182,08	175.000,00	1.464.182,08
2031	31.296	2.284.611	2.229.466	0,58	1.294.097,32	175.000,00	1.469.097,32
2032	31.415	2.293.322	2.237.966	0,58	1.299.031,30	175.000,00	1.474.031,30
2033	31.535	2.302.066	2.246.498	0,58	1.303.984,09	175.000,00	1.478.984,09
2034	31.831	2.323.641	2.267.553	0,58	1.316.205,50	175.000,00	1.491.205,50
Totais			**43.289.781**		**25.127.631,97**	**6.515.000,00**	**31.642.631,97**

Nota - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 97,59% do volume anual de água faturado (SNIS 2011)

7.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotos

O Quadro 7.6 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos indicada no SNIS 2011 foi de R$ 0,36/m³ faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R$ 0,40/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 e de curto prazo, assumindo valores em torno de R$ 1,4 milhões. Após 2019, os déficits são menores, mas assumem valores médios em torno de R$ 640 mil. O déficit total acumulado atinge R$ 15,6 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$ 7,7 milhões e R$ 7,0 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	2.049.908	823.758,19	41.187,91	(41.187,91)	(66.147,78)	757.610,41	976.250,00	1.189.872,94	(1.408.512,53)
2016	2.063.835	829.354,53	41.467,73	(41.467,73)	(66.597,17)	762.757,36	976.250,00	1.197.956,54	(1.411.449,18)
2017	2.077.758	834.949,82	41.747,49	(41.747,49)	(67.046,47)	767.903,35	881.250,00	1.206.038,63	(1.319.385,28)
2018	2.091.939	840.648,46	42.032,42	(42.032,42)	(67.504,07)	773.144,39	881.250,00	1.214.269,99	(1.322.375,61)
2019	2.106.053	846.320,19	42.316,01	(42.316,01)	(67.959,51)	778.360,68	175.000,00	1.222.462,50	(619.101,82)
2020	2.120.361	852.069,78	42.603,49	(42.603,49)	(68.421,20)	783.648,58	175.000,00	1.230.767,46	(622.118,88)
2021	2.131.988	856.742,15	42.837,11	(42.837,11)	(68.796,40)	787.945,76	175.000,00	1.237.516,45	(624.570,69)
2022	2.143.679	861.440,15	43.072,01	(43.072,01)	(69.173,64)	792.266,51	175.000,00	1.244.302,44	(627.035,93)
2023	2.155.434	866.163,91	43.308,20	(43.308,20)	(69.552,96)	796.610,95	175.000,00	1.251.125,65	(629.514,70)
2024	2.167.254	870.913,57	43.545,68	(43.545,68)	(69.934,36)	800.979,21	175.000,00	1.257.986,27	(632.007,06)
2025	2.179.138	875.689,28	43.784,46	(43.784,46)	(70.317,85)	805.371,43	175.000,00	1.264.884,52	(634.513,09)
2026	2.187.446	879.028,00	43.951,40	(43.951,40)	(70.585,95)	808.442,06	175.000,00	1.269.707,12	(636.265,06)
2027	2.195.786	882.379,46	44.118,97	(44.118,97)	(70.855,07)	811.524,39	175.000,00	1.274.548,10	(638.023,72)
2028	2.204.158	885.743,69	44.287,18	(44.287,18)	(71.125,22)	814.618,47	175.000,00	1.279.407,55	(639.789,08)
2029	2.212.562	889.120,74	44.456,04	(44.456,04)	(71.396,40)	817.724,35	175.000,00	1.284.285,52	(641.561,17)
2030	2.220.998	892.510,67	44.625,53	(44.625,53)	(71.668,61)	820.842,07	175.000,00	1.289.182,08	(643.340,02)
2031	2.229.466	895.913,53	44.795,68	(44.795,68)	(71.941,86)	823.971,67	175.000,00	1.294.097,32	(645.125,65)
2032	2.237.966	899.329,36	44.966,47	(44.966,47)	(72.216,15)	827.113,21	175.000,00	1.299.031,30	(646.918,09)
2033	2.246.498	902.758,21	45.137,91	(45.137,91)	(72.491,48)	830.266,73	175.000,00	1.303.984,09	(648.717,36)
2034	2.267.553	911.219,19	45.560,96	(45.560,96)	(73.170,90)	838.048,29	175.000,00	1.316.205,50	(653.157,21)
Total	**43.289.781**	**17.396.052,90**	**869.802,65**	**(869.802,65)**	**(1.396.903,05)**	**15.999.149,85**	**6.515.000,00**	**25.127.631,97**	**(15.643.482,12)**
VPL 10%	**18.145.664**	**7.291.858,10**	**364.592,90**	**(364.592,90)**	**(585.536,21)**	**6.706.321,89**	**3.893.467,16**	**10.532.683,92**	**(7.719.829,18)**
VPL 12%	**15.878.766**	**6.380.901,97**	**319.045,10**	**(319.045,10)**	**(512.386,43)**	**5.868.515,54**	**3.612.835,46**	**9.216.858,40**	**(6.961.178,32)**

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 é 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 Descalvado.

