



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	15/08/2014	Emissão Final		
0	15/06/2014	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 Alto Paranapanema – UGRHI 14

**PRODUTO 6 (P6) – PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: CORONEL MACEDO**

ELABORADO:		APROVADO:		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
Nº (CLIENTE):		Danny Dalberson de Oliveira CREA: 06000695622		
Nº ENGE CORPS:		DATA:	15/08/2014	FOLHA:
1223-SSE-10-SA-RT-0006-R1		REVISÃO:	R1	

**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 Alto Paranapanema – UGRHI 14

**PRODUTO 6 (P6) – PLANO MUNICIPAL
INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: CORONEL MACEDO**

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1223-SSE-10-SA-RT-0006-R1

RI02A-H0R-PM-010-1

Agosto/2014

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO E SUA INSERÇÃO REGIONAL	11
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	11
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	21
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	28
3. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	29
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	29
3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	32
3.3 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	35
3.4 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	45
4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	46
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	46
4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	62
4.3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS.....	67
4.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	70
4.5 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	77
5. OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS	80
5.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	80
5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	80
5.3 OBJETIVOS E METAS	83
6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO	87
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	87
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	93
6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	99
6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	103
7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	107
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	107
7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	112
7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	116
7.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	122
8. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO- FINANCEIRA	125
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	128
9.1 PROGRAMAS GERAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO.....	128
9.2 PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	134

10.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	138
10.1	CONDICIONANTES GERAIS	138
10.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	139
10.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	139
10.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	141
10.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	144
10.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	150
11.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	153
12.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	160
12.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	160
12.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	162
13.	INDICADORES DE DESEMPENHO	164
13.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	164
13.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	171
13.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	176
14.	ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	180
14.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	180
14.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	182
14.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	187
15.	MINUTA DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL.....	189
15.1	CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS.....	189
15.2	MINUTA DE PROJETO DE LEI PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL	190
15.3	MINUTA DE DECRETO PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL.....	198
16.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	207

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

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

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto P6, relatório final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Coronel Macedo, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema – UGRHI 14, conforme contrato CSAN 002/SSRH/2013, firmado em 04/02/2013 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 14 (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 002-2012 – UGRHI 14 para contratação dos serviços objeto desse contrato, a proposta técnica do Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os técnicos da SSRH/CSAN e do Consórcio e as premissas e procedimentos apresentados no documento Reunião de Partida, fornecido aos representantes dos municípios presentes no evento de assinatura dos contratos para a elaboração dos PMSBs, realizado no Palácio dos Bandeirantes em 31 de janeiro de 2013.

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

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

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

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

1. INTRODUÇÃO

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

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

Os Planos Municipais de Saneamento Básico tem a finalidade de fornecer um panorama real e abrangente da situação dos sistemas de saneamento existentes nos municípios e propor, a título de orientação, as adequações necessárias para que, no futuro, seja alcançada a universalização do atendimento.

Como a maioria dos municípios pertencentes à UGRHI 14 têm a Sabesp como concessionária de seus serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, formalizados por meio de Contratos de Programa, cabe destacar que as metas dos Planos de Saneamento para esses municípios não são necessariamente iguais às dos Contratos de Programa.

De fato, os Planos Municipais de Saneamento indicam as diretrizes gerais a serem seguidas para que os municípios busquem paulatinamente seu alinhamento aos princípios estabelecidos pela Lei 11.445. Já os Contratos de Programa, diferentemente, são documentos firmados entre as municipalidades e a Sabesp, de forma a estabelecer os trabalhos que poderão ser realizados durante o período de vigência dos Contratos, considerando eventuais limitações financeiras, conjunturais e até mesmo políticas e institucionais.

Além dessa diferença conceitual, outros fatores devem ser levados em consideração para caracterizar a coerência da afirmação de que não se deve, necessariamente, esperar coincidências entre todas as metas observadas nos Planos e nos Contratos de Programa.

Um desses fatores relaciona-se às projeções de população utilizadas na maior parte dos Contratos de Programa, que se basearam no Censo de 2000 (elaboradas pelo SEADE/2004), e àquelas constantes dos Planos Municipais de 2014, que se valeram dos dados mais recentes do Censo de 2010 (elaboradas pelo SEADE para o período 2010 a 2030), ajustando-se melhor à realidade, portanto.

Como as estimativas do número de ligações, de extensões de redes e do número de domicílios resultam das projeções populacionais, esses parâmetros também não devem guardar identidade obrigatória ao se contemplar os Contratos de Programa atuais e os Planos Municipais. A esse fator soma-se o fato de que os Contratos de Programa apresentam estimativas populacionais restritas às áreas urbanas, ao passo que os Planos Municipais apresentam estimativas populacionais de toda a área de projeto.

Outro fator importante diz respeito ao fato de que os Planos Municipais abrangem adicionalmente coleta e disposição final de resíduos sólidos e os sistemas de drenagem urbana. Assim, os Planos e os Contratos de Programa devem ser considerados, na realidade, instrumentos de gestão dos serviços de saneamento que se complementam.

A partir da análise conjunta dos Planos e dos Contratos de Programa, entre municípios e a Sabesp, poderá ser estabelecida uma metodologia de aproximações sucessivas que permita o atendimento das diretrizes dos Planos em consonância com as disponibilidades financeiras de atendimento e pagamento, objetivando, ao final, antecipar, o quanto possível, a universalização do atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Coronel Macedo localiza-se na região sudoeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 303,93 km², com altitude média de 624 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas de 23°37'48" latitude sul e de 49°18'36" longitude oeste.

O município está inserido na Região Administrativa de Sorocaba e Região de Governo de Avaré, fazendo divisa com os municípios de Taquarí ao Norte, Itaberá ao Sul, Taquarituba e Itai a Leste e Itaporanga a Oeste. A **Ilustração 2.1** apresenta a localização do município de Coronel Macedo.

O acesso ao município se dá pela Rodovia Presidente Castelo Branco (SP-280) até a altura de Avaré, em seguida, passa-se para o rodovia João Melão (SP-255) e finalmente para a Rodovia Eduardo Saigh (SP-249) até chegar ao destino. A distância a ser percorrida neste percurso é de 346 km. Uma outra rota é seguir pela Rodovia Presidente Castelo Branco (SP-280) até a altura de Itu, neste ponto segue-se pela Rodovia Eduardo Saigh (SP-249) até chegar a cidade. Este percurso resulta em aproximadamente 334 km.

Coronel Macedo, originou-se como Patrimônio de Nossa Senhora do Rio Verde, em torno de um cruzeiro, onde em 1891, se construiu a capela que recebeu a denominação de Nossa Senhora da Conceição Aparecida, padroeira do lugar. Seus primeiros povoadores vieram de Minas Gerais em busca de terras férteis para a agricultura, destacando-se entre eles o que se tornou o chefe político na região e que emprestou seu nome à localidade "Coronel Macedo".

A localidade foi palco de batalhas travadas na Revolução Constitucionalista de 1932, entre paulista e gaúchos. Passou à categoria de Distrito, em 1910, no ano seguinte.

INSERIR ILUSTRAÇÃO 2.1.

2.1.2 Geologia

O município de Coronel Macedo está inserido na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, onde predominam rochas sedimentares do Grupo Itararé, sendo freqüentes diques e soleiras de diabásio associados à Formação Serra Geral. Os litotipos mais comuns são diamictitos, siltitos, folhelhos e arenitos finos com matriz argilosa, podendo ocorrer também arenitos conglomeráticos e conglomerados polimíticos.

Os diamictitos, de cores castanho-amareladas associadas aos processos de alteração, exibem frequentemente seixos polimíticos e facetados, em proporção de até 20% em relação à matriz, predominantemente siltico-argilosa. Entretanto, ocorrem também afloramentos com a fração areia fina. Praticamente não possuem estruturas sedimentares, podendo ser encontradas estratificações cruzadas acanaladas decimétricas.

Os siltitos e folhelhos, de cores semelhantes às dos diamictitos, caracterizam-se pelo empastilhamento bastante desenvolvido, sendo comum a ocorrência de clastos caídos com dimensões bastante variadas. Quanto às estruturas sedimentares, tanto os folhelhos quanto os siltitos possuem estratificação plano-paralela, sendo, entretanto, encontrados siltitos maciços. Predominam arenitos finos a muito finos, relativamente bem selecionados e ricos em matriz argilosa, exibindo estratificação cruzada acanalada decimétrica, embora, em alguns locais, apresentem-se maciços. Na Serra dos Pais, na área central do município, encontram-se rochas da Formação Rio Bonito, facilmente identificável por sua característica cor avermelhada.

A sudoeste do município, ao longo do Rio Itararé, encontram-se os depósitos aluvionares quaternários de composição areno-argilosa.

2.1.3 Geomorfologia

De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo – IPT (1981), o município localiza-se na Província Depressão Periférica da Bacia Sedimentar do Paraná, as Cuestas Basálticas e o Planalto Atlântico, identificada como Zona do Paranapanema. As unidades de relevo desta Zona são sustentadas por sills e grande número de diques verticais que sustentam cristas lineares, favorecendo a formação de lençóis suspensos de água nas vertentes das encostas, saturando o solo e propiciando erosões e escorregamentos.

O município encontra-se entre as altitudes 642m (às margens da represa da UHE Xavantes e ao longo do Rio Itararé) e 720m nos topos dos morros com serras restritas, com declividades que variam entre 6% a 12%. Quanto ao relevo, há quatro unidades de relevos características: Planícies Aluviais, Colinas Médias, Morrotes Alongados e Espigões e morros com serras restritas.

Predominam, ao sul, os Morrotes Alongados e Espigões, abrangendo cerca de 40% da área do município, sustentados por diamictitos, siltitos, argilitos e arenitos finos com matriz argilosa do Grupo Itararé. A declividade é de média a alta (12% a 20%) nas vertentes de perfis retilíneos a convexos, e baixa (até 12%) nos topos.

Os interflúvios, com topos angulosos a achatados, onde se encontra a área urbana, não apresentam uma orientação preferencial. Os afluentes dos Rios Verde e Itararé constituem a drenagem que é de média densidade e predominantemente dendrítica.

Os Morros com Serras Restritas, ao norte, são a outra unidade de relevo de grande expressão no município, abrangendo cerca de 40% de sua área, com altitudes mais elevadas entre 460m às margens da represa da UHE Xavantes, e 720m nos topos dos morros, sustentada por siltitos e argilitos da Formação Rio Bonito, apresentando nas partes altas declividades elevadas, favorecendo escorregamentos das encostas. O relevo é caracterizado por serras com cristas simétricas e morros de topos arredondados e aplainados. A drenagem, formada pelas cabeceiras dos afluentes dos Rios Verde e Itararé, é de alta densidade, dendrítica.

As Colinas Médias, a oeste, ocupam cerca de 4% da área do município, têm altitudes variando entre 480m e 560m e são sustentadas por diamictitos, siltitos, argilitos e arenitos finos com matriz argilosa do Grupo Itararé, formando solos de alteração com baixa suscetibilidade à erosão. O relevo é suavizado, com baixas declividades (até 12%). As declividades maiores são encontradas em pequenas áreas restritas. A drenagem é constituída por afluentes do Rio Itararé, de baixa a média densidade, de padrão sub-retangular. Os interflúvios possuem topos suavemente aplainados e as vertentes apresentam baixa suscetibilidade a escorregamentos das encostas.

As Planícies Aluviais, por sua vez, são formadas por depósitos quaternários dos sedimentos aluviais e localizam-se junto às margens dos rios que possuem suas vertentes mais abertas, em terrenos baixos e quase planos, estando sujeitas a inundações.

2.1.4 Pedologia

O município de Coronel Macedo está inserido em um contexto de associações pedológicas com grande diversidade de tipos de solos, classificados e descritos a seguir.

Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA), que são solos profundos ou muito profundos, bem drenados, de textura argilosa, muito argilosa ou média, distróficos e, por vezes, álicos. Possuem boas condições físicas que, aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado, são próprios para diversas culturas adaptadas ao clima da região, requerendo manejo adequado para correção de acidez, adubação fertilizante e controle de erosão.

Latossolos Vermelhos (LV), que são solos muito profundos, bem drenados, friáveis ou muito friáveis, de textura argilosa ou muito argilosa e média. Possuem excelentes condições físicas que, aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado, favorecem o desenvolvimento de diversas culturas climaticamente adaptadas à região, requerendo correção de acidez e adubação.

Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), que são solos com gradiente textural com nítida separação entre horizontes quanto à cor, estrutura e textura, sendo profundos a pouco profundos, moderadamente a bem drenados, de textura muito variável, mas com predomínio de textura média na superfície, e argilosa, em subsuperfície, com presença ou não de cascalhos.

Em geral, os Argissolos são muito suscetíveis à erosão, sobretudo quando da presença de cascalhos e sob relevo com fortes declives. Quando em áreas de relevo plano e suavemente ondulado, podem ser usados para diversas culturas, com correções da acidez e adubação.

Argissolos Vermelho-Amarelos (PV), que são solos profundos a pouco profundos, moderadamente a bem drenados, de textura muito variável, mas com predomínio de textura média na superfície, e argilosa, em subsuperfície, com presença ou não de cascalhos. Estão associados a Latossolos Vermelhos distróficos, de textura argilosa, em relevo suave ondulado, A moderado, como os Argissolos.

Nitossolos Vermelhos (NV), conhecidos como Terra Roxa Estruturada, que são solos profundos ou de profundidade média, bem drenados, de textura argilosa ou muito argilosa e de reduzido gradiente textural. São predominantemente distróficos, com pequenas ocorrências de solos eutróficos e álicos, com boas condições físicas. No caso de relevo ondulado, são suscetíveis à erosão e podem apresentar pedregosidade e rochosidade. Apesar de argilosos, apresentam boa drenagem interna.

Neossolos Litólicos (RL), que correspondem ao material de rocha alterada “in situ” que, devido às características físico-químicas das mesmas, bem como à sua ocorrência em superfície ou muito próxima a ela, associada à grande energia superficial das águas, não apresenta muita infiltração e lixiviação, gerando uma alteração discreta. Os neossolos apresentam em geral Horizonte A, com profundidades entre 10cm e 20cm sobre rocha são dos diversos litotipos existentes.

2.1.5 Clima

A área municipal de Coronel Macedo está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema - UGRHI 14. O clima, segundo a classificação Koeppen, é considerado como tipo Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno. Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 20,7°C, oscilando entre mínima média de 14,5°C e máxima média de 26,9°C. A precipitação média anual é de 1.236 mm.

▪ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, o município de Coronel Macedo possui apenas uma estação pluviométrica com prefixo E6-012, conforme consulta feita ao banco de dados hidrometeorológicos, pelo endereço eletrônico (www.sigrh.sp.gov.br). As informações da referida estação encontram-se no **Quadro 2.1**.

**QUADRO 2.1 DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA
DO MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO**

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Coronel Macedo	E6-012	600	23°38'	49°19'	Verde

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

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, apresentada na maior parte do município. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 100 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 100 mm. Ressalta-se que os meses de janeiro e fevereiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 175 mm e 167 mm, respectivamente.

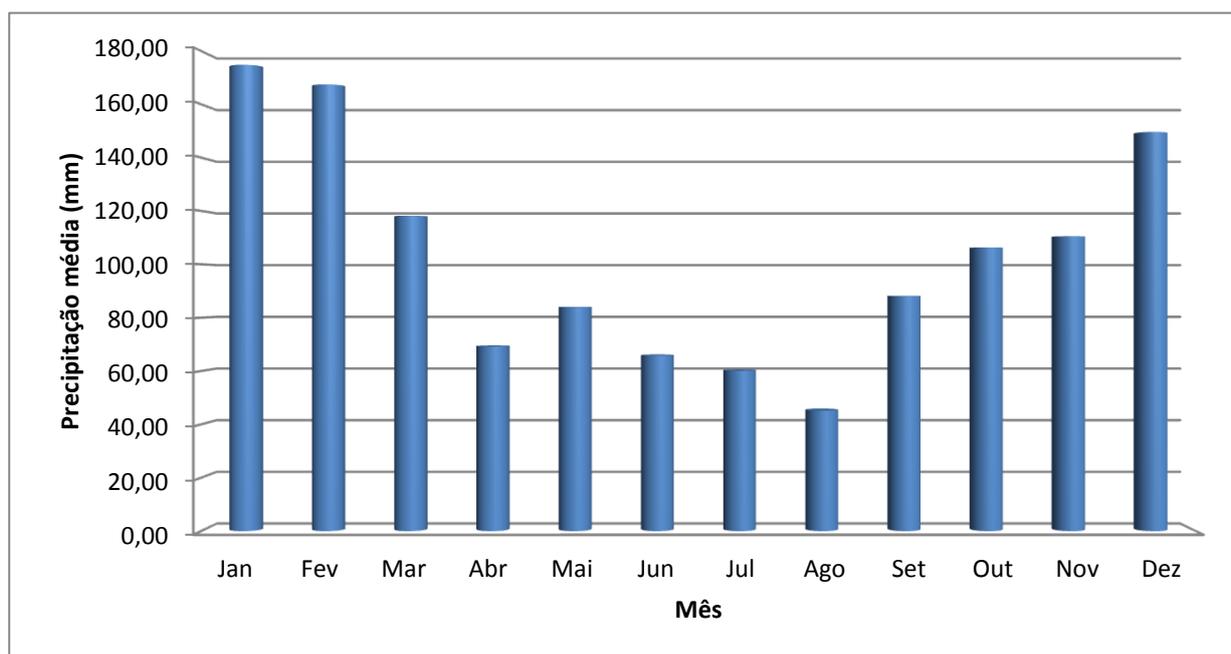


Gráfico 2.1 – Precipitação média mensal no período de 1960 a 1997 – Estação E5-007.

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

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Coronel Macedo ocupa a região oeste da UGRHI 14 - Alto Parapanema, tendo como cursos d'água fronteiriços o Rio da Ariranha e o Água da Gabiroba, que posteriormente vem a se chamar ribeirão da Aldeia, onde deságuam na Represa da UHE Chavantes, na porção noroeste do município. Além disso, a sudeste do município encontram-se o ribeirão do Vaquejador e o córrego Nhá Cândida, que deságuam no Rio Taquari.

Pertencente principalmente à sub-bacia do Baixo Itararé apresenta porções territoriais nas sub-bacias do Baixo Taquari e Rio Verde. O território do município de Coronel Macedo está subdividido em sub-bacias de menor extensão, representados pelos afluentes do ribeirão da Aldeia, ribeirão do Vaquejador e córrego Nhá Cândida, indicados na **Ilustração 2.2** e relacionados a seguir:

Afluentes do Ribeirão da Aldeia:

- Água do Doca;
- Água da Gabiroba;
- Ribeirão Água China;
- Água da Rosa;
- Córrego da Limeira;
- Água do Pato.
- Córrego São João;

Afluentes do Ribeirão do Vaquejador e Córrego Nhá Cândida

- Córrego da Anta Gorda;
- Água do Sítio;
- Córrego Capão Alto;
- Córrego da Laranja Azeda;
- Ribeirão do Quari;
- Água de Osório Gomes;
- Córrego Osório Gomes.

Além disso, o município apresenta outros cursos d'água que também fazem parte da hidrografia municipal:

- Ribeirão do Muniz;
- Água do Cavalo;
- Ribeirão Lajeado;
- Córrego Zé Caciano;
- Ribeirão dos Costas;
- Córrego dos Domingues;
- Ribeirão Branco;
- Córrego da Campina;
- Ribeirão Capão Alto.

Apesar da diversidade de mananciais superficiais, Coronel Macedo é abastecido apenas pelo Córrego da Limeira, que está enquadrado na Classe 2, maiores detalhes sobre este manancial e os dados relativos a captação, serão apresentados adiante, no Capítulo 4.

INSERIR ILUSTRAÇÃO 2.2

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 Coronel Macedo, dos 32.700 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 1.713 ha preenchidos por Matas, 290 por Capoeira e 220 há por vegetação de várzea, totalizando 2.222 ha, correspondendo a 6,8% da superfície total municipal. Ressalta-se que o município também possui 1.244 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 3,8% da área total de Coronel Macedo.

O município abriga parcela da APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá) junto aos municípios Tejupá, Fartura, Piraju, Taguaí, Taquarituba, Barão de Antonina e Timburi.

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 Coronel Macedo é bastante reduzida, apesar da presença das Unidades de Conservação.

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

2.1.8.1 *Uso do solo*

Na análise do uso do solo uma das principais categorias a ser considerada 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 de Coronel Macedo tinha apenas uma área urbana, correspondente à sede municipal, conforme indicado na **Ilustração 2.3**.

Nessa área urbana da sede do município de Coronel Macedo, além dos usos residenciais, concentram-se também os usos institucionais e de comércio e serviços, especialmente na área central da cidade. Cabe destacar a presença de vários conjuntos habitacionais nas zonas periféricas.

As áreas rurais do município acham-se ocupadas predominantemente por culturas e reflorestamentos, com grandes extensões de solo exposto. A cobertura vegetal nativa é representada por pequenos remanescentes de matas.

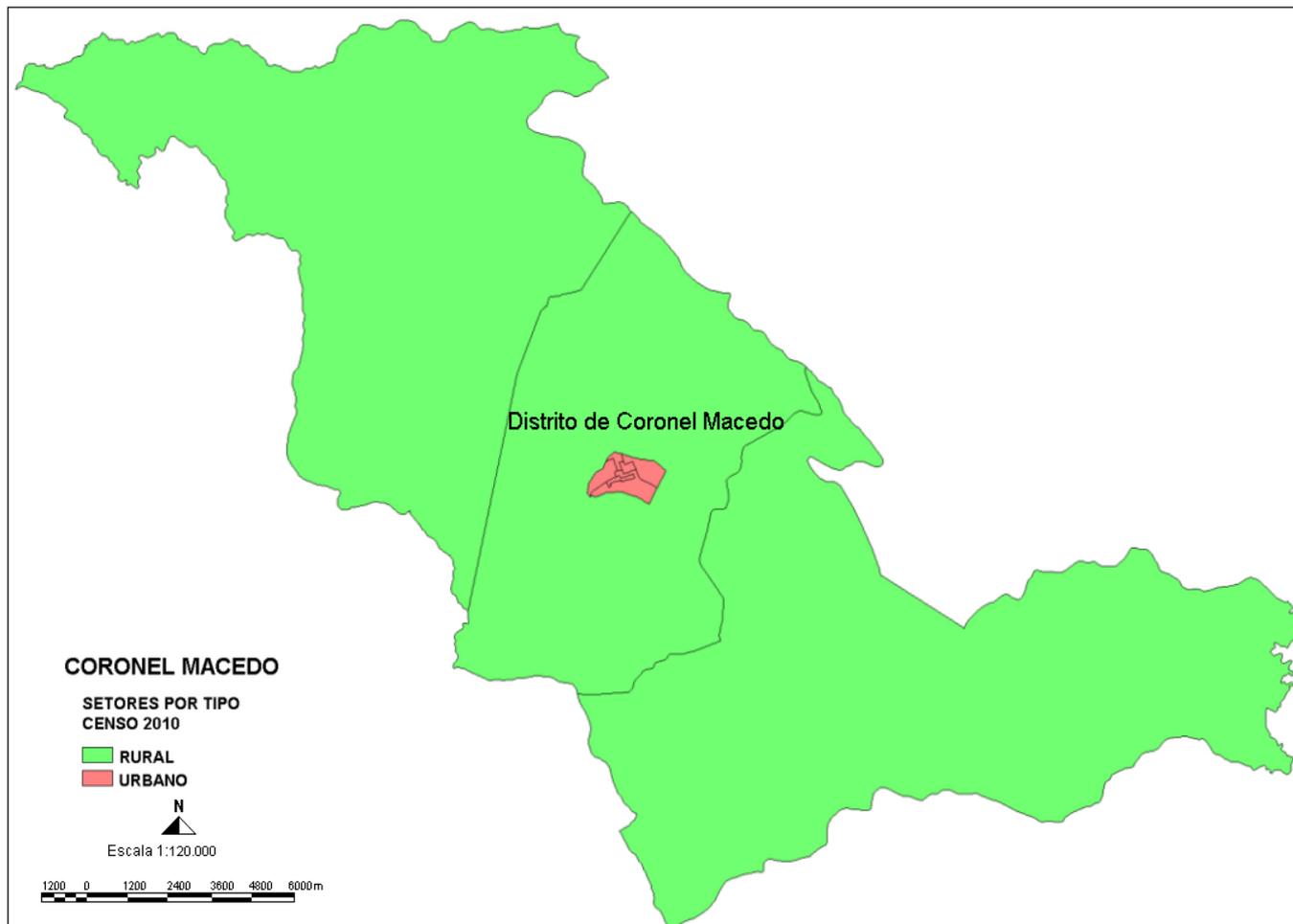


Ilustração 2.3: Áreas urbanas do município de Coronel Macedo, segundo o Censo 2010 do IBGE

Fonte: IBGE

2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município de Coronel Macedo, tem uma superfície territorial de 304 km². Segundo projeções do SEADE para 2013, a população do município totaliza 4.939 habitantes, atingindo densidade média de 16 hab/km².

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na **Ilustração 2.4**.

Verifica-se que as maiores densidades, ou seja, as densidades superiores a 3000 hab/km² ou 30 hab/ha se localizam em parte da sede urbana do município de Coronel Macedo. No restante da zona urbana as densidades se situam na faixa entre 10 e 20 hab/ha. Nas zonas rurais as densidades médias do assentamento residencial são inferiores a 2 hab/ha.



Ilustração 2.4: Densidade Populacional por setores censitários do município de Coronel Macedo.

Fonte: IBGE

2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

2.2.1 Dinâmica Populacional

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

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

Em termos populacionais, no contexto da UGRHI 14, Coronel Macedo pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 5.000 habitantes, representa 1,8% do total populacional da Região de Governo (RG) de Avaré, com 277.175 habitantes. Sua extensão territorial de 303,93 km² impõe uma densidade demográfica de 16,45 hab./km², inferior à densidade da RG de 34,31 hab./km² e à do Estado de 168,96 hab./km².

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

Na dinâmica da evolução populacional, Coronel Macedo apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de -1,11% ao ano (2000-2010), inferior às médias da RG de 0,85% a.a. e do Estado, de 0,87% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 77,28%, o município de Coronel Macedo apresenta índice inferior ao da RG de 85,08% e ao do Estado de 95,94%.

O **Quadro 2.2** a seguir, apresenta as principais características demográficas.

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

Unidade territorial	População total (hab.) 2010	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2010	Área (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa geométrica de crescimento 2000-2010 (% a.a.)
Coronel Macedo	5.001	3.865	77,28	303,93	16,45	-1,11
RG de Avaré	277.175	235.828	85,08	8.077,49	34,31	0,85
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 do município de Coronel Macedo ter sido classificado com perfil agropecuário², o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido da agropecuária e, por fim, a indústria. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a seguinte ordem de relevância nos PIBs correspondentes: serviços, indústria e agropecuária, conforme pode ser observado no **Quadro 2.3**.

O valor do PIB per capita em Coronel Macedo (2010) é de R\$ 14.132,44 por hab./ano, não superando o valor da RG que é de R\$ 16.012,67 e nem o PIB per capita estadual de R\$ 30.264,06.

A representatividade de Coronel Macedo no PIB do Estado é de 0,01%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a Região de Governo participa com 0,36%.

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

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

Unidade territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (milhões de reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Coronel Macedo	56,64	35,24	8,12	70,75	14.132,44	0,01
RG de Avaré	63,94	16,62	19,44	4.438,31	16.012,67	0,36
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 Coronel Macedo.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2011, em Coronel Macedo há um total de 140 unidades locais, considerando que 132 são empresas atuantes, com um total de 629 pessoas ocupadas sendo destas, 519 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 7.073 mil reais. O salário médio mensal no município é de 1,9 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, no total de vínculos, em Coronel Macedo, observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de serviços com 51,6%, seguido do agropecuário com 22,6%, da indústria com 19,4% e do comércio com 6,4%, não se tem dados disponíveis sobre a participação da construção civil. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuário e construção civil. No Estado os serviços assumem a liderança no emprego, vindo em seguida a indústria e o comércio, ficando o setor agropecuário como o de menor representatividade, acompanhado de perto pelo setor da construção civil. 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
Coronel Macedo	22,6	6,4	-	19,4	51,6
RG de Avaré	20	20,6	1,7	21,3	36,3
Estado de São Paulo	2,7	19,3	5,5	20,9	51,6

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que a indústria e os serviços detêm os maiores valores. O comércio por sua vez, é o setor que apresenta valor mais baixo.

Em Coronel Macedo, o rendimento mais relevante foi registrado no setor dos serviços, assim como na Região de Governo, enquanto no Estado o maior rendimento foi registrado no setor industrial.

Quanto ao rendimento médio total, Coronel Macedo 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
Coronel Macedo	855,42	848,37	-	895,23	1.207,81	1.043,96
RG de Avaré	1.063,31	1.112,46	1.170,57	1.153,29	1.458,48	1.237,94
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 do Município de Coronel Macedo esta vinculada às suas receitas orçamentárias tendo como seu componente básico as receitas correntes compostas, principalmente, pela receita tributária e pela principal receita que advêm das transferências intergovernamentais (União+Estados).

A grande representatividade da arrecadação direta do município (57%) está no Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, no Imposto sobre Serviços – ISS e, particularmente neste Município, o Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis – ITBI que são diretamente relacionados ao porte populacional e econômico deste município.

Pelos valores apresentados de arrecadação no triênio 2008/2010 (valores informados pela Fundação SEADE para o Município), os valores arrecadados de ISS apresentam um crescimento de 178%, de IPTU um crescimento de 31% e de ITBI um decréscimo de 75%. O ITBI teve uma alta representatividade no ano de 2008 com uma arrecadação de 46,4% da receita tributária do município.

O Município de Coronel Macedo tem uma pequena participação na economia da Região de Governo de Avaré, não chegando a 1% a sua arrecadação direta (receita tributária).

O **Quadro 2.6**, a seguir, apresenta os valores das receitas no Município e na Região de Governo, obtidos na Fundação SEADE, ano 2008 (ultimo ano informado para a Região de Governo), devidamente atualizados em reais de 2012.

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

Unidade Territorial	Receita Municipal (total)	Receitas Correntes (total)	Receita Tributária (total)	% da Receita Tributária na Receita Total	Arrecadação ISS	% do ISS na Receita Total	Arrecadação IPTU	% do IPTU na Receita Total	Arrecadação ITBI	% do ITBI na Receita Total
Coronel Macedo	12.699.296,00	13.486.336,00	381.465,00	0,030	40.898,00	0,003	44.338,00	0,003	177.171	0,014
RG de Avaré	539.340.484,00	545.356.800,00	56.291.129,00	0,104	16.531.448,00	0,031	24.885.653,00	0,046		
% Mun/RG	0,024	0,025	0,007		0,002		0,002			

Fonte: Fundação SEADE

2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social

A seguir, são relacionadas as estruturas disponíveis à circulação e dinâmica das atividades sociais e produtivas, além da indicação do atendimento às necessidades básicas da população pelo setor público em Coronel Macedo.

◆ Sistema Viário

O sistema viário de Coronel Macedo é composto principalmente pelas rodovias abaixo relacionadas, indicadas na **Ilustração 2.1**:

- a rodovia Jurandir Siciliano - SP-255 que cruza o extremo oeste do município, ligando-o ao município de Itaporanga;
- a rodovia Eduardo Saigh – SP - 249 que atravessa parte do município de nordeste a sudeste, ligando a sede municipal a Taquarituba e Itaberá.

◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Coronel Macedo registrou em 2009 um total de 1.796 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 5.011 MWh.

Em 2010, foi registrado um total de 1.817 consumidores, o que representa um aumento de 1,2% em relação ao ano anteriormente analisado. Essa aumento é ligeiramente abaixo dos 2,4% apresentado na RG e do Estado com 2,5%. Isso repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2010, passou para 5.349 MWh, o que significa um aumento de 6,7%, inferior ao registrado na RG, de 7,6%, e superior ao Estado, de 5,9%.

◆ Saúde

Em Coronel Macedo, segundo dados do IBGE (2009), há 3 estabelecimentos de saúde públicos municipais. Nenhum deles atende o SUS ou possui serviço de internação.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Coronel Macedo apresentar um aumento nos índices no período de 2009 a 2010. De 2010 a 2011 não se fez análise, pois não se têm os dados deste último ano.

A RG apresentou um ligeiro aumento na taxa de 2009 a 2010, e um decréscimo de 2010 a 2011. O Estado apresentou decréscimo para o período analisado, conforme mostrado no **Quadro 2.7**, a seguir.

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

Unidade territorial	2009	2010	2011
Coronel Macedo	13,33	16,67	-
RG de Avaré	11,66	14,33	11,48
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 3 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo que 2 deles são públicos municipais e 1 é privado. A rede pública recebeu ao todo 89 matrículas e a rede privada, 17. As escolas públicas dispõem de 5 professores, enquanto que as escolas privadas, de 2.

O ensino fundamental é oferecido em 2 estabelecimentos e destes, 1 é público municipal e 1 estadual. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 308 matrículas e as estaduais por 374. A rede pública municipal possui 21 profissionais e a estadual 22.

O ensino médio é oferecido em 1 estabelecimento em Coronel Macedo, sendo que o mesmo é público estadual. A rede estadual recebeu ao todo 216 matrículas e possui 19 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Coronel Macedo, com uma taxa de 12,67%, possui maior número de analfabetos que a RG e o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentadas no **Quadro 2.8** abaixo.

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2011

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (%)
Coronel Macedo	12,67
RG de Avaré	6,98
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE.

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

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB³, indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Coronel Macedo o índice obtido foi de 5,1 para os anos iniciais da educação escolar e 4,4 para os anos finais.

2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

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

Trata-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 Coronel Macedo classificou-se no grupo 5, que engloba os municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza quanto nos indicadores sociais.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço em todos os indicadores. Em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza e longevidade são inferiores à média do Estado e no quesito escolaridade o escore é superior à média estadual. O **Quadro 2.9** abaixo apresenta o IPRS do município.

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

IPRS	2008	2010	Comportamento das variáveis
Riqueza	602 ^a	599 ^a	Somou pontos em seu escore de riqueza no último período, e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	632 ^a	446 ^a	Realizou avanços nesta dimensão, somando pontos no escore, mas situa-se abaixo da média estadual. Com esse desempenho, o município conquistou posições no ranking.
Escolaridade	481 ^a	373 ^a	Entre 2008 e 2010 o município aumentou seu indicador agregado de escolaridade e melhorou sua posição no ranking. Seu escore é superior ao nível médio do Estado.

Fonte: Fundação SEADE.

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 Coronel Macedo estão apresentadas 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.

Parte do município está envolvido no perímetro Tejupá da APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá criada pelo Decreto Estadual nº 20.960 de 1983.

Em Coronel Macedo há a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos que tem como objetivos principais a avaliação e o uso do solo, a catalogação e sistematização da distribuição de colheitas, a sistematização do processo de reflorestamento, a vigilância das matas existentes e a manutenção das áreas verdes do 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 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Coronel Macedo encontram-se resumidos nos **Quadros 3.1 a 3.3** a seguir, de forma global e separadamente para cada distrito e aglomerado. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao Sistema de Abastecimento de Água 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 3.1 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - CORONEL MACEDO - TOTAL - 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Vol. (m³)
2015	4.338	4.338	100	8,5	9,8	13,7	283
2016	4.352	4.352	100	8,5	9,8	13,8	283
2018	4.381	4.381	100	8,5	9,8	13,8	283
2022	4.455	4.455	100	8,6	9,9	13,9	286
2034	4.724	4.724	100	8,9	10,3	14,6	297

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

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Vol. (m³)
2015	3.938	3.938	100	7,4	8,6	12,1	246
2016	3.952	3.952	100	7,4	8,6	12,2	247
2018	3.981	3.981	100	7,5	8,6	12,2	249
2022	4.055	4.055	100	7,6	8,8	12,5	254
2034	4.324	4.324	100	8,1	9,4	13,3	271

QUADRO 3.3 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - BAIRRO SÃO BERNARDO - 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)	Vol. (m³)
2015	400	400	100	1,1	1,3	1,6	36
2016	400	400	100	1,1	1,2	1,6	36
2018	400	400	100	1,1	1,2	1,6	34
2022	400	400	100	1,0	1,1	1,5	32
2034	400	400	100	0,8	0,9	1,3	27

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

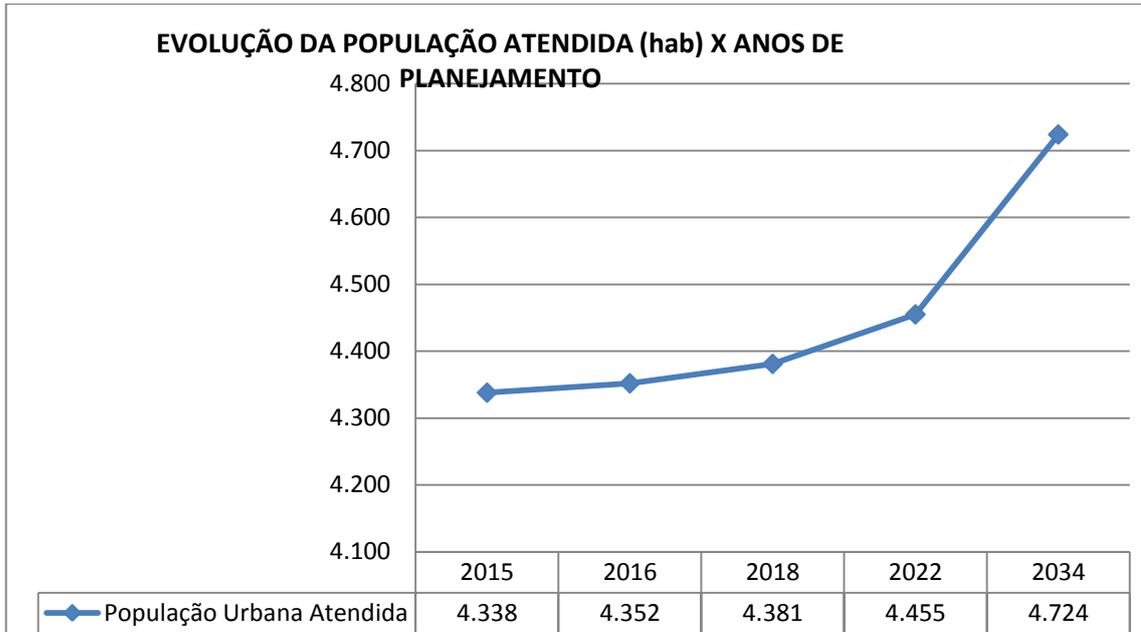


Gráfico 3.1 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

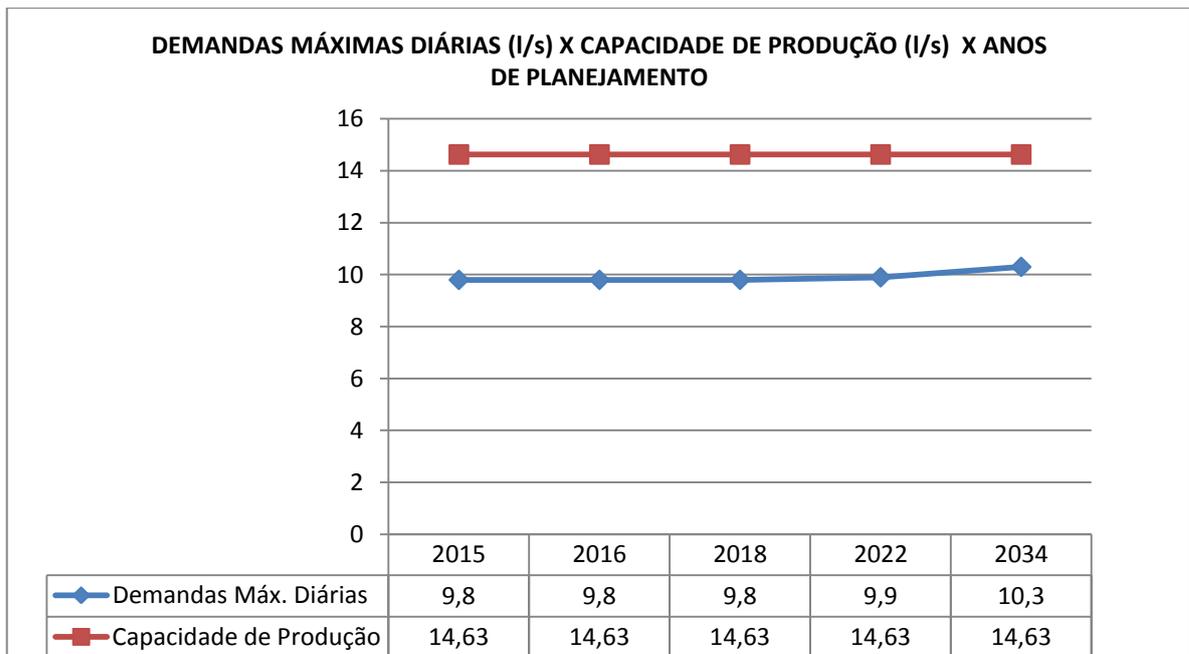


Gráfico 3.2 – Demandas Máximas Diárias (l/s) x Capacidade de Produção (l/s) x Anos de Planejamento