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

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R$)	Investimento Previsto para Disposição de RSD (R$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R$)	Total (R$)
2015	Emergencial	834.298,00	691.073	100.320,00	1.625.691,00
2016			695.118	101.040,00	796.158,00
2017	Curto Prazo		699.279	101.760,00	801.039,00
2018			667.378	102.480,00	769.858,00
2019	Médio Prazo		671.308	103.200,00	774.508,00
2020		214.576,00	675.238	104.160,00	993.974,00
2021			678.012	104.640,00	782.652,00
2022			680.670	105.120,00	785.790,00
2023 a 2034	Longo Prazo	490.732,00	7.029.778,00	1.287.120,00	8.807.630,00
TOTAIS		**1.539.606,00**	**12.487.855,00**	**2.109.840,00**	**16.137.301,00**

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 em Tratamento de RSS (R$)	Investimento Previsto em Operação (R$)	Despesa Total (R$)
2015	31.797	834.298,00	691.073,00	100.320,00	32.049,00	1.657.740,00
2016	31.923		695.118,00	101.040,00	32.368,00	828.526,00
2017	32.048		699.279,00	101.760,00	32.504,00	833.543,00
2018	32.176		667.378,00	102.480,00	61.724,00	831.582,00
2019	32.302		671.308,00	103.200,00	62.139,00	836.647,00
2020	32.430	214.576,00	675.238,00	104.160,00	62.557,00	1.056.531,00
2021	32.516		678.012,00	104.640,00	62.746,00	845.397,00
2022	32.603		680.670,00	105.120,00	63.117,00	848.907,00
2023	32.689		627.964,00	105.600,00	107.911,00	841.475,00
2024	32.776		630.507,00	106.080,00	108.379,00	844.966,00
2025	32.863	276.156,00	633.050,00	106.560,00	108.756,00	1.124.522,00
2026	32.896		633.975,00	106.800,00	108.977,00	849.752,00
2027	32.928		634.899,00	107.040,00	109.107,00	851.046,00
2028	32.961		561.042,00	107.280,00	169.456,00	837.778,00
2029	32.993		561.851,00	107.520,00	169.771,00	839.142,00
2030	32.026	214.576,00	562.660,00	107.760,00	169.995,00	1.054.990,00
2031	33.059		563.584,00	107.760,00	170.218,00	841.562,00
2032	33.091		564.393,00	108.000,00	170.442,00	842.835,00
2033	33.124		527.522,00	108.240,00	201.054,00	836.816,00
2034	33.157		528.331,00	108.480,00	201.370,00	838.181,00
TOTAL		**1.539.606,00**	**12.487.855,00**	**2.109.840,00**	**2.204.639,00**	**18.341.940,00**

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$ 1,7 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 acima. Esse montante possível de arrecadação chega a cobrir quase 5% dos custos totais do componente. Se somados os ganhos com aproveitamento energético, que será uma necessidade no futuro do manejo de resíduos sólidos, é possível imaginar uma redução adicional nos gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo do horizonte do Plano.

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

QUADRO 7.11 – 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	1.335,00	1.122,00	3.166,00	377,00	181,00	211,00	647,00	30,00	6.323,00	13.393,00
2016	1.352,00	1.137,00	3.208,00	382,00	183,00	214,00	655,00	31,00	6.406,00	13.568,00
2017	1.352,00	1.137,00	3.208,00	382,00	183,00	214,00	655,00	31,00	6.406,00	13.568,00
2018	4.083,00	3.433,00	9.685,00	1.153,00	553,00	646,00	1.978,00	93,00	19.341,00	40.967,00
2019	4.109,00	3.455,00	9.748,00	1.160,00	557,00	650,00	1.991,00	94,00	19.465,00	41.230,00
2020	4.136,00	3.478,00	9.810,00	1.168,00	561,00	654,00	2.004,00	94,00	19.589,00	41.492,00
2021	4.144,00	3.485,00	9.830,00	1.170,00	562,00	655,00	2.008,00	94,00	19.630,00	41.580,00
2022	4.171,00	3.507,00	9.892,00	1.178,00	565,00	659,00	2.021,00	95,00	19.754,00	41.842,00
2023	8.367,00	7.036,00	19.847,00	2.363,00	1.134,00	1.323,00	4.054,00	190,00	39.633,00	83.947,00
2024	8.402,00	7.065,00	19.930,00	2.373,00	1.139,00	1.329,00	4.071,00	191,00	39.798,00	84.297,00
2025	8.428,00	7.087,00	19.992,00	2.380,00	1.142,00	1.333,00	4.084,00	192,00	39.922,00	84.560,00
2026	8.446,00	7.102,00	20.033,00	2.385,00	1.145,00	1.336,00	4.092,00	192,00	40.005,00	84.735,00
2027	8.454,00	7.109,00	20.054,00	2.387,00	1.146,00	1.3370,00	4.096,00	192,00	40.046,00	84.823,00
2028	14.117,00	11.870,00	33.485,00	3.986,00	1.913,00	2.232,00	6.840,00	321,00	66.867,00	141.634,00
2029	14.143,00	11.892,00	33.547,00	3.994,00	1.917,00	2.236,00	6.853,00	322,00	66.991,00	141.896,00
2030	14.161,00	11.907,00	33.589,00	3.999,00	1.919,00	2.239,00	6.861,00	322,00	67.074,00	142.071,00
2031	14.178,00	11.922,00	33.630,00	4.004,00	1.922,00	2.242,00	6.870,00	323,00	67.157,00	142.246,00
2032	14.196,00	11.936,00	33.672,00	4.009,00	1.924,00	2.245,00	6.878,00	323,00	67.239,00	142.421,00
2033	17.066,00	14.350,00	40.480,00	4.819,00	2.313,00	2.699,00	8.269,00	388,00	80.836,00	171.221,00
2034	17.092,00	14.372,00	40.542,00	4.826,00	2.317,00	2.703,00	8.282,00	389,00	80.960,00	171.483,00
Total	**171.733,00**	**144.404,00**	**407.350,00**	**48.494,00**	**23.277,00**	**27.157,00**	**83.211,00**	**3.908,00**	**813.442,00**	**1.722.976,00**
VPL 10%	**50.851,00**	**42.759,00**	**120.618,00**	**14.359,00**	**6.892,00**	**8.041,00**	**24.639,00**	**1.157,00**	**240.863,00**	**510.180,00**
VPL 12%	**41.511,00**	**34.905,00**	**98.464,00**	**11.722,00**	**5.627,00**	**6.564,00**	**20.114,00**	**945,00**	**196.625,00**	**416.477,00**

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

Ano	Investimento no Sistema	Investimento em Disposição de RSD	Investimento em Tratamento de RSS	Investimento em Operação	Despesas Totais	Receitas Possíveis	Total (Receita - Despesa)
2015	834.298,00	691.073,00	100.320,00	32.049,00	1.657.740,00	6.697,00	(1.651.044,00)
2016		695.118,00	101.040,00	32.368,00	828.526,00	6.784,00	(821.742,00)
2017		699.279,00	101.760,00	32.504,00	833.543,00	6.784,00	(826.759,00)
2018		667.378,00	102.480,00	61.724,00	831.582,00	20.483,00	(811.099,00)
2019		671.308,00	103.200,00	62.139,00	836.647,00	20.615,00	(816.033,00)
2020	214.576,00	675.238,00	104.160,00	62.557,00	1.056.531,00	20.746,00	(1.035.785,00)
2021		678.012,00	104.640,00	62.746,00	845.397,00	20.790,00	(824.608,00)
2022		680.670,00	105.120,00	63.117,00	848.907,00	20.921,00	(827.986,00)
2023		627.964,00	105.600,00	107.911,00	841.475,00	41.974,00	(799.502,00)
2024		630.507,00	106.080,00	108.379,00	844.966,00	42.149,00	(802.817,00)
2025	276.156,00	633.050,00	106.560,00	108.756,00	1.124.522,00	42.280,00	(1.082.242,00)
2026		633.975,00	106.800,00	108.977,00	849.752,00	42.368,00	(807.384,00)
2027		634.899,00	107.040,00	109.107,00	851.046,00	42.411,00	(808.635,00)
2028		561.042,00	107.280,00	169.456,00	837.778,00	70.817,00	(766.961,00)
2029		561.851,00	107.520,00	169.771,00	839.142,00	70.948,00	(768.194,00)
2030	214.576,00	562.660,00	107.760,00	169.995,00	1.054.990,00	71.036,00	(983.955,00)
2031		563.584,00	107.760,00	170.218,00	841.562,00	71.123,00	(770.439,00)
2032		564.393,00	108.000,00	170.442,00	842.835,00	71.211,00	(771.624,00)
2033		527.522,00	108.240,00	201.054,00	836.816,00	85.610,00	(751.206,00)
2034		528.331,00	108.480,00	201.370,00	838.181,00	85.742,00	(752.440,00)
TOTAL	**1.539.606,00**	**12.487.855,00**	**2.109.840,00**	**2.204.639,00**	**18.341.940,00**	**861.488,00**	**(17.480.452,00)**
VPL 10%	**1.023.065,00**	**5.547.073,00**	**886.840,00**	**699.398,00**	**8.156.376,00**	**255.090,00**	**(7.901.286,00)**
VPL 12%	**968.010,00**	**4.898.058,00**	**776.335,00**	**580.254,00**	**7.222.658,00**	**208.239,00**	**(7.014.419,00)**

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	-	199.250,00	131.875,00	-	331.125,00
2016	-	199.250,00	131.875,00	-	331.125,00
2017		399.250,00	131.875,00	-	531.125,00
2018		399.250,00	131.875,00	-	531.125,00
2019			131.875,00	-	131.875,00
2020			131.875,00	-	131.875,00
2021			131.875,00	-	131.875,00
2022			131.875,00	-	131.875,00
2023 a 2034				-	-
TOTAIS	**-**	**1.197.000,00**	**1.055.000,00**	**-**	**2.252.000,00**

7.4.2 Despesas de Exploração do Sistema de Drenagem Urbana

As despesas de exploração foram adotadas com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana adotados pelo SEMASA e 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 Descalvado.