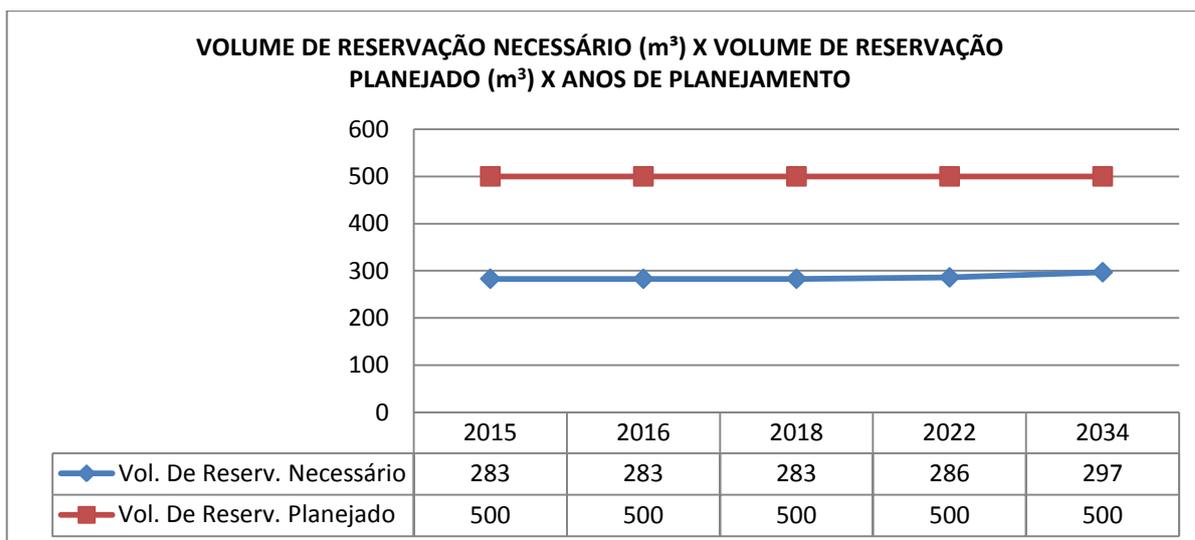


Gráfico 3.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

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

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 386 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 8,9%;
- ◆ as demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão crescer cerca de 5,1% e 4,9%, respectivamente, 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, identifica-se que o valor de 19,6% (2015), encontra-se abaixo do comumente utilizado pela Sabesp, o que significa que não foi necessário prever uma maior redução de perdas no sistema. Porém, se faz necessário a continuidade desse valor até o fim do horizonte de projeto.

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Coronel Macedo encontram-se resumidos nos **Quadros 3.4 a 3.6** a seguir, de forma global e separadamente para cada distrito e aglomerado. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao Sistema de Esgotamento Sanitário 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 - CORONEL MACEDO TOTAL - 2015 a 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Carga Orgânica (kg DBO/dia)
2015	4.338	4.338	100	8,3	9,3	12,5	234
2016	4.352	4.352	100	8,3	9,4	12,5	235
2018	4.381	4.381	100	8,4	9,4	12,6	237
2022	4.455	4.455	100	8,5	9,6	12,8	241
2034	4.724	4.724	100	9,1	10,3	13,7	255

QUADRO 3.5 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA - DISTRITO SEDE - 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Carga Orgânica (kg DBO/dia)
2015	3.938	3.938	100	7,5	8,5	11,3	213
2016	3.952	3.952	100	7,6	8,5	11,4	213
2018	3.981	3.981	100	7,6	8,6	11,5	215
2022	4.055	4.055	100	7,8	8,7	11,7	219
2034	4.324	4.324	100	8,3	9,3	12,4	233

QUADRO 3.6 – POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, CONTRIBUIÇÕES DE VAZÃO E CARGA ORGÂNICA – BAIRRO SÃO BERNARDO- 2015 A 2034

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Contribuições de Vazão e Carga Orgânica			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	Atendimento (%)	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Carga Orgânica (kg DBO/dia)
2015	400	400	100	0,75	0,85	1,13	21,6
2016	400	400	100	0,75	0,85	1,14	21,6
2018	400	400	100	0,76	0,86	1,14	21,6
2022	400	400	100	0,78	0,87	1,16	21,6
2034	400	400	100	0,84	0,94	1,22	21,6

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 3.4** e **3.5** a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas, a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao Município de Coronel Macedo de forma parcial, englobando o Distrito Sede e o Bairro São Bernardo.

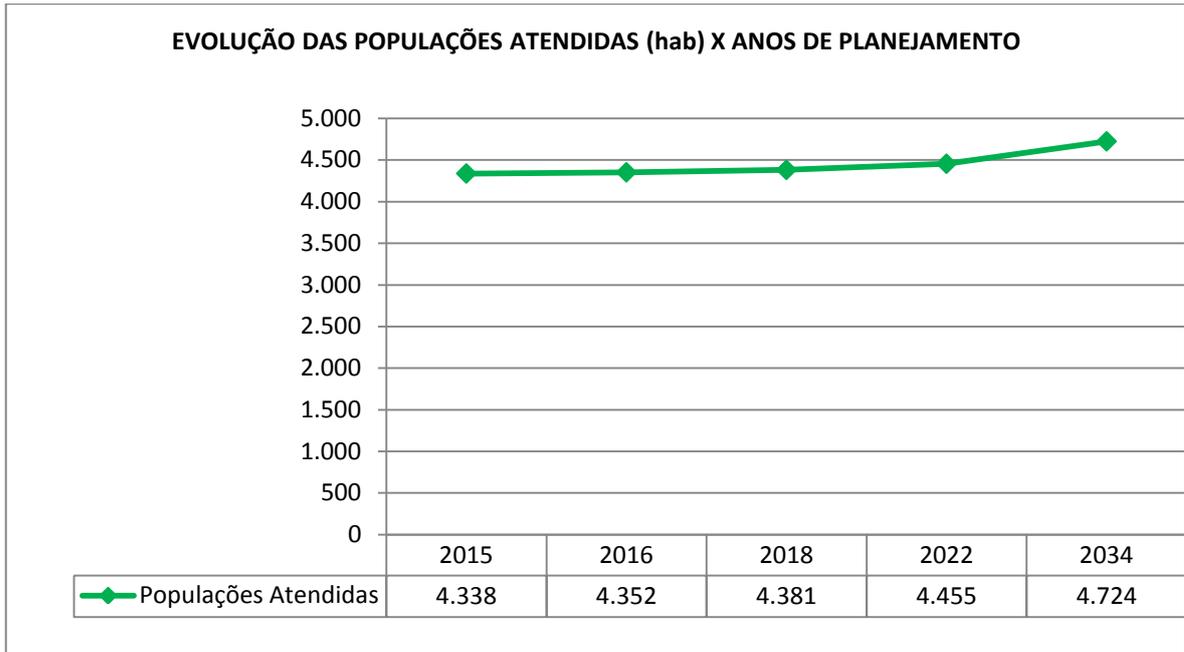


Gráfico 3.4 – Populações Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

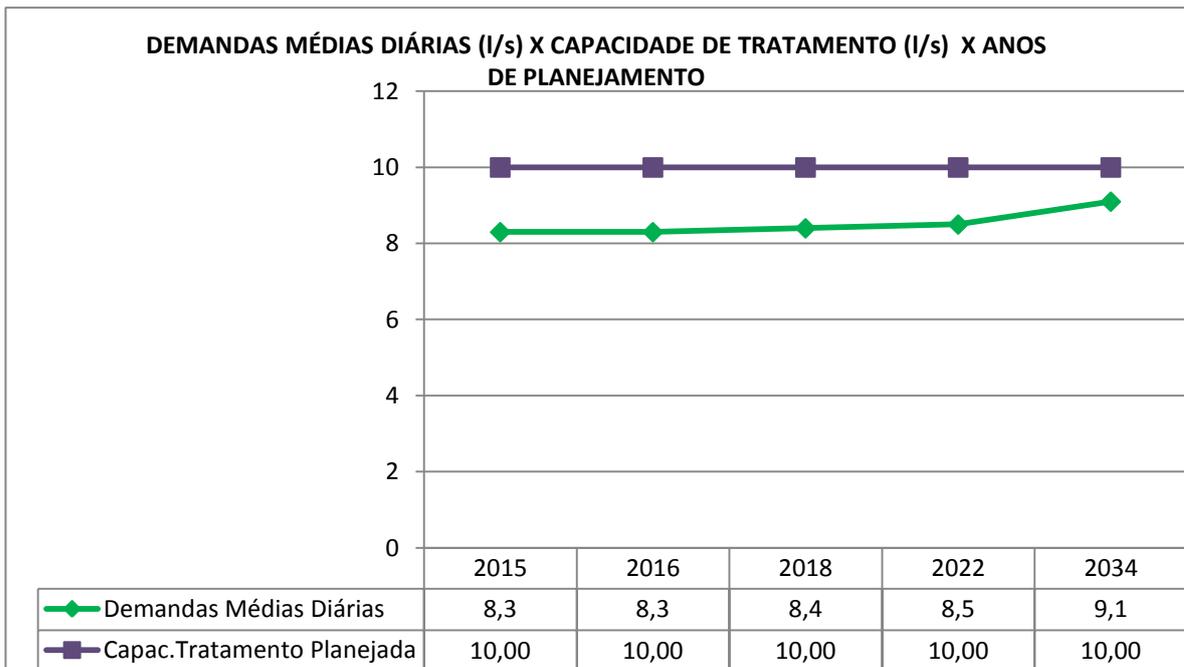


Gráfico 3.5 – Demandas Médias Diárias (l/s) x Capacidade de Tratamento (l/s) x Anos de Planejamento

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

- ◆ haverá um acréscimo de populações urbanas atendidas de 386 hab. entre 2015 e 2034, correspondendo a um percentual de 8,9%;
- ◆ as demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 9,6 % e 8,9% e 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.

3.3 SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.3.1 Critérios e Parâmetros Adotados

O planejamento dos serviços de limpeza pública visa atingir os padrões de qualidade recomendáveis de limpeza das vias e logradouros públicos e assegurar a adequada destinação dos resíduos sólidos gerados no município.

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 encontrem.

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

Boa parte dos critérios para medição da qualidade dos serviços 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 almeçadas.

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 curvas de geração de resíduos baseadas nos dados dos municípios da própria região.

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

3.3.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

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

✓ 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 de curva construída com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração atuais, cuja equação obtida é a seguinte:

$$\text{Geração RSD} = (\text{População}/314,01)^{(1/0,7189)}$$

No **Quadro 3.7**, a seguir, são apresentados os dados utilizados na elaboração da curva de geração de resíduos e, também, os fatores de ajuste da curva obtida aos dados reais de geração informados pelos municípios.

QUADRO 3.7 – CURVA GERAÇÃO RSD X POPULAÇÃO

Municípios	Geração Real 2012 (t/mês)	População 2012 (hab)	Fator de Ajuste
Angatuba	80	22.648	-0,792
Arandu	-	6.129	-1,000
Barão de Antonina	24	3.166	-0,036
Bernardino de Campos	-	10.773	-1,000
Bom Sucesso de Itararé	60	3.621	1,000
Buri	270	18.755	-0,087
Campina do Monte Alegre	-	5.614	-1,000
Capão Bonito	1470	46.163	0,421
Coronel Macedo	-	4.962	-1,000
Fartura	249	15.374	0,111
Guapiara	-	17.882	-1,000
Guareí	-	14.775	-1,000
Ipaussu	255	13.821	0,319
Itaberá	720	17.791	1,621
Itaí	300	24.485	-0,300
Itapetininga	3000	147.403	-0,423
Itapeva	1920	88.451	-0,249
Itaporanga	-	14.568	-1,000
Itararé	1050	48.103	-0,042
Itatinga	300	18.520	0,033
Nova Campina	-	8.723	-1,000
Paranapanema	294	18.213	0,036
Pilar do Sul	-	26.765	-1,000
Piraju	900	28.495	0,702
Ribeirão Branco	210	18.072	-0,252
Ribeirão Grande	-	7.440	-1,000
Riversul	60	6.058	-0,022
São Miguel Arcanjo	840	31.539	0,387
Sarutaiá	63	3.626	1,096
Taguaí	189	11.314	0,292
Taquarituba	-	22.485	-1,000
Taquarivaí	-	5.261	-1,000
Tejupá	-	4.776	-1,000

Para o município de Coronel Macedo, a projeção da geração de resíduos ano a ano, foi feita utilizando-se a equação anteriormente apresentada aplicando-se as populações previstas nos anos de planejamento (2013 a 2034). Os resultados são apresentados no **Quadro 3.8**.

QUADRO 3.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO

Ano	População (hab.)	Projeção de RSD (t/mês)
2013	4.954	46,39
2014	4.938	46,18
2015	4.922	45,98
2016	4.906	45,77
2017	4.890	45,57
2018	4.875	45,36
2019	4.859	45,16
2020	4.843	44,96
2021	4.838	44,89
2022	4.833	44,83
2023	4.829	44,77
2024	4.824	44,71
2025	4.819	44,65
2026	4.814	44,59
2027	4.809	44,52
2028	4.805	44,46
2029	4.800	44,40
2030	4.795	44,34
2031	4.790	44,28
2032	4.786	44,22
2033	4.781	44,15
2034	4.776	44,09

Observando a tabela acima nota-se uma diminuição da geração de resíduos sólidos domiciliares, isso ocorre devido à população do município estar decrescendo, conforme foi descrito no item 5.1 do presente Relatório.

✓ ***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.

Como não foi possível obter dados de quantidade de geração desses resíduos da UGRHI estudada, utilizou-se o índice da ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2012), que a para região Sudeste do Brasil apresenta índice de geração de 0,780 kg/hab/dia.

As projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição são o produto da multiplicação do índice de geração da ABRELP (2012) pelas populações projetadas ano a ano.

As projeções anuais dos resíduos da construção civil e demolição estão apresentadas no **Quadro 3.9**.

QUADRO 3.9 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RCC DE CORONEL MACEDO

Ano	População (hab)	Projeção RCC (t/mês)
2013	4.954	115,91
2014	4.938	115,54
2015	4.922	115,17
2016	4.906	114,81
2017	4.890	114,44
2018	4.875	114,07
2019	4.859	113,70
2020	4.843	113,33
2021	4.838	113,21
2022	4.833	113,10
2023	4.829	112,99
2024	4.824	112,88
2025	4.819	112,77
2026	4.814	112,65
2027	4.809	112,54
2028	4.805	112,43
2029	4.800	112,32
2030	4.795	112,21
2031	4.790	112,09
2032	4.786	111,98
2033	4.781	111,87
2034	4.776	111,76

Da mesma forma que a geração de resíduos sólidos domiciliares diminui devido a população do município estar decrescendo, o mesmo fato ocorre para os resíduos de construção civil e demolição.

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

Da mesma forma que para os resíduos da Construção Civil e Demolição, não foi possível obter dados de quantidade de geração dos resíduos de serviço de saúde na UGRHI estudada. Com isso, também, para estes resíduos, utilizou-se o índice da ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2012), que para região Sudeste do Brasil apresenta índice de geração de 2,232 kg/hab/dia.

As projeções anuais dos resíduos de serviços de saúde são o produto da multiplicação do índice de geração da ABRELP (2012) pelas populações projetadas ano a ano.

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.

As projeções anuais dos resíduos de serviços de saúde estão apresentadas no **Quadro 3.10**.

QUADRO 3.10 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS DE CORONEL MACEDO

Ano	População (hab)	Projeção RSS (t/mês)
2013	4.954	0,9087
2014	4.938	0,9058
2015	4.922	0,9030
2016	4.906	0,9001
2017	4.890	0,8972
2018	4.875	0,8943
2019	4.859	0,8914
2020	4.843	0,8885
2021	4.838	0,8876
2022	4.833	0,8867
2023	4.829	0,8858
2024	4.824	0,8849
2025	4.819	0,8841
2026	4.814	0,8832
2027	4.809	0,8823
2028	4.805	0,8814
2029	4.800	0,8805
2030	4.795	0,8797
2031	4.790	0,8788
2032	4.786	0,8779
2033	4.781	0,8770
2034	4.776	0,8762

A geração de resíduos de serviço de saúde decresce, devido à diminuição da população total do município, conforme descrito no item 5.1 do presente Relatório.

✓ **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, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, focou-se este aspecto no reaproveitamento dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos da construção civil e demolição já que, pelos riscos à saúde pública, os resíduos de serviços de saúde não podem ser são recicláveis devido a sua patogenicidade.

✓ *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	1910 (%)	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%
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%
	Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Dados de 1910 a 1991: DOM São Paulo - 03/12/92

Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

Observando-se o **Quadro 3.11**, nota-se que, nos idos de 1927 havia uma predominância absoluta de embalagens de papel/papelão, metais ferrosos e vidros, e uma ocorrência maior de matéria orgânica, talvez devido às piores condições de refrigeração da época.

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

Provavelmente, até para se adequarem à nova legislação, os fabricantes de embalagens têm estudado materiais e formatos que possibilitem o máximo reaproveitamento, pois sua destinação final tem se tornado cada vez mais dispendiosa.

Porém, é extremamente difícil prever-se a velocidade de tais mudanças, até porque estão relacionadas ao comportamento humano.

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

Por meio 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 disso, 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 desse cenário, para efeito de cálculo e projeção das demandas, considerou-se 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 solução 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 como 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 essas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se à legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município e o mercado se adaptarem à nova realidade. Cabe ressaltar que, como o Plano deve ser revisado a cada quatro anos, as metas podem ser alteradas de acordo com as expectativas do município.

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

✓ ***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 costumam estar 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, considerou-se 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 como 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 essas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se à legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município se adaptar para processar os materiais brutos gerados em seu território.

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

3.3.3 Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

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

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

✓ *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 DE CORONEL MACEDO

Ano	População (hab)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/mês)
2013	4.954	46,39
2014	4.938	45,03
2015	4.922	44,83
2016	4.906	44,63
2017	4.890	44,43
2018	4.875	41,96
2019	4.859	41,77
2020	4.843	41,58
2021	4.838	41,53
2022	4.833	41,47
2023	4.829	38,06
2024	4.824	38,00
2025	4.819	37,95
2026	4.814	37,90
2027	4.809	37,85
2028	4.805	33,35
2029	4.800	33,30
2030	4.795	33,25
2031	4.790	33,21
2032	4.786	33,16
2033	4.781	30,91
2034	4.776	30,86

Observando-se o **Quadro 3.12**, pode-se notar que o decréscimo nos primeiros cinco anos é menor do que o dos anos seguintes, 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 ao 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 DE CORONEL MACEDO

Ano	População (hab)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/mês)
2013	4.954	115,91
2014	4.938	112,66
2015	4.922	112,30
2016	4.906	111,93
2017	4.890	111,57
2018	4.875	105,51
2019	4.859	105,17
2020	4.843	104,83
2021	4.838	104,72
2022	4.833	104,62
2023	4.829	96,04
2024	4.824	95,95
2025	4.819	95,85
2026	4.814	95,76
2027	4.809	95,66
2028	4.805	84,32
2029	4.800	84,24
2030	4.795	84,15
2031	4.790	84,07
2032	4.786	83,99
2033	4.781	78,31
2034	4.776	78,23

Da mesma forma que para os resíduos sólidos domiciliares, o decréscimo dos primeiros cinco anos é menor do que o dos anos seguintes.