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	9.185	277.387,00	331.125,00	608.512,00
2016	9.300	280.860,00	331.125,00	611.985,00
2017	9.415	284.333,00	531.125,00	815.458,00
2018	9.530	287.806,00	531.125,00	818.931,00
2019	9.645	291.279,00	131.875,00	423.154,00
2020	9.760	294.752,00	131.875,00	426.627,00
2021	9.875	298.225,00	131.875,00	430.100,00
2022	9.990	301.698,00	131.875,00	433.573,00
2023	10.104	305.140,80	-	305.140,80
2024	10.219	308.613,80	-	308.613,80
2025	10.334	312.086,80	-	312.086,80
2026	10.449	315.559,80	-	315.559,80
2027	10.564	319.032,80	-	319.032,80
2028	10.679	322.505,80	-	322.505,80
2029	10.794	325.978,80	-	325.978,80
2030	10.909	329.451,80	-	329.451,80
2031	11.023	332.894,60	-	332.894,60
2032	11.138	336.367,60	-	336.367,60
2033	11.253	339.840,60	-	339.840,60
2034	11.368	343.313,60	-	343.313,60
TOTAIS		**6.207.126,80**	**2.252.000,00**	**8.459.126,80**

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

O Quadro 7.15 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$ 4,2 milhões e R$ 3,7 milhões, respectivamente.

QUADRO 7.15 – RESULTADO OPERACIONAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Ano	DEX (R$)	Investimento (R$)	Resultado Operacional (R$)
2015	277.387	331.125,00	(608.512,00)
2016	280.860	331.125,00	(611.985,00)
2017	284.333	531.125,00	(815.458,00)
2018	287.806	531.125,00	(818.931,00)
2019	291.279	131.875,00	(423.154,00)
2020	294.752	131.875,00	(426.627,00)
2021	298.225	131.875,00	(430.100,00)
2022	301.698	131.875,00	(433.573,00)
2023	305.141	0,00	(305.140,80)
2024	308.614	0,00	(308.613,80)
2025	312.087	0,00	(312.086,80)
2026	315.560	0,00	(315.559,80)
2027	319.033	0,00	(319.032,80)
2028	322.506	0,00	(322.505,80)
2029	325.979	0,00	(325.978,80)
2030	329.452	0,00	(329.451,80)
2031	332.895	0,00	(332.894,60)
2032	336.368	0,00	(336.367,60)
2033	339.841	0,00	(339.840,60)
2034	343.314	0,00	(343.313,60)
TOTAIS	**6.207.126,80**	**2.252.000,00**	**(8.459.126,80)**
VPL 10%	**2.553.863,28**	**1.622.004,73**	**(4.175.868,01)**
VPL 12%	**2.228.008,41**	**1.529.759,02**	**(3.757.767,43)**

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	14.941.000,00	25.749.163,50	40.690.163,50	32.334.363,52	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	6.515.000,00	25.127.631,97	31.642.631,97	15.999.149,85	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	1.539.606,00	16.802.334,00	18.341.940,00	-	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	2.252.000,00	6.207.126,80	8.459.126,80	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	**25.247.606,00**	**73.886.256,27**	**99.133.862,27**	**48.333.513,37**	

Nota DEX- valores brutos

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

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

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

- manejo de águas pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

No caso específico de Descalvado, 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	59%	35%	41%	Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto; as despesas de exploração são praticamente iguais, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	26%	34%	32%	Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, uma vez que há apenas uma necessidade maior de ampliação concentrada no tratamento do sistema.
Resíduos Sólidos	6%	23%	19%	Os investimentos são inferiores aos anteriores. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	9%	8%	9%	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 Descalvado que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 70% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 30% 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	0,79/m³ faturado	1,23/m³ faturado	22,05
Esgoto	0,40/m³ faturado	0,88/m³ faturado	12,65
Resíduos Sólidos	-	3,00/ hab/mês	8,90
Drenagem	-	1,45/hab/mês	4,36
TOTAIS			**47,96**

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 70% dos serviços de saneamento, sendo que os de resíduos e drenagem representam juntos, menos de 30% 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 1,23/m³ faturado e a de esgoto 0,88/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$ 8,90/domicílio para a viabilização do sistema de resíduos sólidos conforme planejado;

- Os custos de drenagem também estão num montante razoável pela adoção de solução individual; esse valor pode diminuir em caso de adoção de uma política de serviços interligada no município, que permita um determinado sistema auxiliar outro, quando necessário.

- Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;

- Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água, esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

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

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais. Deve-se realçar que as linhas de financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas, encontram-se apresentados no capítulo 10 subsequente.

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 9. Tendo em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios integrantes dessa UGRHI, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

9.1.1 Programa de Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 9 apresenta perdas elevadas, variando de 30 a 60%. No caso específico de Descalvado, a perda média na distribuição está em torno de 59%, valor que pode ser considerado elevado.

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

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

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que 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 Descalvado, pressupõe a redução do índice de perdas para 25% 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 Descalvado, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 59,0% (valor estabelecido para 2013) para 25% em 2034, isto é, uma redução de cerca de 34% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa. Ressalta-se que o município já possui um Plano de Controle e Redução de Perdas, cuja meta final era de 25%, corroborada nesse PMSB.

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 m^3) 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.

Nota – No específico do Município de Descalvado, já existe um Programa de Redução de Perdas a ser colocado em andamento.

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 Descalvado, os esgotos da sede ainda não estão sendo tratado na ETE Descalvado, tendo em vista que a mesma está inativa. As vazões médias totais estão em torno de 95,3 L/s (vazão média de final de plano), e a capacidade nominal da ETE é de 130,8 L/s.

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

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

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

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

9.1.4 Programa Município Verde Azul

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

- ano 2009 – nota 68,2 – classificação – 263º lugar;
- ano 2010 – nota 69,9 – classificação – 218º lugar;
- ano 2011 – nota 54,6 – classificação – 291º 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 Descalvado, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água e esgotamento sanitário se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos e disposição dos esgotos em fossas negras (predominantemente) ou em fossas sépticas seguidas de poços absorventes. A análise da configuração da área rural do Município de Descalvado permite concluir pela inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas.