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 ao crescimento populacional. Assim, a municipalidade deverá prever unidades capazes de atender a todo o horizonte de planejamento.

3.4 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

No caso específico de Coronel Macedo, o estudo do componente drenagem considerou a mesma área das bacias hidrográficas adotadas no “Plano Diretor de Macrodrenagem para o Município de Coronel Macedo–SP”, elaborado pela empresa “TCA – Soluções e Planejamento Ambiental”, conforme já apresentado no Produto P2.

Para os objetivos do Plano de Macrodrenagem, utilizaram-se os dados do posto pluviométrico da estação Jurumirim (E6-006M) de Piraju, como estimativa das chuvas intensas do município de Coronel Macedo. Isto pode ser feito por se tratar de uma localidade com clima e regime pluviométrico semelhante.

No Plano, o cálculo das vazões máximas para as bacias foi feito de acordo com dois métodos: Método Racional e Soil Conservation Service - SCS. O Método Racional foi aplicado para 5 períodos de retorno: 5, 10, 25, 50 e 100 anos, o Método SCS foi aplicado para 2 períodos de retorno: 50 e 100 anos. Cabe ressaltar que a duração de precipitação foi estimada de acordo com as características da sub bacia em estudo.

Foram estudadas quatro seções do Ribeirão do Lageado na área urbana do Município de Coronel Macedo. Dentre as seções, a única que apresentou-se insuficiente foi a “Seção 1 - Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e da Rua Orávio Batista Veiga”. O Plano propôs então, a Medida 1 - Intervenções na rede de Macrodrenagem que consiste no dimensionamento de um canal trapezoidal situado entre a Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e da Rua Orávio Batista Veiga. Apresenta-se a seguir, no **Quadro 3.14**, as características desta intervenção.

QUADRO 3.14 – PONTO CRÍTICO DE MACRODRENAGEM EM CORONEL MACEDO

Nome	Local	Método de Cálculo	Vazão de pico (m³/s)	Vazão Plena (projeto) (m³/s)	Período de retorno T _R (anos)
Medida 1-A	Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e Rua Orávio Batista Veiga	Soil Conservation Service - SCS	14,30	17,48	100

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1.1 Descrição do Sistema Existente

4.1.1.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Abastecimento de Água – Coronel Macedo

As características gerais do sistema de Coronel Macedo, conforme dados coletados ou constantes do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, encontram-se apresentados no **Quadro 4.1** a seguir:

QUADRO 4.1 - DADOS GERAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORONEL MACEDO

População Atendida	3.906 hab.(SNIS, 2011)
Hidrometração	100% (SNIS, 2011)
Vazão Total de Captação	14,63 l/s (Sabesp, 2013)
Volume Total de Reservação	500 m ³ (Sabesp, 2013)
Extensão de Rede de Água	15,8 km (Sabesp, 2013)
Nº de ligações/economias	1.463 / 1.479 (Sabesp, 2013)
Porcentagem de Atendimento	100% (Sabesp, 2013).

4.1.1.2 Descrição Resumida do Sistema de Abastecimento de Água

Sistema Sede – Manancial de Captação

O manancial utilizado é o Córrego da Limeira, localizado na Estrada Municipal da Barra Grande.



FOTO 4.1 - CAPTAÇÃO NO CÓRREGO DA LIMEIRA

O Córrego da Limeira, junto ao ponto da captação (**Foto 4.1**), está enquadrado na Classe 2 e apresenta vazão captada de 10,58 l/s. A bacia hidrográfica contribuinte da captação apresenta uma vazão mínima $Q_{7,10}$ de 137 l/s.

Regularmente a Sabesp realiza o monitoramento da qualidade da água bruta, analisando os seguintes parâmetros: alcalinidade total, cloreto, dureza total, ferro total, fluoreto, manganês total, pH, turbidez, coliformes totais, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio total, escherichia coli, oxigênio dissolvido e outros.

Sistemas de Captação, Estações Elevatórias de Água Bruta e Linhas de Recalque

A captação de água bruta no município de Coronel Macedo é feita superficialmente, no Córrego da Limeira. A vazão média é de 10,58 l/s e a operação se dá durante aproximadamente 16,5 horas por dia.

Existem três estações elevatórias de água bruta no sistema principal e todas operam com 2 conjuntos moto-bomba, sendo 1 de reserva. A capacidade nominal da EEAB I (**Foto 4.2**) é de 12 l/s, com potência de 10cv e altura manométrica de 35 mca; a EEAB II (**Foto 4.3**) tem capacidade de 12 l/s, com potência de 50cv e altura manométrica de 220 mca; e a EEAB Narita (**Foto 4.4**) tem capacidade de 12 l/s, com potência de 30cv e altura manométrica de 60 mca.

As estações elevatórias, as estruturas das casas de bombas e os equipamentos apresentam bom estado de conservação.

A adução de água bruta até a Estação de Tratamento de Água é feita por meio de três adutoras em ferro fundido, com diâmetros de 150 mm e que juntas totalizam 3.841 m de extensão.



FOTO 4.2 – EEAB I



FOTO 4.3 – EEAB II



FOTO 4.4 – EEAB NARITA

Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água existente na sede de Coronel Macedo é do tipo convencional, com capacidade nominal de 12 l/s e apresenta bom estado de conservação. Esta estação realiza o tratamento completo e é composta por um floculador, dois decantadores e quatro filtros. Na estação de tratamento também são feitas a desinfecção, a fluoretação e a correção do pH. A ETA conta com sistema de monitoramento da qualidade da água e atualmente trata vazões da ordem de 11l/s, com operação de 16 a 17 horas diárias. Os detalhes da ETA estão mostrados nas **Fotos 4.5 a 4.8**.

A qualidade da água tratada, conforme informado por técnicos da ETA, atende aos parâmetros recomendados pelo padrão de potabilidade em vigência quanto às características físico-químicas e bacteriológicas. Os parâmetros de pH, flúor, cor, turbidez e alcalinidade são analisados frequentemente.



FOTO 4.5 - VISTA DA ETA CORONEL MACEDO



FOTO 4.6 – DECANTADORES DA
ETA CORONEL MACEDO



FOTO 4.7 – FLOCULADOR, DECANTADORES E FILTROS DA ETA CORONEL MACEDO



FOTO 4.8 – FILTROS DA ETA CORONEL MACEDO

Atualmente não há sistema de tratamento de efluentes gerados na ETA, ou qualquer tipo de dispositivo que permita a separação da fase sólida do líquido proveniente da água de lavagem de filtros, nem da descarga de lodo dos decantadores, ambos lançados no sistema de drenagem urbana, sendo encaminhados diretamente para o Córrego Zé Cassiano.

Reservação

Na sede do município de Coronel Macedo há 2 reservatórios que, juntos, tem capacidade de 450 m³. As características destes reservatórios estão apresentadas no **Quadro 4.2**.

O reservatório R1 (**Foto 4.9**) abastece por gravidade as zonas média e baixa da cidade e envia água para a estação elevatória de água tratada, que pressuriza água e abastece a zona alta do município. As sobras são enviadas para o reservatório R2 (**Foto 4.10**).



FOTO 4.9 – R1 LOCALIZADO DENTRO DA ETA CORONEL MACEDO



FOTO 4.10 – VISTA DO R2

QUADRO 4.2 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS

Reservatório	Volume (m³)	Tipo	Local	Função
R-01	250	Apoiado	ETA Coronel Macedo	Abastece rede e reservatórios
R-02	200	Apoiado	Rua Antonio Tonon	Reservatório de sobras

Fonte: Sabesp – Ano 2013

Elevação e Adução de Água Tratada

A elevação de água tratada é feita por uma estação elevatória cujas características são apresentadas no **Quadro 4.3**:

QUADRO 4.3 - ELEVATÓRIA

Elevatória	Local	Nº CMB	Vazão (l/s)	AMT (mca)	Potência (cv)
EEAT-01	ETA Coronel Macedo	2 (1+1)	5	35	4

Fonte: Sabesp – Ano 2013

Esta estação elevatória, EEAT 01 (**Foto 4.11**), é abastecida pelo reservatório apoiado R1 e pressuriza água para a zona alta do município. A água excedente é armazenada num reservatório de sobras, o R2.



FOTO 4.11 - EEAT NA ÁREA DA ETA DE CORONEL MACEDO

Rede de Distribuição

O sistema de abastecimento da sede de Coronel Macedo tem uma malha de distribuição com as seguintes características:

- ◆ Extensão de aproximadamente 14,5 km, com diâmetros que variam de 50 a 100 mm, em materiais de PVC e ferro fundido.
- ◆ Cerca de 1.388 ligações, com predominância de ramais em PEAD e PVC.
- ◆ Setorização: existem dois setores de abastecimento, onde não são observados problemas de operação ou conservação:
 - ◇ Setor de Abastecimento Zona Alta;
 - ◇ Setor de Abastecimento Zona Média e Zona Baixa.

◆ Controle de Perdas

Os índices de perdas são avaliados mensalmente, através do indicador de perdas totais por ramal na distribuição. O indicador consolida a medição por dois processos: perdas reais e perdas aparentes. São definidas metas a serem atingidas para cada ano e avaliadas no mês de dezembro. Os valores de referência dos meses intermediários são utilizados para análise de tendência. Caso, durante três meses consecutivos, o valor real do indicador não atingir o valor de referência, a Sabesp realiza e evidencia a correspondente análise crítica, com a adoção de ações corretivas, se necessário.

Em fevereiro de 2013, o índice de perdas totais por ramal na distribuição foi de 371 l/ramal x dia.

Pontos de Controle Sanitário

Os pontos de controle sanitário da rede de distribuição da cidade foram selecionados dentro de legislação específica, conforme relação a seguir:

- ◆ Portaria Federal 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde;
- ◆ Decreto Federal 5440 de 04/05/2005;
- ◆ Resolução SS65 de 12/05/2005, da Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo.

As análises nesses pontos são realizadas mensalmente para os seguintes parâmetros: cloro, turbidez, cor pH e flúor. As análises realizadas no relatório mensal de dezembro de 2012 indicaram que todos os parâmetros analisados estão com os valores dentro das metas estipuladas pela legislação.

Sistema São Bernardo – Poços Profundos

O poço profundo que abastece o Bairro São Bernardo apresenta uma vazão média diária de 0,85 l/s, sua bomba possui uma capacidade nominal de captação de 2,63 l/s, a profundidade do poço é de 170 m, e o regime operacional é de 12 h/dia.

Regularmente é feito o monitoramento da qualidade da água bruta. O poço possui, ainda, unidades de desinfecção e fluoretação com bombas dosadoras.

Adução de Água Tratada

A elevação de água tratada é feita por uma estação elevatória cujas características são apresentadas no **Quadro 4.4**:

QUADRO 4.4 - ELEVATÓRIA

Elevatória	Local	Nº CMB	Vazão (l/s)	AMT (mca)	Potência (cv)
EEAT-01	Bairro São Bernardo	1 (1+0)	1,38	115	5

Fonte: Sabesp – Ano 2013

A adução de água tratada é feita por 412,9 m de adutoras, com diâmetro de 75 mm, em PVC.

Reservação

O sistema de reservação do Bairro São Bernardo conta com um reservatório de concreto com capacidade de armazenamento de 50 m³. As características deste reservatório são apresentadas no **Quadro 4.5.**, e mostradas nas **Fotos 4.12 e 4.13.**

Este reservatório é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.



FOTO 4.12 – R1 BAIRRO SÃO BERNARDO



FOTO 4.13 – VISTA DO R1 BAIRRO SÃO BERNARDO

QUADRO 4.5 - CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO

Reservatório	Volume (m ³)	Tipo	Local	Função
R1 Bairro São Bernardo	50	Apoiado	Rua José Maias S/N	Abastece a rede do Bairro São Bernardo

Fonte: Sabesp – Ano 2013

Rede de Distribuição

A rede de distribuição do distrito do Bairro São Bernardo tem as seguintes características.

- ◆ Extensão aproximada de 1,3 km;
- ◆ Diâmetros de 50 mm;
- ◆ Material da rede: PVC.

Sistemas Isolados

Coronel Macedo possui um sistema isolado de abastecimento de água operado pela Sabesp: Bairro São Bernardo.

A seguir são apresentadas as características gerais deste bairro.

4.1.3 Bairro São Bernardo

O Bairro São Bernardo, localizado a aproximadamente 8 km da sede de Coronel Macedo, possui abastecimento de água. O sistema é constituído por um poço profundo uma estação elevatória de água tratada e um reservatório. As características gerais deste sistema são:

- ◆ Nº de ligações/economias totais75/77 (Sabesp março/2013);
- ◆ Índice de Atendimento.....100% (Sabesp março/2013);
- ◆ Vazão de Captação 0,85 l/s (Sabesp março/2013);
- ◆ Volume de Reservação50 m³ (Sabesp março/2013);
- ◆ Extensão de Rede de Água 1,3 km (Sabesp março/2013).

O número de ligações /economias totais é subdividido por tipo de ocupação, conforme o **Quadro 4.6**.

QUADRO 4.6 - NÚMERO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS – ÁGUA – CORONEL MACEDO-BAIRRO SÃO BERNARDO

Sistema Sede	Quantidade de Ligações	Quantidade de Economias
Residencial	71	73
Industrial	0	0
Comercial	2	2
Públicas	2	2
Mista	0	0
Total	75	77

Fonte: Sabesp – Ano 2013

Poço Profundo

O poço profundo que abastece o Bairro São Bernardo apresenta uma vazão média diária de 0,85 l/s, sua bomba possui uma capacidade nominal de captação de 2,63 l/s, a profundidade do poço é de 170 m, e o regime operacional é de 12 h/dia.

Regularmente é feito o monitoramento da qualidade da água bruta. O poço possui, ainda, unidades de desinfecção e fluoretação com bombas dosadoras.

Elevação e Adução de Água Tratada

A elevação de água tratada é feita por uma estação elevatória cujas características são apresentadas no **Quadro 4.7**:

QUADRO 4.7 - ELEVATÓRIA

Elevatória	Local	Nº CMB	Vazão (l/s)	AMT (mca)	Potência (cv)
EEAT-01	Bairro São Bernardo	1 (1+0)	1,38	115	5

Fonte: Sabesp – Ano 2013

A adução de água tratada é feita por 412,9 m de adutoras, com diâmetro de 75 mm, em PVC.

Reservação

O sistema de reservação do Bairro São Bernardo conta com um reservatório de concreto com capacidade de armazenamento de 50 m³. As características deste reservatório são apresentadas no **Quadro 4.8**. e mostradas nas **Fotos 4.14 e 4.15**.

Este reservatório é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.



FOTO 4.14 – R1 BAIRRO SÃO BERNARDO



FOTO 4.15 – VISTA DO R1 BAIRRO SÃO BERNARDO

QUADRO 4.8 - CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO

Reservatório	Volume (m ³)	Tipo	Local	Função
R1 Bairro São Bernardo	50	Apoiado	Rua José Maias S/N	Abastece a rede do Bairro São Bernardo

Fonte: Sabesp – Ano 2013

Rede de Distribuição

A rede de distribuição do distrito do Bairro São Bernardo tem as seguintes características.

- ◆ Extensão aproximada de 1,3 km;
- ◆ Diâmetros de 50 mm;
- ◆ Material da rede: PVC.

4.1.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água Manancial Superficial – Coronel Macedo (Sede)

Conforme apresentado anteriormente, o manancial utilizado para captação superficial é o Córrego da Limeira, que no ponto da captação, está enquadrado na Classe 2.

No presente item, é realizada a avaliação da disponibilidade hídrica superficial no ponto de captação para abastecimento de água de Coronel Macedo.

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 a vazão ecológica obrigatória a ser mantida para jusante do ponto de captação.

A vazão de referência para outorga foi obtida com base na regionalização hidrológica no Estado de São Paulo ⁴, cujo valor está apresentado no **Quadro 4.9**.

QUADRO 4.9 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km ²)	Q _{7,10} (m ³ /s)
Córrego da Limeira	44,102	0,137

Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

A expressão (1) mostra a equação utilizada para a avaliação da disponibilidade hídrica na seção de captação por meio do cálculo do saldo disponível para outorga.

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

Onde:

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

O **Quadro 4.10** apresenta as vazões de usos outorgados na área de drenagem. Essas informações compõem os dados de entrada para o cálculo do saldo de vazão disponível no local de captação.

QUADRO 4.10 – VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM

Análise na Bacia de Captação	Setor de Uso	Manancial	Usos Outorgados na Área de Drenagem da Captação (l/s)
Consumo na Área de Drenagem (Q _c)	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Animal	Córrego da Limeira	11,17

Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

⁴ DAEE, 1988

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

QUADRO 4.11 – SALDO DISPONÍVEL PARA OUTORGA NO PONTO DE CAPTAÇÃO

Manancial	Q _{ref} (l/s)	Q _c (l/s)	k ₁ *.Q _{ref} (l/s)	S (l/s)
Córrego da Limeira	137,0	11,17	68,5	57,33

Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

Analisando o ponto de captação no Córrego da Limeira, pode-se notar que o consumo total (Q_c) na área de drenagem é inferior à disponibilidade hídrica, restando um saldo de 57,33 l/s no local da captação.

Tendo em vista que a demanda máxima diária para a sede de Coronel Macedo, atinge os valores de 8,5 l/s para o ano de 2013 e aumenta para 9,4 l/s no fim de plano em 2034, pode-se concluir que o manancial atende às demandas atuais e futuras.

Vale observar que os valores dos consumos (Q_c) na área de drenagem, têm como base o banco de outorgas do DAEE.

De acordo com a Lei Estadual nº 997 de 31 de maio de 1976, o Córrego da Limeira, está enquadrado na Classe 2. Essa lei dispõe sobre a prevenção e o controle de poluição do meio ambiente, cuja regulamentação foi efetuada através do Decreto Estadual 8468 de 8 de setembro de 1976. As águas de Classe 2 são destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho).

Portanto, a análise da disponibilidade hídrica, feita para o Córrego da Limeira, verificou que não haverá insuficiência, somando a este fato, que a captação do Córrego Barra Grande, atualmente desativada, ainda pode ser utilizada como fonte alternativa de suprimento (as estruturas e equipamentos ainda se encontram instalados e em condições de operação segundo a Sabesp), pode-se concluir que não haverá déficits no sistema de abastecimento de água de Coronel Macedo.

Manancial Subterrâneo – Bairro São Bernardo

Além do Córrego da Limeira, o sistema de abastecimento do município de Coronel Macedo, conta ainda com um poço profundo localizado no Bairro São Bernardo.

Este poço possui vazão de exploração atual de 0,85 l/s e capacidade nominal de 2,63 l/s, a disponibilidade hídrica deste poço em relação às demandas futuras será apresentada no item subsequente.

Sistemas Produtores

Distrito de Coronel Macedo (Sede)

A capacidade atual do Sistema Produtor do Distrito-Sede de Coronel Macedo é 12 l/s, que é a capacidade nominal da estação de tratamento de água. Atualmente, a ETA trata vazões da ordem de 11l/s com operação de 16 a 17 horas diárias.

As demandas máximas diárias previstas nesse Plano Municipal de Saneamento Básico - 2013 foram as seguintes:

- ◇ 2015 – 8,6 l/s;
- ◇ 2020 – 8,7 l/s;
- ◇ 2025 – 9,0 l/s;
- ◇ 2030 – 9,2 l/s;
- ◇ 2034 – 9,4 l/s.

Verifica-se, então, que não há necessidade de ampliações nesse sistema produtor, pois não ocorrerão sobrecargas durante todo o período de planejamento (2015 a 2034), em função da capacidade nominal da ETA (12 l/s). Deve-se ressaltar que as demandas devem crescer ao longo do horizonte de planejamento, pois a população urbana abastecida cresce e o índice de perdas mantém-se constante.