Em reunião mantida com o GEL do município, foram discutidas as questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana pelas razões acima apontadas. Conforme estudo populacional apresentado anteriormente, a população rural indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 3.344 hab. A projeção da população rural até 2034 resultou em uma população de 1.326 hab., o que demonstra uma redução considerável.

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 de 20% do valor total do empreendimento. 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"[16], 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.

[16] 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.

- Período de 2013

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

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

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

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

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

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

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

Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

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

Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.

PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

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

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

I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;

II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

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

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

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

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

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

PROGRAMA ÁGUA LIMPA

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

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

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

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município 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 infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas • instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	• Microdrenagem: o padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; o extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; o monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; o estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.

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 infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas • instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	• Macrodrenagem: o existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; o monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; o número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; o modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

O conjunto de indicadores propostos para a etapa de monitoramento demanda maior presença de entidades vinculadas às PMs, em articulação com o DAEE/SSRH.

No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um Sistema de Informação Georreferenciada (SIG).

Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 9 apresentará importantes 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.

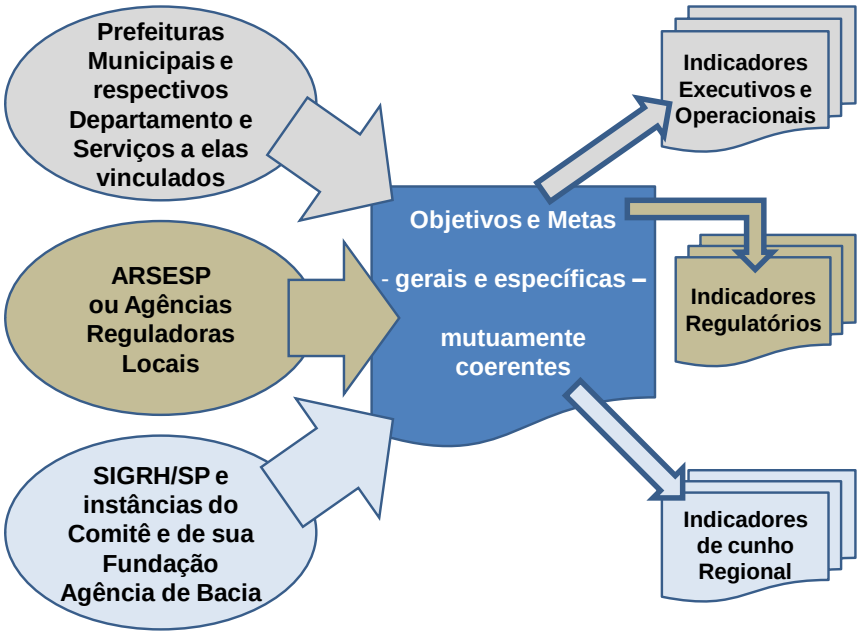


Figura 11.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Pessoal Próprio
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Passivo Circulante
					Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

13.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS

Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Assim, o Consórcio ENGECORPS/MAUBERTEC considerou oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições dos municípios em relação a este tema.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam p = 10,0:

- Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular: ..... p = 1,5
- Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD: ..... p = 2,0
- Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD ..... p = 1,0
- Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias: ..... p = 1,0
- Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: ..... p = 1,0
- Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD: ..... p = 1,0
- Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI: ..... p = 0,5
- Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI: ..... p = 0,5
- Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: ..... p = 1,5

Irs= (1,5*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) x 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:

$$Ids = 10 \times IQS$$

- ◊ 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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	• Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.	• No caso da compostagem da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade ou, no caso de consórcio intermunicipal, das municipalidades consorciadas e, se a paralisação persistir, a contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial. • No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	• A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço. • Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.	• Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. • Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental. • Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente. • A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB. • Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço. • Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.

Continua...

Continuação.

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)		• Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais, seja por excesso de chuvas de grandes proporções. • A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	• 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.

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 (continuação)	• Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando. • Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.	• Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas. • Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	• 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 Descalvado 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.

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.

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.

DESCALVADO. **Lei Orgânica do Município de Descalvado**. Emenda nº 01/2010 à Lei Orgânica do Município de Descalvado institui um novo texto a lei, tendo por objetivos básicos assegurar os direitos e garantias fundamentais do seu povo. Descalvado: Câmara Municipal. Disponível em: <http://www.descalvadocamara.com.br/docs/leiorganica.pdf>. Acesso em: 10 maio 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.

FACULDADE MUNICIPAL PROF. FRANCO MONTORO/ GEOSYSTEC PLANEJAMENTO E CONSULTORIA. **CBH Mogi: Plano da bacia Hidrográfica 2008-2011**. [São Paulo]. 2008. 170 p.

FELCO FALEIROS PROJETOS E CONSULTORIA EM ENGENHARIA LTDA – EPP. **Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana do Município de Descalvado – SP**. Descalvado. 2012. 250 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**. Descalvado. 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=354750&search=sao-paulo|descalvado>. 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.

INTERPLAN CONSULTORIA E PROJETOS S.A.. **Projetos de Sistemas de Esgoto Sanitário e Apoia à Implementação do Programa "Projeto Água Limpa", nas Bacias do Turvo-Grande/Pardo-Grande/Médio-Tietê**, no Estado de São Paulo; Lote 2. Descalvado: DAEE, Tomo I, 2007.