As demais unidades desse sistema produtor apresentam bom estado de conservação e as três EEAB apresentam capacidade nominal de 12 l/s, adequada para as vazões até o final do plano.

Portanto, o sistema produtor estará capacitado ao atendimento às demandas até o horizonte de planejamento.

Sistemas Isolados (Bairro São Bernardo)

A capacidade atual do Sistema Produtor do Bairro São Bernardo é de 2,63 l/s, que é a capacidade nominal de captação do poço profundo que abastece o bairro.

As demandas máximas diárias previstas nesse Plano Municipal de Saneamento Básico - 2013 foram as seguintes:

- ◇ 2015 – 1,2 l/s;
- ◇ 2020 – 1,1 l/s;
- ◇ 2025 – 1,0 l/s;
- ◇ 2030 – 0,9 l/s;
- ◇ 2034 – 0,9 l/s.

Verifica-se, então, que não há necessidade de ampliações nesse sistema produtor, pois não ocorrerão sobrecargas durante todo o período de planejamento (2015 a 2034), em função da capacidade nominal do poço (2,63 l/s).

Deve-se ressaltar que as demandas devem decrescer ao longo do horizonte de planejamento, desde que se proceda à implantação de um Programa de Redução de Perdas no Bairro São Bernardo, como visto anteriormente.

Sistemas de Reservação

Distrito de Coronel Macedo (Sede)

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Sistema-Sede de Coronel Macedo, constituído de 2 centros de reservação, é de 450 m³. Os volumes de reservação necessários para o sistema sede variam entre 246 m³ (ano 2015) e 271 m³ (ano 2034), conforme os valores estimados neste PMSB. Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser crescentes até o final de plano, os volumes de reservação também serão crescentes.

Sistemas Isolados (Bairro São Bernardo)

O Sistema de Reservação do Bairro São Bernardo, é constituído de 1 centro de reservação, de 50 m³. Os volumes de reservação necessários para o sistema sede variam entre 39 m³ (ano 2015) e 27 m³ (ano 2034), conforme os valores estimados neste PMSB. Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser decrescentes até o final de plano considerando-se que haverá a implantação de um programa de redução de perdas, os volumes de reservação também serão decrescentes.

Nota – Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, adotam-se as prescrições contidas na norma ABNT 594/77, que estabelece que o volume a ser reservado deva ser igual a 33% da demanda do dia de maior consumo.

Sistemas de Distribuição

Distrito de Coronel Macedo (Sede) e Bairro São Bernardo

O Sistema de Distribuição do Distrito-Sede de Coronel Macedo é composto de um complexo de estações elevatórias e adutoras/subadutoras de água tratada, centros de reservação (cuja abordagem já foi apresentada anteriormente) e a rede de distribuição propriamente dita. Todo esse conjunto de adutoras, subadutoras e a rede de distribuição (primária e secundária) totaliza aproximadamente 24 km, segundo informações da Sabesp, em visita a campo.

Conforme as informações, todas as áreas consideradas (Distritos Sede e Bairro São Bernardo) possuem rede de distribuição em sua maior parte, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo das populações.

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

Conforme observado na visita em campo, o sistema de abastecimento de água de Coronel Macedo apresenta um bom estado de conservação.

A Estação de Tratamento de Água existente na sede de Coronel Macedo é do tipo convencional, com capacidade nominal de 12 l/s e apresenta bom estado de conservação. Esta estação realiza o tratamento completo e é composta por um floculador, dois decantadores e quatro filtros. Na estação de tratamento também são feitas a desinfecção, a fluoretação e a correção do pH. A ETA conta com sistema de monitoramento da qualidade da água e atualmente trata vazões da ordem de 11l/s, com operação de 16 a 17 horas diárias.

O poço profundo localizado no Bairro São Bernardo também apresenta bom estado de conservação.

As demais unidades do sistema de abastecimento também apresentam bom estado, sendo que no sistema de distribuição, o índice de hidrometração é máximo – 100,0%.

Cabe ressaltar que para a implantação do Programa de Redução de Perdas no Bairro São Bernardo, é necessária a reavaliação da setorização implantada, visando à redução de pressões na rede de distribuição, assim como a manutenção de ramais domiciliares e a atualização permanente do cadastro do sistema.

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

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

Indicadores Operacionais-Água

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

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

Extensão da Rede de Água

Quantidade de Ligações Totais de Água

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

Volume de Água Consumido–Volume de Água Tratada Exportado

População Total Atendida com Abastecimento de Água

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População Urbana Atendida com Abastecimento de Água

População Urbana do Município Atendida com Abastecimento de Água

IN₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %

Volume de Água Faturado

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

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - %

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

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

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.

IN₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação – l/ligação.dia

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

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água - %

População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água

No **Quadro 4.12** a seguir, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2011, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

QUADRO 4.12 - INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SNIS 2011 – CORONEL MACEDO

Indicador	Unidade	Valor
IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração	%	100
IN₀₂₀ – Extensão de Rede de Água por Ligação	m/ligação	14,7
IN₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água	l/hab.dia	129,2
IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	100,0
IN₀₂₈ – Índice de Faturamento de Água – %	%	84,0
IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição	%	31,7
IN₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação	l/ligação.dia	164,0
IN₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água	%	78,8

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

- ◆ o índice de hidrometração (**IN₀₀₉** = 100%) é elevado, mas não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma o mais precisa possível;
- ◆ a extensão de rede por ligação (**IN₀₂₀** = 14,7 m/ligação) é um pouco elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ◆ o consumo de água per capita (**IN₀₂₂** = 129,2 l/hab.dia) encontra-se em um valor adequado e de acordo com valores encontrados para cidades do porte de Coronel Macedo;
- ◆ o índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN₀₂₃** = 100,00%) e está de acordo com os padrões de grande parte dos municípios do Estado de São Paulo;
- ◆ o índice de faturamento de água é regular (**IN₀₂₈** = 84,0%); 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;
- ◆ índice de perdas na distribuição, segundo o SNIS é elevado (**IN₀₄₉** = 31,7%). Neste Plano, calculou-se o índice de perdas na distribuição em 2012 a partir de dados fornecidos pela Sabesp e obteve-se o valor equivalente para o município de 21,20%;
- ◆ como consequência, quando se exprimem as perdas por ligação, o valor encontrado é igualmente elevado ((**IN₀₅₁** = 164,0 l/ligação.dia).
- ◆ o índice de atendimento de água é relativamente elevado (**IN₀₅₅** = 78,8%) e está de acordo com os padrões da maioria dos municípios do Estado de São Paulo; no entanto, tendo em vista a necessidade de universalização dos serviços, esse atendimento deverá atingir 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água apresenta parâmetros adequados em boa parte dos indicadores analisados, com exceção do índice de perdas, que ocasiona perdas de faturamento e ampliações desnecessárias (caso elas se concretizem) em sistemas produtores de água. Assim, é vital que todas as intervenções necessárias nos sistemas produtores e de distribuição, como resultado dos planejamentos resultantes do Programa de Redução de Perdas (no Bairro São Bernardo), sejam realizadas de forma contínua durante todo o período estabelecido para esse novo planejamento do sistema (2015 a 2034).

4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.1 Descrição do Sistema Existente

4.2.1.1 Dados e Informações Gerais do Sistema de Esgotos Sanitários – Coronel Macedo

Segundo dados o município conta com um índice de coleta de esgotos de 96,2% e trata 100% do esgoto coletado. Outras informações sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário de Coronel Macedo são apresentadas no **Quadro 4.13** abaixo:

QUADRO 4.13 - DADOS GERAIS DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE CORONEL MACEDO

População total do município (hab)	3.616 hab.(SNIS, 2011)
População urbana atendida (hab)	3.616 hab.(SNIS, 2011)
Quantidade de ligações ativas de esgoto (ligações)	1.336 (Sabesp, 2013)

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ano 2011; Sabesp – Ano 2013

4.2.1.2 Descrição Resumida do Sistema de Esgotamento Sanitário

4.2.2 Sistema Sede

Segundo dados da Sabesp de 2013, a sede do município de Coronel Macedo possui cerca de 1.336 ligações ativas de esgoto, extensão total de rede coletora de 13,4 km e uma ETE constituída de lagoa facultativa com capacidade nominal de 8 l/s, sendo que o município conta com um índice de coleta de esgotos de 96,2% e trata 100% do esgoto coletado.

Estações Elevatórias e Coletores-Tronco

A rede de coleta de esgotos do município de Coronel Macedo possui dois coletores tronco. O coletor 1 (CT1) na sub-bacia 1 e o coletor 2 (CT2) na sub-bacia 2. Os esgotos coletados pelas redes são encaminhados aos coletores que desembocam no interceptor (I1), que os conduz à ETE. Após tratamento, são conduzidos pelo emissário final (EM1) até o lançamento no Ribeirão Lageado.

Deve-se proceder a limpeza de parte destas tubulações, as quais, devido a entupimentos acabam provocando problemas operacionais no sistema. Além disso, os poços de visita, segundo a Prefeitura Municipal encontram-se sujos, dificultando manutenções e vistorias para detecção de vazamentos. As características dos coletores, interceptor e emissário são apresentadas no **Quadro 4.14**:

QUADRO 4.14 - COLETORES-TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS

Denominação		Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Estado de Conservação
Coletores-Tronco	CT1	2340	200	Tubo Cerâmico	Adequado
	CT2	1030	150	Tubo Cerâmico	Adequado
Interceptor	I1	323	200	Fibro Cimento	Adequado
Emissário	EM1	20	150	Ferro Fundido	Adequado

Fonte: Sabesp – Ano 2013

Tratamento de Esgotos e Disposição do Efluente Tratado

A Estação de Tratamento de Esgoto do município de Coronel Macedo é composta por uma lagoa do tipo facultativa. A ETE possui na entrada gradeamento e caixa de areia. O sistema de desidratação do lodo é feito por "bags". O efluente da ETE é encaminhado ao Ribeirão Lageado através de um emissário de ferro fundido, com diâmetro de 150 mm e extensão de 20 m. Não há sistema de desinfecção do efluente final tratado. Os detalhes da ETE são mostrados nas **Fotos 4.16 a 4.19**.

A ETE possui outorga segundo informações fornecidas pela Sabesp, porém o documento ainda não foi fornecido.



FOTO 4.16- ETE CORONEL MACEDO - CAIXA DE AREIA



FOTO 4.17 - ETE CORONEL MACEDO - GRADEAMENTO



FOTO 4.18 - ETE CORONEL MACEDO - LAGOA FACULTATIVA



FOTO 4.19 - ETE CORONEL MACEDO - LAGOA FACULTATIVA

A lagoa de tratamento encontra-se assoreada em certos pontos sendo necessária uma limpeza. Salienta-se que não há informações referentes ao volume de lodo gerado nos processos de tratamento, assim como estimativas de contribuições de cargas poluidoras e estudos dos corpos receptores do efluente tratado.

Ressalta-se que ainda existem casas na área urbana do município que utilizam fossas sépticas, deve-se proceder a um levantamento cadastral para posterior implantação de sistema de esgotamento nestes locais pela Sabesp.

4.2.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotos Sanitários

Sistemas de Coleta e Encaminhamento

Conforme apresentado anteriormente, somente a sede de Coronel Macedo apresenta sistema de esgotamento sanitário. O Bairro São Bernardo é atendido com sistema de abastecimento de água operado pela Sabesp. Contudo, não é atendido por rede coletora de esgotos. As residências utilizam fossas sépticas ou fossas negras individuais.

De acordo com as informações obtidas na visita a campo, o sistema Sede possui rede coletora em todos os pontos pertencentes a este sistema. O Sistema de Esgotos de Coronel Macedo está consolidado, uma vez que as etapas de esgotamento, afastamento e transporte estão praticamente implantadas. Não existem áreas sem rede coletora e quase todos os fundos de vale contam com coletores troncos, interceptores e emissários. O esgotamento é feito por gravidade e por recalque, com estações elevatórias de esgotos em alguns pontos do sistema.

A rede de coleta de esgotos do município de Coronel Macedo possui dois coletores tronco. O coletor 1 (CT1) na sub-bacia 1 e o coletor 2 (CT2) na sub-bacia 2. Os esgotos coletados pelas redes são encaminhados aos coletores que desembocam no interceptor (I1), que os conduz à ETE. Após tratamento, são conduzidos pelo emissário final (EM1) até o lançamento no ribeirão Lageado

Segundo informações obtidas na visita a campo, a extensão total de rede coletora é de 13,4 km, sendo 10,01 m/lig., valor relativamente próximo ao do SNIS de 2011, onde a extensão por ligação resultou em 12,7m/lig.

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.

Sistemas de Tratamento

A Estação de Tratamento de Esgoto do município de Coronel Macedo é composta por uma lagoa do tipo facultativa. A ETE possui na entrada gradeamento e caixa de areia. O sistema de desidratação do lodo é feito por "bags". O efluente da ETE é encaminhado ao ribeirão Lageado através de um emissário de ferro fundido.

Não foram disponibilizados resultados de análises nos efluentes finais desse sistema, razão pela qual não é possível a avaliação da eficiência e das cargas remanescentes lançadas no corpo receptor.

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

O sistema de esgotamento sanitário de Coronel Macedo não possui um cadastro atualizado, dificultando o diagnóstico das condições das tubulações.

A lagoa facultativa da ETE encontra-se levemente assoreada e segundo a Sabesp, o último processo de limpeza foi efetuado em 2008, o lodo e a areia retirados foram armazenados em bags de polipropileno.

Na ETE, não há sistema de desinfecção do efluente final tratado.

4.2.4 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. Esses indicadores já se encontram apresentados no Capítulo 4 deste relatório e foram reproduzidos a seguir para facilidade de compreensão da avaliação da prestação de serviços em referência.

Indicadores Operacionais - Esgoto

IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado

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

IN₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos - %

Volume de Esgoto Tratado

(Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)

IN₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação – m/ligação

Extensão da Rede de Esgoto

Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município com Abastecimento de Água

IN₀₄₆ – Índice de Tratamento de Esgotos Referido à Água Consumida- %

Volume de Esgoto Tratado

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

IN₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município com Abastecimento de Água

No **Quadro 4.15** a seguir, encontram-se reproduzidos os valores desses indicadores para a situação de 2011, conforme informações constantes do SNIS do Ministério das Cidades:

QUADRO 4.15 - INDICADORES OPERACIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2011 – CORONEL MACEDO

Indicador	Unidade	Valor
IN ₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos	%	73,4
IN ₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos	%	100,0
IN ₀₂₁ – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	12,7
IN ₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	94,4
IN ₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	73,0

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

- ◆ o índice de coleta de esgotos (**IN₀₁₅ = 73,4%**), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, está próximo do valor tradicionalmente utilizado em projetos e encontrado na prática, de 80%;
- ◆ o índice de tratamento de esgotos (**IN₀₁₆ = 100%**) indica que todo esgoto coletado está sendo tratado;
- ◆ a extensão de rede por ligação é um pouco elevada (**IN₀₂₁ = 12,7 m/ligação**), indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ◆ o índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é elevado (**IN₀₂₄ = 94,4%**), compatível com as metas do Estado de São Paulo.
- ◆ o índice de atendimento total de esgotos referido à população atendida com abastecimento de água é relativamente baixo (**IN₀₅₆ = 73,0%**), mas pode-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de se efetuar novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população atendida com esgotos, possa ser aumentado para 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos não apresenta, ainda, parâmetros ideais em alguns dos indicadores analisados, havendo necessidade de se aumentar o índice de coleta e tratamento dos esgotos do município.

4.3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

4.3.1 Informações Gerais e Financeiras

Apresentam-se, a seguir no **Quadro 4.16**, informações gerais de interesse, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município.

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

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	3.991	3.953	3.906
População atendida esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	3.646	3.635	3.616
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	1.421	1.431	1.442
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	1.441	1.450	1.458
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	1.289	1.308	1.325
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	1.307	1.325	1.339
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	300.507,54	344.328	348.619
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	217.017,51	248.982	256.260
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/ano	13.148,81	20.102	20.285
Receita operacional total (FN005)	R\$/ano	530.673,86	613.412	625.163
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/ano	544.229,91	477.472	625.849
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/ano	226.109,89	221.964	196.786
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/ano	945.805,91	1.088.877	1.180.623
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	4.277,34	50.493	17.473
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	619,85	14.542	11.828
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	28.185,12	70.644	34.425
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	95.478,68	36.098	30.490
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 - 2009 a 2011.

ND = não disponível

Elaboração Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

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

Considerando de modo integrado os serviços de água e esgotos, pode-se notar um desequilíbrio elevado entre as receitas e as despesas, havendo sempre saldos negativos nos anos em referência. As despesas totais com os serviços tiveram elevação em 2010 de 15,13%, em relação a 2009, sendo que as receitas se mantiveram no patamar de 1,25% de aumento ao ano.

No ano de 2011 este desequilíbrio foi menor, de aproximadamente 8,4%. As despesas totais superaram as receitas totais em 315% em 2009, 316% em 2010 e 339% em 2011.

Este desequilíbrio mostra que os serviços de água e esgotos de Coronel Macedo são subsidiados pela Sabesp, empresa do Estado de São Paulo. Para alcançar um equilíbrio das contas, é necessária uma redução nas despesas.

Os investimentos foram realizados com recursos da Sabesp, e oscilaram ao longo do período analisado. Houve um significativo aumento nos investimentos no sistema de esgotamento sanitário nos anos de 2009 e 2010, o qual passou de 28.185 mil para 70.644 mil, em 2011 os investimentos caíram para 34.425 mil. Se comparados com a receita operacional total e com as despesas, estes investimentos são de pequena monta. Para maiores investimentos, serão necessários recursos externos.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no **Gráfico 4.1** a seguir, a evolução das receitas e despesas, bem como os investimentos totais realizados nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 a 2011.

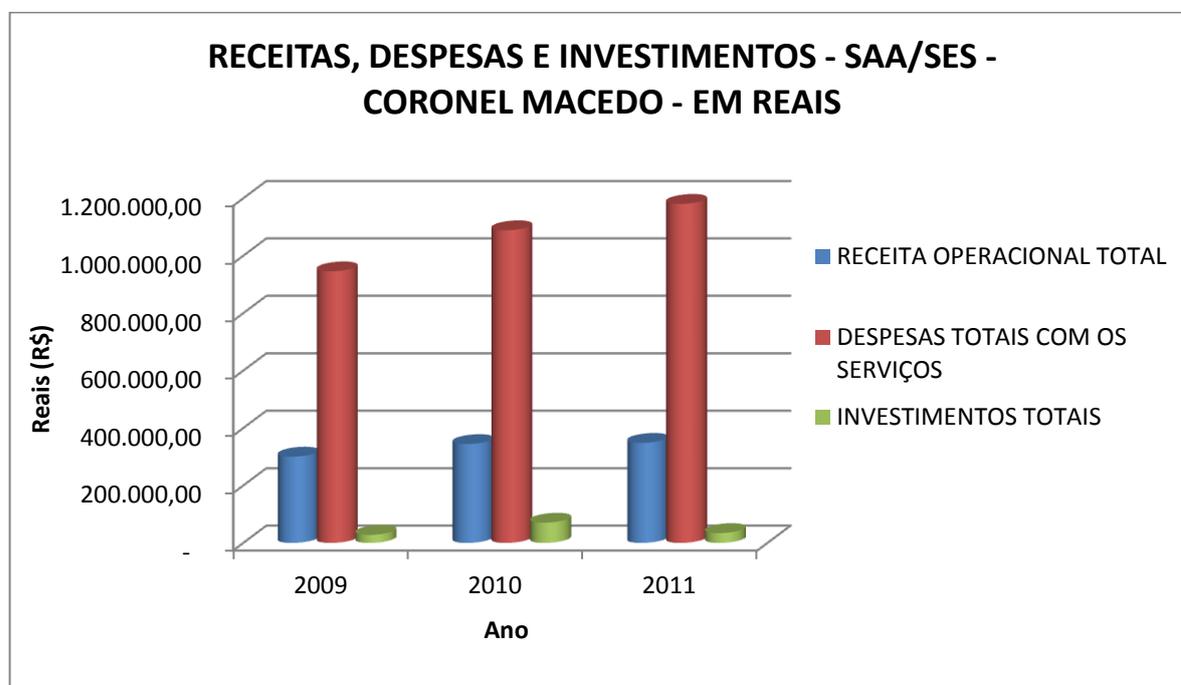


Gráfico 4.1 – Comparação entre as Receitas, Despesas e Investimentos – Serviços de Água e Esgoto – Coronel Macedo

4.3.3 Indicadores Econômico-Financeiros

Apresentam-se, no **Quadro 4.17** a seguir, indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2009 a 2011, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. Esses indicadores já foram apresentados no Capítulo 4 deste relatório.