INTERPLAN CONSULTORIA E PROJETOS S.A.. **Projetos de Sistemas de Esgoto Sanitário e Apoia à Implementação do Programa "Projeto Água Limpa", nas Bacias do Turvo-Grande/Pardo-Grande/Médio-Tietê, no Estado de São Paulo**; Lote 2; Relatório de Avaliação Preliminar de Área – R1. Descalvado: DAEE. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Logística Reversa**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>. Acesso em out. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: jun. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em out 2013.

OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.

PAVAN, M.C.O e PARENTE, V. **Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e ambiental**. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05432_Pavan_Oliveira.pdf>. Acesso em out. 2013.

PINTO, João da Costa. **Projeto Mogi-Pardo, Carta Geológica Compilada e Simplificada**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), 1998.

SABESP**. Comunidades Isoladas.** In: REVISTA DAE – Nº 187**.** São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.

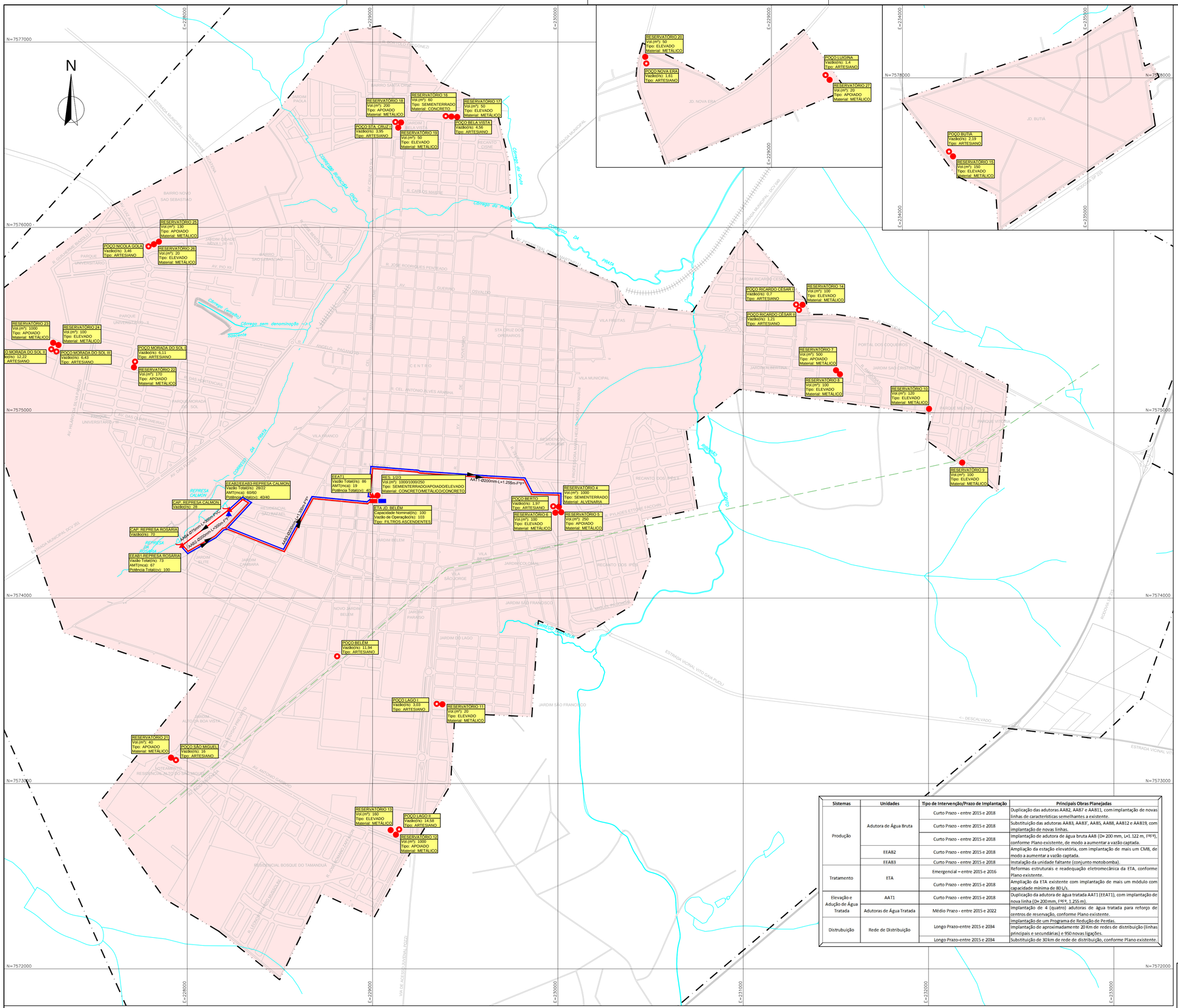
SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>. Acesso em: jul. 2013.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>. Acesso em: abr. 2013.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>. Acesso em: jul. 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e Esgotos.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.> Acesso em: jul. 2013.

THESIS ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES. **Plano Diretor de Combate e Redução de Perdas de Água no Sistema de Abastecimento de Água de Descalvado – SP**. Descalvado. 2011. 238 p.



Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Produção	Adutora de Água Bruta	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Duplicação das adutoras AAB2, AAB7 e AAB11, com implantação de novas linhas de características semelhantes a existente.
		Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Substituição das adutoras AAB3, AAB3', AAB5, AAB8, AAB12 e AAB19, com implantação de novas linhas.
		Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Implantação de adutora de água bruta AAB (D= 200 mm, L=1.122 m, FºFº), conforme Plano existente, de modo a aumentar a vazão captada.
	EEAB2	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Ampliação da estação elevatória, com implantação de mais um CMB, de modo a aumentar a vazão captada.
	EEAB3	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Instalação da unidade faltante (conjunto motobomba).
Tratamento	ETA	Emergencial – entre 2015 e 2016	Reformas estruturais e readequação eletromecânica da ETA, conforme Plano existente.
		Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Ampliação da ETA existente com implantação de mais um módulo com capacidade mínima de 80 L/s.
Elevação e Adução de Água Tratada	AAT1	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Duplicação da adutora de água tratada AAT1 (EEAT1), com implantação de nova linha (D= 200 mm, FºFº, 1.255 m).
	Adutoras de Água Tratada	Médio Prazo - entre 2015 e 2022	Implantação de 4 (quatro) adutoras de água tratada para reforço de centros de reservação, conforme Plano existente.
Distrubuição	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 950 novas ligações.
		Longo Prazo-entre 2015 e 2034	Substituição de 30 km de rede de distribuição, conforme Plano existente.

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

ENGECORPS mauber tec

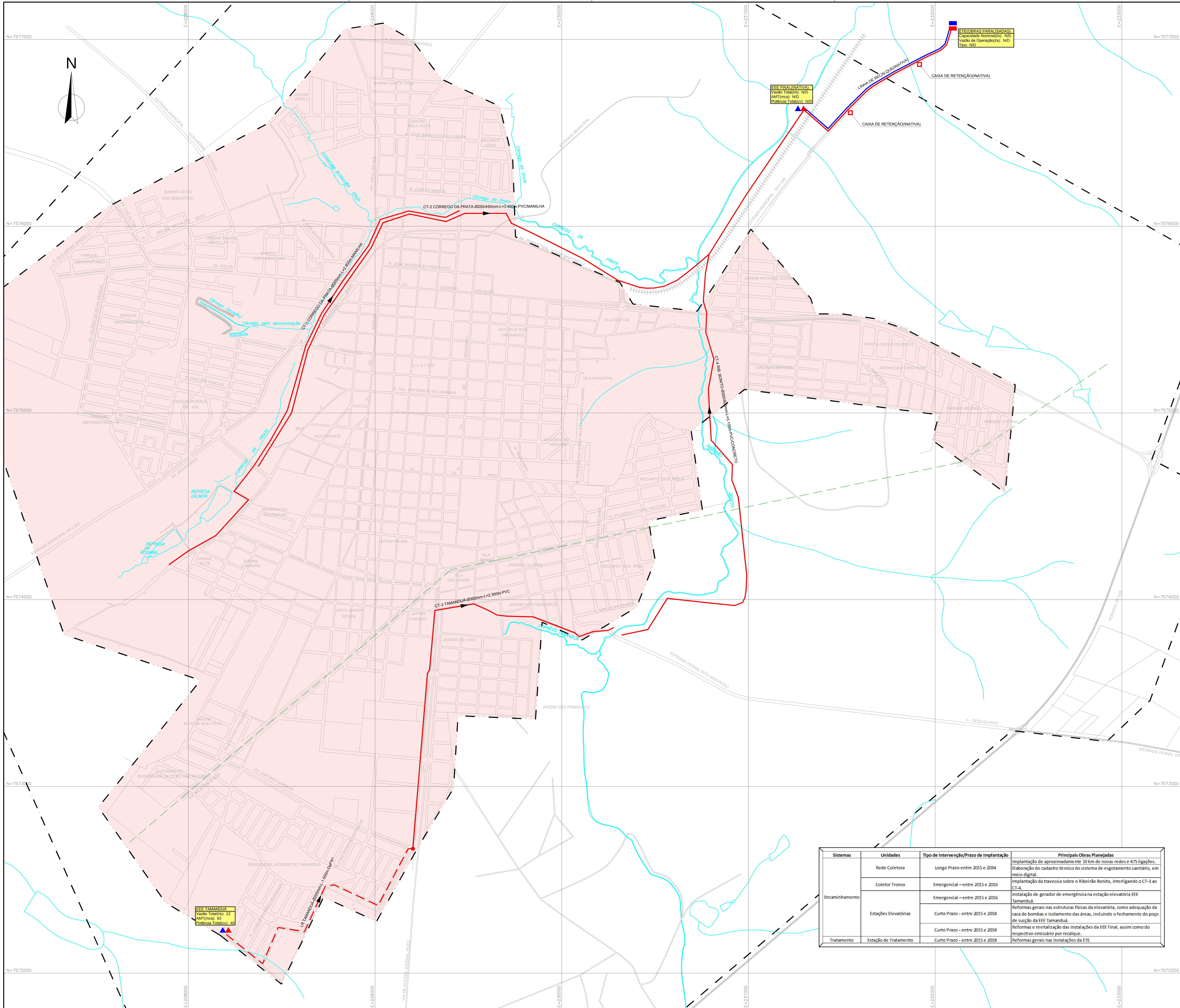
TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI 9

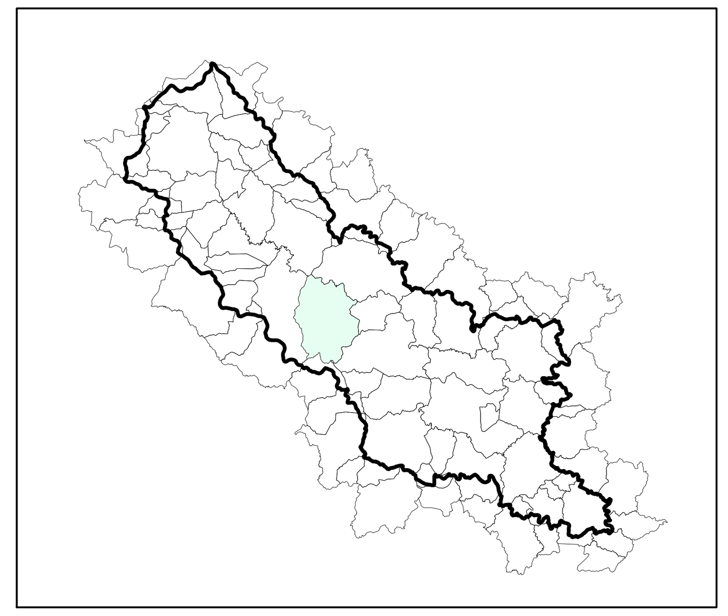
TÍTULO: DESCALVADO
Sistema de Abastecimento de Água
Soluções Propostas

ESCALA: 1:10.000

DATA: Junho / 2014

ILUSTRAÇÃO 6.1





MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREA DE ATENDIMENTO
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS PROJETADA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROJETADA
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO PROJETADO
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE PROJETADA
- LIMITE DE BACIA DE ESGOTAMENTO

Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 10 km de novas redes e 475 ligações.
			Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Coletor Tronco	Emergencial – entre 2015 e 2016	Implantação da travessia sobre o Ribeirão Bonito, interligando o CT-3 ao CT-4.
	Estações Elevatórias	Emergencial – entre 2015 e 2016	Instalação de gerador de emergência na estação elevatória EEE Tamanduá.
		Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Reformas gerais nas estruturas físicas da elevatória, como adequação da casa de bombas e isolamento das áreas, incluindo o fechamento do poço de sucção da EEE Tamanduá.
		Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Reformas e revitalização das instalações da EEE Final, assim como do respectivo emissário por recalque.
Tratamento	Estação de Tratamento	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	Reformas gerais nas instalações da ETE.

0 100 200 300 400 800m

1:10.000

ESCALA GRÁFICA

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

ENGECORPS maubertec

TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO
UGRHI9

TÍTULO
DESCALVADO
Sistema de Esgotamento Sanitário
Soluções Propostas

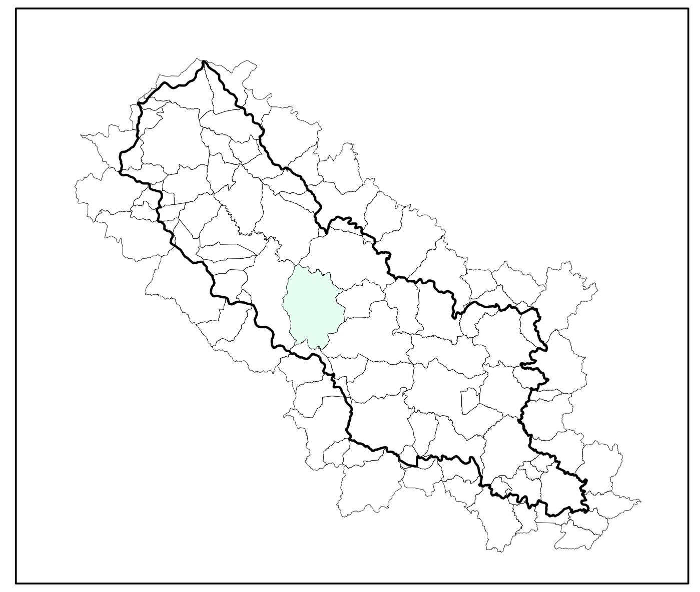
ESCALA 1:10.000 | DATA Junho / 2014 | ILUSTRAÇÃO 6.2

Tipo de Intervenção	Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Medidas Estruturais	Curto Prazo - até 2018	Canalização do trecho no Córrego do Rosário entre a Rua Padre Jeremias J. Nogueira e a travessia na Rua Diamantino Lopes.
	Curto Prazo - até 2018	Travessia no Córrego do Rosário (ou da Prata) sob a Rua Diamantino Lopes.
	Médio Prazo - até 2022	Desapropriação de 8 casas.
Medidas não-estruturais	Longo Prazo - até 2034	Estudos e Sistemas Complementares.

0 100 200 300 400 800m

1:10.000

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
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM EXISTENTE
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM EXISTENTE
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM PROJETADO
- ALAGAMENTO
- INUNDAÇÃO
- EROSÃO / ASSOREAMENTO

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI9

TÍTULO: DESCALVADO Sistema de Drenagem Urbana Soluções Propostas

ENGECORPS maubertec

ESCALA	DATA	
1:10.000	Junho / 2014	ILUSTRAÇÃO 6.4