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

Descrição	Unidade	2009	2010	2011
Despesa total dos serviços por m ³ faturado (IN003)	R\$/m ³	2,35	2,56	2,70
Tarifa média praticada (IN004)	R\$/m ³	1,28	1,39	1,38
Tarifa média de água (IN005)	R\$/m ³	1,42	1,54	1,53
Tarifa média de esgoto (IN006)	R\$/m ³	1,13	1,23	1,23
Indicador de desempenho financeiro (IN012)	%	54,71	54,5	51,2
Despesa de exploração por m ³ faturado (IN026)	R\$/m ³	2,86	2,62	2,92

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

ND = não disponível

Elaboração Consórcio Engecorps Maubertec, 2013

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

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

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

IN₀₀₄ – Tarifa Média Praticada – R\$/m³

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

IN₀₁₂ – Indicador de Desempenho Financeiro – %

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

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

Despesas de Exploração
Volume Total Faturado(Água + Esgoto)

4.3.5 Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros

Pelos dados apontados no quadro anterior, pode-se concluir que as despesas totais com os serviços (IN₀₀₃), expressas em R\$/m³ de volume total faturado, encontram-se acima das tarifas médias praticadas (IN₀₀₄), significando que o sistema tarifário isoladamente não proporcionou uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante o período de 2009 a 2011. Este desequilíbrio é compatível com a análise das receitas e despesas totais apresentada anteriormente.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN₀₁₂) demonstraram que, entre 2019 e 2011, houve pequeno decréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências percentuais dos somatórios das receitas diretas de água e esgoto diminuíram em relação às despesas totais. Estes valores são relativamente baixos, confirmando o desequilíbrio nas contas.

Quanto às despesas de exploração - DEX (IN₀₂₆), pode-se verificar que elas se situam em patamares bem acima de R\$ 1,00/m³, indicando que o desempenho dos sistemas deve ser melhorado. 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. Esta análise confirma que deve haver uma redução nas despesas dos SAA e SES de Coronel Macedo.

Para melhor entendimento, apresenta-se, no **Gráfico 4.2** a seguir, a evolução das tarifas médias, das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2009 a 2011.

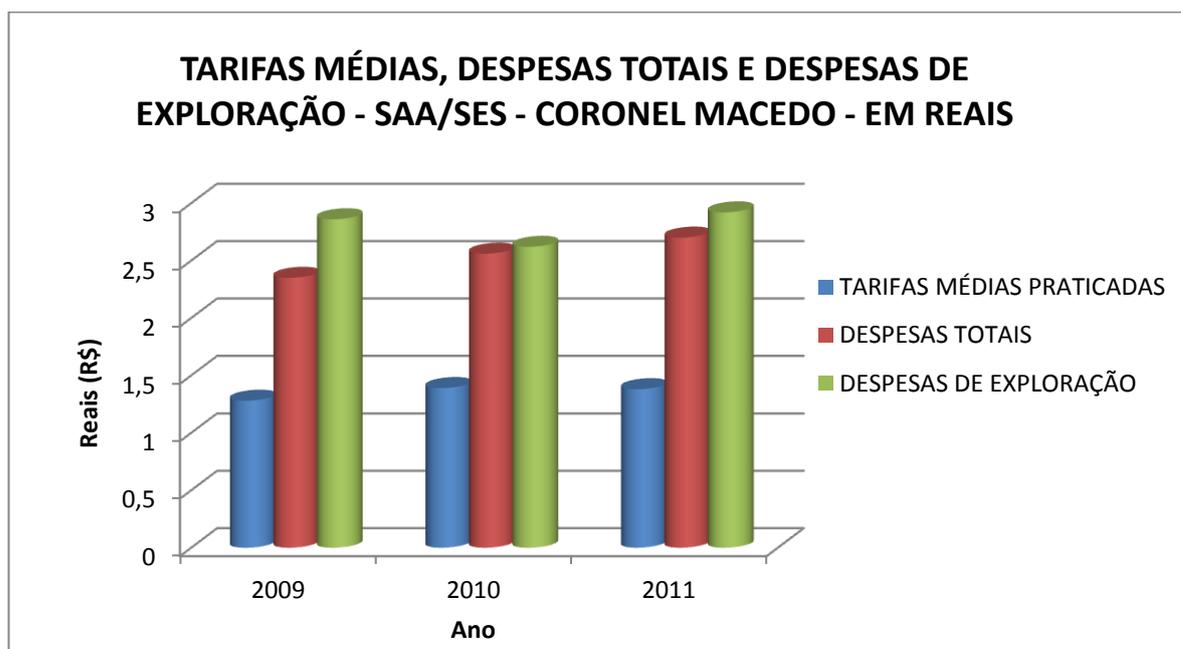


Gráfico 4.2 – Comparação entre Tarifas Médias, Despesas Totais e Despesas de Exploração – Serviços de Água e Esgoto – Coronel Macedo

4.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.4.1 Descrição do Sistema Existente

Em Coronel Macedo os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos são prestados pela Prefeitura Municipal, tanto na área urbana quanto na rural. São gerados, em média, 1,5 ton/dia (Plano de Bacia Alto Paranapanema – 2012/2015) de resíduos, abrangendo atividades como varrição e manutenção de passeios e vias, manutenção de áreas verdes e coleta domiciliar.

Atualmente o índice de cobertura dos serviços atinge 100 % do município. Os resíduos coletados são encaminhados ao aterro sanitário municipal e a frequência de coleta dos resíduos comuns é de uma vez por semana.

Os serviços são executados por 12 funcionários, entre pessoal da Prefeitura Municipal e terceirizados, com frequência variável em função das características dos locais atendidos.

Os resíduos são diretamente encaminhados ao aterro sanitário, mostrado nas **Fotos 4.20 e 4.21**, não havendo no município unidades de transbordo.

O aterro possui a Licença de Operação Nº 46001072 expedida em 16/09/2009, com data de validade até 16/09/2014.



FOTO 4.20 – VALA ABERTA – ATERRO CORONEL MACEDO



FOTO 4.21 – VISTA DO ATERRO CORONEL MACEDO

4.4.1.1 *Coleta Seletiva*

No município há coleta seletiva feita pela Prefeitura semanalmente. A coleta é feita porta a porta e estima-se que apenas 10% da população faça a separação dos materiais recicláveis.

A triagem dos resíduos sólidos recicláveis é feita em um galpão localizado nas proximidades do aterro municipal, junto ao qual está sendo construído um novo. Dentre os equipamentos disponíveis têm-se: uma esteira, uma prensa e uma tuiá (**Fotos 4.22 a 4.25**).

A Prefeitura possui cinco caminhões do tipo basculante que são utilizados tanto para coleta dos resíduos comuns quanto para a coleta seletiva.

A triagem dos resíduos sólidos recicláveis é feita pela Associação dos Catadores de Coronel Macedo. Quatro pessoas trabalham atualmente fazendo a coleta e a separação dos materiais recicláveis. A Prefeitura fornece o caminhão para a coleta em todas as quartas-feiras e distribui uma cesta básica para cada trabalhador. A arrecadação obtida com as vendas dos materiais é revertida aos catadores.



FOTO 4.22 - GALPÃO DE TRIAGEM DA COLETA SELETIVA



FOTO 4.23 - GALPÃO DE TRIAGEM DA COLETA SELETIVA



FOTO 4.24 – SEPARAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS NO GALPÃO DE TRIAGEM DA COLETA SELETIVA



FOTO 4.25 – EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA COLETA SELETIVA

4.4.1.2 *Resíduos da Construção Civil*

Os resíduos sólidos urbanos, convencionalmente qualificados como inertes, abrangem os entulhos gerados pela construção civil a partir de obras novas, reformas e/ou demolições, devidamente isentos de madeiras e outros componentes orgânicos.

No município de Coronel Macedo há uma área de deposição dos resíduos inertes (**Fotos 4.26 e 4.27**). Esta área não é licenciada; os resíduos são dispostos e posteriormente são utilizados na pavimentação de estradas de terra.



FOTO 4.26 – ÁREA DE DEPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS INERTES



FOTO 4.27 - ÁREA DE DEPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS INERTES

4.4.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde potencialmente patogênicos são enquadrados pela CETESB como Classe I – resíduos perigosos, exigindo um manejo especial.

Os resíduos de serviços de saúde e zoonoses são coletados por uma empresa terceirizada, Medic Tec Ambiental, com sede em Siqueira Campos. A coleta é feita nos postos de saúde, hospitais, pronto-socorro, centros odontológicos e clínicas médicas.

4.4.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Resíduos Sólidos

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

4.4.2.1 Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final

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

Classificação

◆ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

Corresponde aos resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas; compostos 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. Contêm 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.

◆ Resíduos da Limpeza Pública (RLP)

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

◆ Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

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

◆ Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Para melhor controle e gerenciamento, estes resíduos são divididos em grupos, da seguinte forma: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas transfusionais, peças anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E (perfuro cortantes). A observação de estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que os resíduos dos Grupos A, B, C e E representam 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).

Geração

Não foram informadas por parte da Prefeitura Municipal de Coronel Macedo as gerações dos RSD, RCC e RSS.

Coleta e Transporte

Os RSD são coletados e encaminhados ao aterro sanitário municipal, a frequência de coleta dos resíduos comuns é de uma vez por semana. Os serviços são executados por 12 funcionários, entre pessoal da Prefeitura Municipal e terceirizados, com frequência variável em função das características dos locais atendidos.

No município há coleta seletiva feita pela Prefeitura semanalmente. A coleta é feita porta a porta, a triagem dos resíduos sólidos recicláveis é feita em um galpão, dentre os equipamentos disponíveis têm-se: uma esteira, uma prensa e uma tuiá. A Prefeitura possui cinco caminhões do tipo basculante que são utilizados tanto para coleta dos resíduos comuns quanto para a coleta seletiva.

A triagem dos resíduos sólidos recicláveis é feita pela Associação dos Catadores de Coronel Macedo. Quatro pessoas trabalham atualmente fazendo a coleta e a separação dos materiais recicláveis. A Prefeitura fornece o caminhão para a coleta em todas as quartas-feiras.

Os RCC são coletados e dispostos em aterro não licenciado.

Os RSS são coletados e transportados por empresa contratada, chamada Medic Tec Ambiental, que os encaminha para tratamento e disposição.

Destinação Final

Segue abaixo, o **Quadro 4.18** com o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

DESTINAÇÃO FINAL		
RSD e RLP	RCC	RSS
Aterro Municipal	Aterro não licenciado	<i>Medic Tec Ambiental</i>

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

Para a verificação da qualidade da prestação atual dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, adotaram-se alguns indicadores, já apresentados, que se encontram analisados abaixo.

◆ **Icr – Indicador de Coleta Regular**

Como o município possui 100% da população urbana e rural atendida pela coleta de lixo, o Icr atribuído ao município é igual a 100. . Neste caso, o atendimento da coleta deve ser mantido e continuamente avaliado para que o serviço não deixe de ser prestado.

◆ **Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD**

De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2012, o aterro em valas de Aguai, obteve Iqr = 7,4, sendo avaliado em condições Adequadas. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2012 – CETESB). É necessário que o município faça adequações no quesito reaproveitamento. Por exigência da PNRS, somente será permitida a disposição em aterro os resíduos não reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos.

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

Como o aterro possui licença de operação até 2014, a vida útil do aterro municipal em valas é de um ano, portanto, a partir desta data a Prefeitura Municipal deverá buscar nova alternativa para a disposição dos RSD e/ou renovação da licença junto a CETESB.

Neste caso, na proposição de cenários, a serem apresentados em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a solucionar tal problema.

◆ Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Aplicando os critérios para o município em questão, obteve-se um ICS igual a 10.

◆ %cs mín = 0%

◆ %cs máx = 100%

◆ %cs atual = 10%

◆ $Ics = 100 \times (\%cs \text{ atual} - \%cs \text{ mín}) / (\%cs \text{ máx} - \%cs \text{ mín})$

◆ $Ics = 100 \times (10-0)/(100-0) = 100$

A coleta seletiva, apesar de praticada, estima-se que apenas 10% da população faça a separação dos materiais recicláveis, portanto o Ics é igual a 10.

◆ Demais serviços analisados

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

No município de Coronel Macedo há uma área de deposição dos resíduos inertes. Esta área não é licenciada; os resíduos são dispostos e posteriormente são utilizados na pavimentação de estradas de terra. Faz-se necessário que o município providencie a documentação necessária para que se possa tirar a licença do aterro de inertes. Neste caso, na proposição de cenários, apresentado em fase posterior do trabalho, o município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a solucionar tal problema.

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

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

4.5 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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

- ◆ Ribeirão do Lageado;
- ◆ Córrego Zé Cassiano;

O sistema de macrodrenagem de Coronel Macedo é constituído por canais abertos, bueiros e travessias que transportam vazões mais significativas, como aquelas veiculadas por córregos. Não existem reservatórios de detenção no município. A Prefeitura de Coronel Macedo informou que grande parte do sistema de drenagem não possui cadastro.

O Relatório de Diagnóstico e Prognóstico das Inundações do “*Plano Diretor de Macrodrenagem para o Município de Coronel Macedo–SP*”, elaborado pela TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda em 2012, contemplou o estudo de quatro seções no Ribeirão do Lageado. Constatou-se que três destas seções e pontes encontram-se suficientes para as vazões calculadas, segundo os parâmetros considerados adequados para o município de Coronel Macedo. Porém, a Seção 1 do Ribeirão do Lageado, situada entre a Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e a Rua Orávio Batista Veiga, não se apresentou suficiente. Dessa forma, o plano apresenta uma proposta que visa melhorar a rede de macrodrenagem urbana da cidade. Maiores detalhes, bem como a descrição detalhada desta proposta, podem ser consultados neste plano. A seguir é apresentada uma síntese desta intervenção conforme descrito no plano.

- ◆ Medida 1A
- ◆ A Medida 1 consiste no dimensionamento da Seção 1 do Ribeirão do Lageado, situada entre a Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e a Rua Orávio Batista Veiga, composto por Canal Trapezoidal em Grama $B= 2,00$ m e $H= 1,50$ m, com inclinação de talude 1,5:1, cabe ressaltar que deverão ser realizadas as intervenções apenas nos trechos que não atenderem à seção mínima recomendada.

4.5.1 Diagnóstico Operacional do Sistema

O Plano Diretor de Macrodrenagem de Coronel Macedo realizou um diagnóstico do funcionamento dos sistemas de drenagem para cada bacia. Os pontos classificados como críticos possuem pequena capacidade de escoar as vazões máximas para as cheias com os períodos de retorno determinados.

Para esses pontos foram previstas intervenções a fim de ampliar sua capacidade para os eventos críticos na bacia, que deverão ser implantados ao longo do horizonte do Plano (20 anos).

Conforme descrito no Capítulo 4 desse relatório – Indicadores – para avaliação do componente drenagem, em relação à institucionalização e qualificação, os **Quadros 4.19** e **4.20** mostram os indicadores referentes ao município de Coronel Macedo:

QUADRO 4.19 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
CORONEL MACEDO									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	NÃO	0	INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	NÃO	0
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	NÃO	0		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	SIM	0,5
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	NÃO	0		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	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
			TOTAL=	1,0				TOTAL=	1,0

QUADRO 4.20 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

Observa-se que Coronel Macedo obteve nota razoável nos indicadores do sistema de macrodrenagem, ou seja, apresenta uma estrutura organizacional adequada possibilitando uma análise mais completa do seu sistema.

Isso ocorre principalmente devido ao Plano Diretor de Drenagem. Entretanto, vale destacar que o monitoramento dos cursos d'água não é realizado pelo município, e sim pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), portanto cabe também ao município realizar o registro dessas vazões e elaborar um banco de dados.

Com relação aos pontos de alagamento e inundação, estes já foram identificados pelo Plano de Macrodrenagem e deverão ser sanados.

O monitoramento das chuvas, assim como o da vazão dos cursos d'água, é realizado pelo DAEE, sendo importante o município também registrar e elaborar um banco de dados.

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

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

Neste capítulo são definidos os objetivos e as metas necessárias para o Município de Coronel Macedo, 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.

Com essa intenção, os objetivos e as metas são 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 com o 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 14, composta pelos 36 municípios, 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 14, com a finalidade de identificar problemas comuns e eventuais conflitos entre os diferentes setores usuários de recursos hídricos, de modo a conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas dos PMSBs.

5.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

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

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

- ◆ De um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem;
- ◆ De outro, as ações conjuntas e os processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 14, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração hidrelétrica, a produção industrial e a exploração de minérios;

Assim, em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 14, pode-se concluir que:

- ◆ em função da boa quantidade e qualidade de suas águas, que têm baixo custo de extração e dispensam tratamentos custosos, na maior parte dos casos requerendo simples desinfecção, as águas subterrâneas vêm adquirindo um crescente valor, sendo amplamente utilizadas para abastecimento público e industrial. Nesse sentido, pode-se considerar que os recursos hídricos subterrâneos representam uma viável fonte permanente d'água;
- ◆ existe grande potencialidade para utilização dos recursos hídricos superficiais provenientes da calha principal do Rio Paranapanema, e seus principais afluentes, na UGRHI 14. A vazão disponível para outorga é de aproximadamente 77 m³/s ao longo do seu percurso na Bacia do Alto Paranapanema. Com relação à qualidade das águas, segundo o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da CETESB, de 2013, dos nove pontos de monitoramento do IQA – Índice de Qualidade das Águas, da UGRHI 14, oito apresentaram qualidade boa e um qualidade ótima;
- ◆ tanto os mananciais superficiais quanto os mananciais subterrâneos da UGRHI 14, possuem disponibilidade de água de boa qualidade para abastecimento público dos municípios integrantes dessa Unidade de Gerenciamento Hídrico.

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

- ◆ Mesmo com diversos municípios da UGRHI 14 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;
- ◆ Apenas a cidade de Tejuπά deverá receber cuidados especiais quanto ao tratamento de seus efluentes, pois atualmente o município lança o esgoto bruto no Córrego Pedra Branca.

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 outro lado pode-se destacar que:

- ◆ Os municípios de Itapetininga, Itapeva e Itararé são signatários de TAC's junto ao órgão fiscalizador, a CETESB;
- ◆ As cidades com melhores índices de IQR são Angatuba, Barão Antonina, Guareí, Fartura, Itaí, Itaporanga, Ribeirão Branco, Taquarituba e Timburi;
- ◆ O município de Arandu tem classificação inadequada, apresentando Iqr = 4,9;
- ◆ Programas e ações realizados por diversos municípios, tais como a coleta seletiva de lixo, cooperativas de materiais recicláveis, Projeto Lixo Mínimo, entre outros.

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 operação adequada de barragens, em termos de macrodrenagem, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias, que em caso de operação inadequada, pode resultar no agravamento de eventos como as inundações.

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

- ◆ Considerar 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;
- ◆ Admitir metas ainda parciais para se alcançar a futura universalização dos serviços de abastecimento de água, para apenas casos isolados de pequenas comunidades não atendidas pelo sistema público;
- ◆ Buscar o 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;
- ◆ Obter 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;
- ◆ Implantar todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados – em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, e 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);

- ◆ Identificar frentes para avanços relacionados a indicadores 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;
- ◆ Executar intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a otimizar regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem.
- ◆ Prever tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;
- ◆ Sob tal diretriz, dar prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.

5.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico devem adotar os seguintes objetivos 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, para cada sistema/serviço de saneamento em particular.

5.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

Nos Quadros 5.1 a 5.3, a seguir, encontram-se resumidos objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para a consecução da universalização dos serviços, abordando as áreas urbanas e rurais. O período considerado está relacionado com o horizonte de planejamento de 20 anos, entre 2015 e 2034.

QUADRO 5.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DE PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – SISTEMA SEDE CORONEL MACEDO

ÁREA URBANA			
Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Manter o índice de cobertura	-
Manter as perdas de água	Índice de perdas no patamar de 20%	Manter o índice de perdas no patamar de 20%	-
Ampliar o índice de coleta de esgotos	Cobertura 96,2%	Cobertura 100%	Imediato, até 2015
Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Manter o índice de Tratamento 100%	-

Notas

1 – O índice de cobertura de água foi fornecido pela Sabesp em 2013;

2 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição e foi calculado com base em dados fornecidos pela Sabesp;

3 – O índice de cobertura de coleta de esgotos refere-se ao indicador IN₀₂₄ (Índice de atendimento urbano de esgotos) do SNIS (2011);

4 – O índice de tratamento de esgotos foi fornecido pela Sabesp em 2013.

QUADRO 5.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DE PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – BAIRRO ISOLADO SÃO BERNARDO

ÁREA URBANA			
Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Manter o índice de cobertura	-
Reduzir as perdas de água	Índice de perdas no patamar de 50%	Índice de perdas no patamar de 25%	Longo Prazo, até 2034
Instalação de um sistema para coleta de esgoto	Não existente	Criação de um sistema de coleta de esgoto	Emergencial, até 2015*
Instalação de um sistema para tratamento de esgoto	Não existente	Criação de um sistema de tratamento de esgoto	Emergencial, até 2015

Notas

(*) – Até 2015 para início das obras;

1 – O índice de cobertura de água foi fornecido pela Sabesp em 2013;

2 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição e foi calculado com base em dados fornecidos pela Sabesp.

Salienta-se que as metas de cobertura de abastecimento de água e do sistema de esgotamento sanitário referem-se a toda a área urbana do município, que não necessariamente coincide com a área de atendimento da concessionária dos serviços de saneamento – Sabesp. A universalização dos serviços é uma meta que deve ser buscada na parceria da concessionária com o município

Na sede de Coronel Macedo, não será necessária a implementação de um programa específico de redução de perdas, apenas a manutenção do sistema existente. Quanto ao Bairro São Bernardo, o índice de perdas obtido para 2012 de aproximadamente 50% é excessivamente alto. Foi considerado que este valor será de 25% ao final do período de planejamento, a partir de um decréscimo linear ao índice atual.

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

QUADRO 5.3 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO – 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 o tratamento dos esgotos	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034

Salienta-se que as metas de cobertura de abastecimento de água e do sistema de esgotamento sanitário referem-se a toda a área rural do município, que não necessariamente coincide com a área de atendimento da concessionária dos serviços de saneamento – Sabesp. A universalização dos serviços é uma meta que deve ser buscada na parceria da concessionária com o município. Especificamente para as áreas rurais que não estão inseridas no Contrato de Programa da Sabesp, o município poderá buscar outras formas de atendimento.

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

5.3.2 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

No **Quadro 5.4**, a seguir, encontram-se resumidos os objetivos e as metas para a universalização do atendimento dos serviços de coleta e limpeza urbana e a disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares, da construção civil e de serviços de saúde, para o horizonte de projeto de 20 anos, ou seja, de 2015 a 2034.

QUADRO 5.4 – OBJETIVOS E METAS– MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	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
Aumentar a nota da avaliação do Iqr	7,4	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Central de Reciclagem dos Resíduos Inertes	Aterro de Inertes	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Medic Tec Ambiental (autoclave)	Unidade de tratamento	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

Nota

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

5.3.3 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras 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 5.5**, a seguir, encontram-se resumidos os objetivos e as metas considerando, em essência, metas progressivas para o controle de inundações nas áreas urbanas. O período considerado está relacionado com o horizonte de planejamento de 20 anos, entre 2015 e 2034.

**QUADRO 5.5 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA –
MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO**

Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Controle de inundações	Seção insuficiente	Dimensionamento da seção 1 do Ribeirão do Lageado, situado entre a Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e da Rua Orávio Batista Veiga. A medida consiste na implantação de um Canal Trapezoidal em Grama B= 2,00 m e H= 1,50 m com inclinação de talude 1,5:1.	Obra Emergencial

Fonte: "Plano Diretor de Macrodrenagem para o Município de Coronel Macedo-SP", elaborado pela empresa "TCA – Soluções e Planejamento Ambiental", Volume V.

6. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS 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 Coronel Macedo é apresentado nos **Quadros 6.1** e **6.2**, a seguir. A estimativa de custos também é indicada, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 0,816 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, da Sabesp, de maio de 2013 para empreendimentos relativos aos Serviços de Distribuição de Água nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de maio de 2013 a dezembro de 2013.

A **Ilustração 6.1** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Abastecimento de Água do município.

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

Unidades	Tipos de Intervenção/ Prazos de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ETA	Longo Prazo- até 2034.	Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente.	186.000,00	2015 a 2034 – 40.800,00/ano.
		Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente		
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo- até 2034	Implantação de aproximadamente 2,63 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 252 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	480.000,00	2015 a 2034 - 24.000,00/ano.
TOTAL			666.000,00	666.000,00

**QUADRO 6.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS
PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA- BAIRRO SÃO BERNARDO**

Unidades	Tipos de Intervenção/Prazos de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo-até 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial, etc.	150.000,00	2015 a 2034 - 7.500,00/ano.
		Implantação de aproximadamente 0,45 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 26 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações		
TOTAL			150.000,00	150.000,00

Conforme mencionado na Introdução deste relatório, as projeções de população utilizadas na maior parte dos Contratos de Programa se basearam no Censo de 2000 (elaboradas pelo SEADE/2004), e aquelas constantes dos Planos Municipais de 2014, se valerem dos dados mais recentes do Censo de 2010 (elaboradas pelo SEADE para o período 2010 a 2030), ajustando-se melhor à realidade, portanto. Como as intervenções necessárias resultam das projeções populacionais, esses parâmetros também não devem guardar identidade obrigatória ao se contemplar os Contratos de Programa atuais e os Planos Municipais. Para as áreas rurais que não estão inseridas nos Contratos de Programa da Sabesp, o município poderá buscar outras formas de atendimento a estes sistemas, a fim de atingir a meta de universalização dos serviços.

INSERIR ILUSTRAÇÃO 6.1 - ÁGUA

6.1.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para a elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias para os Sistemas de Abastecimento de Água de Coronel Macedo (Sede e Bairro São Bernardo):

- ◆ 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).

Nota – 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.

Em função dessa estruturação, apresenta-se, a seguir, nas **Figuras 6.1 e 6.2**, o cronograma físico-financeiro, com a sequência de implantação das obras necessárias.

6.1.3 Principais Benefícios da Solução Proposta

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão mais bem ilustradas na **Figura 6.1**, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

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

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo		Médio Prazo				Longo Prazo														
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
ETA	Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente.	R\$ 186.000,00																					
	Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente.																						
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 2,63 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 252 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	R\$ 480.000,00																					
INVESTIMENTOS TOTAIS		R\$ 666.000,00	R\$ 133.200,00		R\$ 133.200,00				R\$ 399.600,00														

Figura 6.1: Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/		Médio Prazo				Longo Prazo														
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial, etc.	R\$ 150.000,00																					
	Implantação de aproximadamente 0,45 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 26 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações																						
INVESTIMENTOS TOTAIS		R\$ 150.000,00	R\$ 30.000,00				R\$ 30.000,00				R\$ 90.000,00												

Figura 6.2: Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Bairro São Bernardo

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.2.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Coronel Macedo é apresentado no **Quadro 6.3** a seguir. Conforme apresentado anteriormente, o Bairro São Bernardo não é atendido por rede coletora de esgotos. Uma das proposições é a implantação de um sistema de coleta e tratamento de esgotos neste bairro, conforme mostrado no **Quadro 6.4**.

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, da Sabesp, de maio de 2013 para empreendimentos relativos aos Serviços de Coleta de Esgotos nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de maio de 2013 a dezembro de 2013.

A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 1,72 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

A **Ilustração 6.2** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário do município.

QUADRO 6.3 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO- SEDE

Unidades	Tipos de Intervenção/Prazos de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Curto Prazo- até 2018	Ampliação da ETE atual, com construção de unidades adicionais, tais como: ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.	300.000,00	2015 - 75.000,00 2016 - 75.000,00 2017 - 75.000,00 2018 - 75.000,00
REDE COLETORA/COLETORES TRONCO/EMISSÁRIOS	Longo Prazo entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 1,37 km de novas redes e 242 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo da população.	660.000,00	2015 a 2034 - 33.000,00/ano.
TOTAL			960.000,00	960.000,00

**QUADRO 6.4 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS
PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO- BAIRRO SÃO BERNARDO**

Unidades	Tipos de Intervenção/Prazos de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial-até 2015	Implantação de estação de tratamento de esgotos constituída de tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro, para 2 l/s.	72.000,00	2015 - 72.000,00
REDE COLETORA/COLETORES TRONCO/EMISSÁRIOS	Emergencial - entre 2015 e 2016	Implantação de aproximadamente 1,17 km de rede e 75 ligações (Implantação Inicial do Sistema de Esgotamento Sanitário no Bairro São Bernardo)	438.000,00	2015- 219.000,00 2016- 219.000,00
	Longo Prazo - entre 2017 e 2034	Implantação de aproximadamente 0,62 de rede e 28 ligações, para atendimento ao crescimento vegetativo da população (Ampliação da Rede após Implantação Inicial)	252.000,00	2017 a 2034 - 14.000,00/ano
TOTAL			762.000,00	762.000,00

Conforme mencionado na Introdução deste relatório, as projeções de população utilizadas na maior parte dos Contratos de Programa, que basearam no Censo de 2000 (elaboradas pelo SEADE/2004), e aquelas constantes dos Planos Municipais de 2014, que valeram dos dados mais recentes do Censo de 2010 (elaboradas pelo SEADE para o período 2010 a 2030), ajustando-se melhor à realidade, portanto. Como as intervenções necessárias resultam das projeções populacionais, esses parâmetros também não devem guardar identidade obrigatória ao se contemplar os Contratos de Programa atuais e os Planos Municipais. Para as áreas rurais que não estão inseridas nos Contratos de Programa da Sabesp, o município poderá buscar outras formas de atendimento a estes sistemas, a fim de atingir a meta de universalização dos serviços.

INSERIR ILUSTRAÇÃO 6.2 – ESGOTO

6.2.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para a elaboração desse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias nos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Coronel Macedo (Sede e proposição para implantação no Bairro São Bernardo):

- ◆ 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).

Nota – Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2015 a 2034) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações. No caso do Bairro São Bernardo, considerou-se a ampliação gradativa da rede coletora como intervenção de longo prazo- 2017 a 2034, visto que nos dois primeiros anos (2015 e 2016) será feita a implantação inicial da rede.

Em função dessa estruturação, apresenta-se, a seguir, nas **Figuras 6.3 e 6.4**, o cronograma físico-financeiro, com a sequência de implantação das obras necessárias.

6.2.3 Principais Benefícios da Solução Proposta

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão mais bem ilustradas nas **Figuras 6.3 e 6.4**, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana;
- ◆ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ◆ 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 Coronel Macedo;
- ◆ 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.

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo													
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Ampliação da ETE atual, com construção de unidades adicionais, tais como: ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.	R\$ 300.000,00																						
REDE COLETORA/COLETORES TRONCO/EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 1,37 km de novas redes e 242 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo da população.	R\$ 660.000,00																						
INVESTIMENTOS TOTAIS		R\$ 960.000,00	R\$ 192.000,00				R\$ 192.000,00				R\$ 576.000,00													

Figura 6.3: Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário-Sistema Sede

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.3.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos é apresentado no **Quadro 6.5** a seguir.

A **Ilustração 6.3** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos do município.

Para a estimativa de custos de investimento no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foram calculados os custos de implantação, operação e manutenção das seguintes unidades: Central de Triagem, Usina de Compostagem, Aterro Sanitário, Central de Britagem e Aterro de Inertes. Estes custos foram encontrados por meio de curvas elaboradas e baseadas em dados simulados em diferentes unidades existentes. Após o cálculo dos custos, fez-se a somatória e obteve-se o investimento total no Sistema. Para a estimativa desses custos não foram considerados os custos de transporte.

A estimativa de custos também é indicada no **Quadro 6.5**, em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 1,77 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2013.

QUADRO 6.5 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Unidade	Tipo de Intervenção	Obras Planejadas	Custo Estimado (R\$)	Investimento anual (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Longo Prazo (2015 a 2034)	Manutenção do local e dos equipamentos	1.829,05	2025 – 1.829,05
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo (2015-2018)	Implantação da UC, com capacidade para 0,31 t/dia	35.427,12	2015 – 35.427,12
	Longo Prazo (2015 a 2034)	Manutenção do local e dos equipamentos	2.479,90	2025 – 2.479,90
CENTRAL DE BRITAGEM (CB)	Curto Prazo (2015-2018)	Implantação de CB, capacidade 1,12 t/dia	60.000,00	2015 – 60.000,00
	Longo Prazo (2015 a 2034)	Manutenção do local e dos equipamentos	16.712,32	2020 – 5.318,63 2025 – 6.075,06 2030 – 5.318,63
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo (2015-2018)	Implantação de ATS, capacidade para 9.128 t	445.810,45	2015 – 445.810,45
	Longo Prazo (2015 a 2034)	Manutenção do local e dos equipamentos	882.175,77	2020 – 270.130,91 2025 – 341.913,95 2030 – 270.130,91
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo (2015-2018)	Implantação de ATI, capacidade para 23.007 t	118.145,14	2015 – 118.145,14
	Longo Prazo (2015 a 2034)	Manutenção do local e dos equipamentos	214.726,52	2020 – 68.335,88 2025 – 78.054,76 2030 – 68.335,88
TOTAL			1.777.306	1.777.306

INSERIR ILUSTRAÇÃO 6.3 - RESIDUOS

6.3.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

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

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

Em função dessa estruturação, apresenta-se, na **Figura 6.5** a seguir, o cronograma físico-financeiro, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

6.3.3 Principais Benefícios da Solução Proposta

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

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

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS																					
DATA BASE - DEZEMBRO 2013																					
Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo										
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Central de Triagem (CT)	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 1.829,05																			
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade para 0,31 t/dia	R\$ 35.427,12																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 2.479,90																			
Aterro de Rejeitos de RSD (ATS)	Implantação de ATS, capacidade para 9.128 t	R\$ 445.810,45																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 882.175,77																			
Central de Britagem (CB)	Implantação de RCC, capacidade 1,12 t/dia	R\$ 60.000,00																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 16.712,32																			
Aterro de Rejeitos de RCC (ATI)	Implantação de ATI, capacidade para 23.007 t	R\$ 118.145,14																			
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 214.726,52																			
INVESTIMENTOS TOTAIS		1.777.306,27	659.382,70				343.785,42				774.138,14										

Figura 6.5 – Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o sistema de drenagem de Coronel Macedo encontra-se apresentado no **Quadro 6.6** a seguir.

A **Ilustração 6.4** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Drenagem do município.

Foram utilizados na elaboração dos custos dos investimentos em Drenagem os custos já apresentados pelo Plano de Macrodrenagem de Coronel Macedo, elaborado em Dezembro de 2011 e reajustados até Dezembro de 2013.

O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 69.631,19 mil, com valores estimados na data base de Dezembro de 2013.

QUADRO 6.6– RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DE CORONEL MACEDO

Proposta	Prazos de Implantação	Intervenção	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais (R\$)
1	Obras Emergenciais	Dimensionamento da seção 1 do Ribeirão do Lageado, situado entre a Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e da Rua Orávio Batista Veiga	69.631,19	2015 – 34.815,6 2016 – 34.815,6

INSERIR ILUSTRAÇÃO 6.4 - DRENAGEM

6.4.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

Apresenta-se, a seguir na **Figura 6.6**, o cronograma físico-financeiro com a sequência de implantação das intervenções necessárias.

6.4.3 Principais Benefícios da Solução Proposta

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Coronel Macedo estão listados a seguir:

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

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
Dimensionamento da seção 1 do Ribeirão do Lageado, situado entre a Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e da Rua Orávio Batista Veiga.	R\$ 69.631,19																				
	R\$ 69.631,19	R\$ 69.631,19																			

Figura 6.6 – Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Drenagem

7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1.1 Investimentos Necessários

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado a seguir nos **Quadros 7.1 e 7.2**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudo de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Sabesp.

QUADRO 7.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO-SEDE

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA (R\$)			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES (R\$)	INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	
2015	9.300,00			24.000,00	33.300,00
2016	9.300,00			24.000,00	33.300,00
2017	9.300,00			24.000,00	33.300,00
2018	9.300,00			24.000,00	33.300,00
2019	9.300,00			24.000,00	33.300,00
2020	9.300,00			24.000,00	33.300,00
2021	9.300,00			24.000,00	33.300,00
2022	9.300,00			24.000,00	33.300,00
2023 a 2034	111.600,00			288.000,00	399.600,00
TOTAIS	186.000,00			480.000,00	666.000,00

QUADRO 7.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO-BAIRRO SÃO BERNARDO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA (R\$)			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES (R\$)	INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	
2015				7.500,00	7.500,00
2016				7.500,00	7.500,00
2017				7.500,00	7.500,00
2018				7.500,00	7.500,00
2019				7.500,00	7.500,00
2020				7.500,00	7.500,00
2021				7.500,00	7.500,00
2022				7.500,00	7.500,00
2023 a 2034				90.000,00	90.000,00
TOTAIS				150.000,00	150.000,00

7.1.2 Despesas de Exploração

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Coronel Macedo foi de R\$ 2,92/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 3,28/m³.

7.1.3 Despesas Totais

No **Quadro 7.3** a seguir, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração (Sede e Bairro São Bernardo). 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 7.3 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend-água (hab.)	Vol.de Água Faturado (m3)	DEX (R\$/m3 fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	4.338	253.271	3,28	830.959,34	78.000,00	908.959,34
2016	4.352	254.088	3,28	833.641,09	78.000,00	911.641,09
2017	4.367	254.964	3,28	836.514,39	78.000,00	914.514,39
2018	4.381	255.781	3,28	839.196,14	78.000,00	917.196,14
2019	4.396	256.657	3,28	842.069,45	31.500,00	873.569,45
2020	4.410	257.475	3,28	844.751,20	31.500,00	876.251,20
2021	4.432	258.759	3,28	848.965,38	31.500,00	880.465,38
2022	4.455	260.102	3,28	853.371,11	31.500,00	884.871,11
2023	4.477	261.386	3,28	857.585,29	31.500,00	889.085,29
2024	4.500	262.729	3,28	861.991,02	31.500,00	893.491,02
2025	4.522	264.014	3,28	866.205,20	31.500,00	897.705,20
2026	4.545	265.356	3,28	870.610,93	31.500,00	902.110,93
2027	4.567	266.641	3,28	874.825,11	31.500,00	906.325,11
2028	4.589	267.925	3,28	879.039,28	31.500,00	910.539,28
2029	4.612	269.268	3,28	883.445,02	31.500,00	914.945,02
2030	4.634	270.553	3,28	887.659,19	31.500,00	919.159,19
2031	4.657	271.895	3,28	892.064,93	31.500,00	923.564,93
2032	4.679	273.180	3,28	896.279,10	31.500,00	927.779,10
2033	4.702	274.523	3,28	900.684,84	31.500,00	932.184,84
2034	4.724	275.807	3,28	904.899,01	31.500,00	936.399,01
Totais				17.304.757,01	816.000,00	18.120.757,01

Notas:

1 – O volume anula faturado corresponde a 123,04% do volume consumido de água (SNIS 2011)

2 - Os investimentos são relativos aos dois Sistemas de Abastecimento de Água: Sede e Bairro São Bernardo.

7.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O **Quadro 7.4** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada no SNIS 2011 foi de R\$ 1,53/m³ faturado. Com a atualização desse valor para dezembro de 2013, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE, permite a obtenção de um valor médio de R\$ 1,72/m³ faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em unidades da Sabesp, utilizados em estudos de viabilidade para renovação de concessões, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este foi 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 consonância com o valor pago atualmente pela Sabesp, concessionária do sistema.

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, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é sempre deficitário, atingindo valores em torno de 0,5 milhões por ano. O resultado operacional acumulado é de R\$ 9.781.636,09.

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

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, tendo em vista a elevação dos índices de inflação, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

Mais recentemente, com menores níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observou-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos. 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 essa ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumiram valores em torno de R\$ 4,11 milhões e R\$ 3,60 milhões, respectivamente.

QUADRO 7.4 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)				Custos (R\$)			Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	253.271	435.400	21.770	(21.770)	(34.963)	400.437	40.800,00	830.959,34	(471.322,03)
2016	254.088	436.805	21.840	(21.840)	(35.075)	401.730	40.800,00	833.641,09	(472.711,45)
2017	254.964	438.311	21.916	(21.916)	(35.196)	403.114	40.800,00	836.514,39	(474.200,11)
2018	255.781	439.716	21.986	(21.986)	(35.309)	404.407	40.800,00	839.196,14	(475.589,53)
2019	256.657	441.221	22.061	(22.061)	(35.430)	405.791	40.800,00	842.069,45	(477.078,20)
2020	257.475	442.626	22.131	(22.131)	(35.543)	407.084	40.800,00	844.751,20	(478.467,62)
2021	258.759	444.835	22.242	(22.242)	(35.720)	409.114	40.800,00	848.965,38	(480.651,00)
2022	260.102	447.143	22.357	(22.357)	(35.906)	411.237	40.800,00	853.371,11	(482.933,62)
2023	261.386	449.351	22.468	(22.468)	(36.083)	413.268	40.800,00	857.585,29	(485.116,99)
2024	262.729	451.660	22.583	(22.583)	(36.268)	415.391	40.800,00	861.991,02	(487.399,61)
2025	264.014	453.868	22.693	(22.693)	(36.446)	417.422	40.800,00	866.205,20	(489.582,99)
2026	265.356	456.176	22.809	(22.809)	(36.631)	419.545	40.800,00	870.610,93	(491.865,61)
2027	266.641	458.384	22.919	(22.919)	(36.808)	421.576	40.800,00	874.825,11	(494.048,98)
2028	267.925	460.593	23.030	(23.030)	(36.986)	423.607	40.800,00	879.039,28	(496.232,36)
2029	269.268	462.901	23.145	(23.145)	(37.171)	425.730	40.800,00	883.445,02	(498.514,98)
2030	270.553	465.109	23.255	(23.255)	(37.348)	427.761	40.800,00	887.659,19	(500.698,36)
2031	271.895	467.418	23.371	(23.371)	(37.534)	429.884	40.800,00	892.064,93	(502.980,98)
2032	273.180	469.626	23.481	(23.481)	(37.711)	431.915	40.800,00	896.279,10	(505.164,35)
2033	274.523	471.934	23.597	(23.597)	(37.896)	434.038	40.800,00	900.684,84	(507.446,97)
2034	275.807	474.142	23.707	(23.707)	(38.074)	436.069	40.800,00	904.899,01	(509.630,35)
Total	5.274.374,02	9.067.218,57	453.360,93	(453.360,93)	(728.097,65)	8.339.120,92	816.000,00	17.304.757,01	(9.781.636,09)
VPL 10%	2.214.495,30	3.806.956,59	190.347,83	(190.347,83)	(305.698,61)	3.501.257,98	347.353,40	7.265.564,21	(4.111.659,64)
VPL 12%	1.938.608,86	3.332.678,00	166.633,90	(166.633,90)	(267.614,04)	3.065.063,95	304.753,30	6.360.405,06	(3.600.094,41)

Pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água não apresenta situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas.

7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.2.1 Investimentos Necessários

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado nos **Quadro 7.5** e **7.6** a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito do estudo de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2015, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo Sabesp.

QUADRO 7.5 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO-SEDE

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA (R\$)			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES (R\$)	INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	
2015	75.000,00			33.000,00	108.000,00
2016	75.000,00			33.000,00	108.000,00
2017	75.000,00			33.000,00	108.000,00
2018	75.000,00			33.000,00	108.000,00
2019				33.000,00	33.000,00
2020				33.000,00	33.000,00
2021				33.000,00	33.000,00
2022				33.000,00	33.000,00
2023 a 2034				396.000,00	396.000,00
TOTAIS	300.000,00			660.000,00	960.000,00

QUADRO 7.6 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO-BAIRRO SÃO BERNARDO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA (R\$)			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES (R\$)		INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção		
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Curto Prazo	Longo Prazo	
2015	72.000,00			219.000,00		291.000,00
2016				219.000,00		219.000,00
2017					14.000,00	14.000,00
2018					14.000,00	14.000,00
2019					14.000,00	14.000,00
2020					14.000,00	14.000,00
2021					14.000,00	14.000,00
2022					14.000,00	14.000,00
2023 a 2034					168.000,00	168.000,00
TOTAIS	72.000,00			438.000,00	252.000,00	762.000,00

7.2.2 Despesas de Exploração

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Coronel Macedo foi de R\$ 2,92 m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 3,28/m³.

7.2.3 Despesas Totais

No **Quadro 7.7** a seguir, é 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 7.7 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend-esgoto (hab.)	Vol.Anual de Água Faturado (m ³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	4.338	253.271	232.276	3,28	762.077,18	399.000,00	1.161.077,18
2016	4.352	254.088	233.026	3,28	764.536,63	327.000,00	1.091.536,63
2017	4.367	254.964	233.829	3,28	767.171,75	122.000,00	889.171,75
2018	4.381	255.781	234.578	3,28	769.631,20	122.000,00	891.631,20
2019	4.396	256.657	235.382	3,28	772.266,32	47.000,00	819.266,32
2020	4.410	257.475	236.131	3,28	774.725,77	47.000,00	821.725,77
2021	4.432	258.759	237.309	3,28	778.590,61	47.000,00	825.590,61
2022	4.455	260.102	238.541	3,28	782.631,13	47.000,00	829.631,13
2023	4.477	261.386	239.719	3,28	786.495,98	47.000,00	833.495,98
2024	4.500	262.729	240.950	3,28	790.536,50	47.000,00	837.536,50
2025	4.522	264.014	242.128	3,28	794.401,34	47.000,00	841.401,34
2026	4.545	265.356	243.360	3,28	798.441,86	47.000,00	845.441,86
2027	4.567	266.641	244.538	3,28	802.306,71	47.000,00	849.306,71
2028	4.589	267.925	245.716	3,28	806.171,55	47.000,00	853.171,55
2029	4.612	269.268	246.947	3,28	810.212,07	47.000,00	857.212,07
2030	4.634	270.553	248.125	3,28	814.076,92	47.000,00	861.076,92
2031	4.657	271.895	249.357	3,28	818.117,44	47.000,00	865.117,44
2032	4.679	273.180	250.535	3,28	821.982,28	47.000,00	868.982,28
2033	4.702	274.523	251.766	3,28	826.022,80	47.000,00	873.022,80
2034	4.724	275.807	252.944	3,28	829.887,65	47.000,00	876.887,65
TOTAIS			4.837.156	-	15.870.283,73	1.722.000,00	17.592.283,73

Notas:

1 – Adotou-se que o volume anual de esgoto coletado e faturado corresponde a 91,71% do volume anual de água faturado.

2 - Os investimentos são relativos aos dois Sistemas de Abastecimento de Esgoto: Sede (existente) e Bairro São Bernardo (proposto).

7.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O **Quadro 7.8** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotamento sanitário. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos indicada no SNIS 2011 foi de R\$ 1,23/m³ faturado. Com a correção para dezembro/2013, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 1,38/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de esgoto coletado, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em unidades da Sabesp, utilizados em estudos de viabilidade para renovação de concessões, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este foi 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 foram 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 consonância com o valor pago atualmente pela Sabesp, concessionária do sistema.

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, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotamento sanitário é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores e se concentram no período de curto prazo, assumindo valores em torno de R\$ 0,86 milhões e R\$ 0,79 milhões (2015-2016). Após 2018, os déficits são menores, e assumem valores médios em torno de R\$ 0,54 milhões. O déficit total acumulado atinge R\$ 11,4 milhões em 2034.

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

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, tendo em vista a elevação dos índices de inflação, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

Mais recentemente, com menores níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observou-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos. 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% resultaram negativos, assumindo valores em torno de R\$ 5,14 milhões e R\$ 4,56 milhões, respectivamente.

QUADRO 7.8 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ano	Vol.Faturado (m ³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2015	232.276	321.012	16.051	(16.051)	(25.777)	295.235	399.000	762.077	(865.842)
2016	233.026	322.048	16.102	(16.102)	(25.860)	296.188	327.000	764.537	(795.349)
2017	233.829	323.158	16.158	(16.158)	(25.950)	297.208	122.000	767.172	(591.963)
2018	234.578	324.194	16.210	(16.210)	(26.033)	298.161	122.000	769.631	(593.470)
2019	235.382	325.304	16.265	(16.265)	(26.122)	299.182	47.000	772.266	(520.084)
2020	236.131	326.340	16.317	(16.317)	(26.205)	300.135	47.000	774.726	(521.591)
2021	237.309	327.968	16.398	(16.398)	(26.336)	301.632	47.000	778.591	(523.958)
2022	238.541	329.670	16.483	(16.483)	(26.472)	303.197	47.000	782.631	(526.434)
2023	239.719	331.298	16.565	(16.565)	(26.603)	304.695	47.000	786.496	(528.801)
2024	240.950	333.000	16.650	(16.650)	(26.740)	306.260	47.000	790.536	(531.276)
2025	242.128	334.628	16.731	(16.731)	(26.871)	307.757	47.000	794.401	(533.644)
2026	243.360	336.330	16.816	(16.816)	(27.007)	309.323	47.000	798.442	(536.119)
2027	244.538	337.958	16.898	(16.898)	(27.138)	310.820	47.000	802.307	(538.487)
2028	245.716	339.586	16.979	(16.979)	(27.269)	312.317	47.000	806.172	(540.854)
2029	246.947	341.288	17.064	(17.064)	(27.405)	313.883	47.000	810.212	(543.330)
2030	248.125	342.916	17.146	(17.146)	(27.536)	315.380	47.000	814.077	(545.697)
2031	249.357	344.618	17.231	(17.231)	(27.673)	316.945	47.000	818.117	(548.172)
2032	250.535	346.246	17.312	(17.312)	(27.804)	318.442	47.000	821.982	(550.540)
2033	251.766	347.948	17.397	(17.397)	(27.940)	320.008	47.000	826.023	(553.015)
2034	252.944	349.576	17.479	(17.479)	(28.071)	321.505	47.000	829.888	(555.383)
Total	4.837.156	6.685.085	334.254	(334.254)	(536.812)	6.148.273	1.722.000	15.870.284	(11.444.011)
VPL 10%	2.030.925	2.806.796	140.340	(140.340)	(225.386)	2.581.410	1.059.117	6.663.287	(5.140.994)
VPL 12%	1.777.908	2.457.119	122.856	(122.856)	(197.307)	2.259.813	989.611	5.833.161	(4.562.960)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotamento sanitário não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas.

7.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.3.1 Investimentos Necessários

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto estão apresentados no **Quadro 7.9** a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito do estudo 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 Coronel Macedo.

QUADRO 7.9 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
2015	Emergencial	659.383	21.671	681.053,72
2016			21.601	21.601,00
2017	Curto Prazo		21.532	21.532,00
2018			21.462	21.462,00
2019	Médio Prazo	343.785	21.393	365.178,42
2020			21.323	21.323,00
2021			21.302	21.302,00
2022			21.281	21.281,00
2023 a 2034	Longo Prazo	774.138	253.725	1.027.863,14
TOTAIS		1.777.306,27	425.290,00	2.202.596,27

7.3.2 Despesas de Operação

As despesas de operação foram calculadas segundo as curvas apresentadas anteriormente. Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas, sem considerar o custo de transporte, conforme também já mencionado anteriormente.

7.3.3 Despesas Totais

No **Quadro 7.10** abaixo, apresenta-se o resumo dos investimentos necessários e das despesas de operação, ao longo de todo horizonte de projeto.

QUADRO 7.10 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	População Atendida (hab.)	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento em Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto em Operação (R\$)	Despesa Total (R\$)
2015	4.922	659.383	21.671	28.687	709.741
2016	4.906		21.601	28.567	50.168
2017	4.890		21.532	28.446	49.978
2018	4.875		21.462	34.065	55.527
2019	4.859		21.393	33.919	55.312
2020	4.843	343.785,42	21.323	33.774	398.882
2021	4.838		21.302	33.730	55.032
2022	4.833		21.281	33.686	54.967
2023	4.829		21.260	42.141	63.401
2024	4.824		21.239	42.086	63.324
2025	4.819	430.352,72	21.218	42.030	493.601
2026	4.814		21.196	41.975	63.171
2027	4.809		21.175	41.920	63.095
2028	4.805		21.154	53.121	74.275
2029	4.800		21.133	53.050	74.183
2030	4.795	343.785,42	21.112	52.980	417.877
2031	4.790		21.091	52.909	74.000
2032	4.786		21.070	52.839	73.909
2033	4.781		21.049	58.359	79.408
2034	4.776		21.028	58.281	79.309
Total		1.777.306	425.289	846.565	3.049.159

7.3.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

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 de receitas futuras. Com a criação de volumes consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção desses 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.

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.

7.3.5 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 7.11** apresenta os valores.

QUADRO 7.11 – 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.

7.3.6 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 7.12** abaixo.

QUADRO 7.12 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM

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

7.3.7 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 crescerão receitas aos cofres públicos.

Assim, aplicando as receitas possíveis apresentadas aos resíduos gerados, obteve-se o valor da composição das receitas, apresentadas no **Quadro 7.13** a seguir.

QUADRO 7.13 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM (R\$)

Ano	Compostável	Papel/ Papelo	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não ferroso	Vidro	Total
2015	469	99	83	235	28	13	16	48	2	993
2016	467	99	83	234	28	13	16	48	2	988
2017	465	98	82	233	28	13	16	48	2	984
2018	1.388	293	246	695	83	40	46	142	7	2.939
2019	1.382	292	245	692	82	40	46	141	7	2.926
2020	1.375	290	244	689	82	39	46	141	7	2.913
2021	1.374	290	244	688	82	39	46	141	7	2.910
2022	1.372	290	244	687	82	39	46	140	7	2.906
2023	2.740	578	486	1.372	163	78	91	280	13	5.803
2024	2.736	578	486	1.370	163	78	91	280	13	5.796
2025	2.733	577	485	1.368	163	78	91	280	13	5.788
2026	2.729	576	484	1.367	163	78	91	279	13	5.780
2027	2.725	575	484	1.365	162	78	91	279	13	5.772
2028	4.536	958	805	2.271	270	130	151	464	22	9.607
2029	4.530	956	804	2.268	270	130	151	463	22	9.594
2030	4.523	955	803	2.265	270	129	151	463	22	9.581
2031	4.517	954	802	2.262	269	129	151	462	22	9.568
2032	4.511	952	801	2.259	269	129	151	461	22	9.555
2033	5.406	1.141	960	2.707	322	155	180	553	26	11.451
2034	5.399	1.140	958	2.704	322	154	180	552	26	11.435
TOTAL	55.375	11.691	9.830	27.730	3.301	1.585	1.849	5.665	266	117.291
VPL 10%	R\$ 16.576	R\$ 3.499	R\$ 2.943	R\$ 8.301	R\$ 988	R\$ 474	R\$ 553	R\$ 1.696	R\$ 80	R\$ 35.110
VPL 12%	R\$ 13.564	R\$ 2.864	R\$ 2.408	R\$ 6.793	R\$ 809	R\$ 388	R\$ 453	R\$ 1.388	R\$ 65	R\$ 28.731

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 0,117 milhões. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese pode ser temerária.

Apenas para efeito de simulação, considerou-se, simplificada, que seja viável arrecadar 50% da receita tida como possível, apresentada no quadro acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos demonstra sua importância, uma vez que a mesma chega a cobrir cerca de 8% 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 7.14** a seguir apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

**QUADRO 7.14 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$)
– RESÍDUOS SÓLIDOS**

ANO	SISTEMA	TRATAMENTO RSS	OPERAÇÃO	DEPESAS TOTAIS	RECEITAS POSSÍVEIS	TOTAL DESPESAS
2015	659.383	21.671	28.687	709.741	496	(709.244,41)
2016		21.601	28.567	50.168	494	(49.673,61)
2017		21.532	28.446	49.978	492	(49.485,66)
2018		21.462	34.065	55.527	1.470	(54.057,07)
2019		21.393	33.919	55.312	1.463	(53.848,56)
2020	343.785,42	21.323	33.774	398.882	1.457	(397.425,62)
2021		21.302	33.730	55.032	1.455	(53.577,05)
2022		21.281	33.686	54.967	1.453	(53.513,92)
2023		21.260	42.141	63.401	2.902	(60.499,00)
2024		21.239	42.086	63.324	2.898	(60.426,46)
2025	430.352,72	21.218	42.030	493.601	2.894	(490.706,66)
2026		21.196	41.975	63.171	2.890	(60.281,44)
2027		21.175	41.920	63.095	2.886	(60.208,95)
2028		21.154	53.121	74.275	4.804	(69.471,25)
2029		21.133	53.050	74.183	4.797	(69.386,24)
2030	343.785,42	21.112	52.980	417.877	4.791	(413.086,67)
2031		21.091	52.909	74.000	4.784	(69.216,29)
2032		21.070	52.839	73.909	4.778	(69.131,35)
2033		21.049	58.359	79.408	5.725	(73.682,45)
2034		21.028	58.281	79.309	5.718	(73.591,28)
TOTAL	1.777.306	425.289	846.565	3.049.159	58.646	(2.990.513,94)
VPL 10%	R\$ 1.019.150	R\$ 181.850	R\$ 318.217	R\$ 1.519.217	R\$ 17.555	(1.501.662,25)
VPL 12%	R\$ 942.702	R\$ 159.674	R\$ 273.312	R\$ 1.375.688	R\$ 14.365	(1.361.322,55)

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

O resumo de investimentos durante o período de planejamento é apresentado no **Quadro 7.15**, a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito do estudo 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 7.15 – 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	34.815,60				34.815,60
2016	34.815,60				34.815,60
2017					
2018					
2019					
2020					
2021					
2022					
2023 a 2034					
TOTAIS	R\$ 69.631,19				R\$ 69.631,19

7.4.2 Despesas de Exploração

As despesas de exploração foram adotadas com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana adotados pelo SEMASA, cujo valor apresentado foi de R\$ 25,00/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\$ 29,60.

7.4.3 Despesas Totais

No **Quadro 7.16** a seguir, é apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração para o sistema de drenagem urbana de Coronel Macedo.

QUADRO 7.16 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	DEX	DEX	Investimento	Despesa Total
	(R\$/dom.)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
2015	29,6	38.776	34.815,60	73.592
2016	29,6	39.072	34.815,60	73.888
2017	29,6	39.338		39.338
2018	29,6	39.634		39.634
2019	29,6	39.930		39.930
2020	29,6	40.226		40.226
2021	29,6	40.582		40.582
2022	29,6	40.966		40.966
2023	29,6	41.351		41.351
2024	29,6	41.736		41.736
2025	29,6	42.121		42.121
2026	29,6	42.506		42.506
2027	29,6	42.890		42.890
2028	29,6	43.275		43.275
2029	29,6	43.690		43.690
2030	29,6	44.074		44.074
2031	29,6	44.489		44.489
2032	29,6	44.903		44.903
2033	29,6	45.288		45.288
2034	29,6	45.702		45.702
TOTAIS		840.551	69.631	910.182

O **Quadro 7.17** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de drenagem urbana.

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

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, tendo em vista a elevação dos índices de inflação, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

Mais recentemente, com menores níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observou-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos. 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 negativo e assumiu valores em torno de R\$ 0,52 milhões e R\$ 0,44 milhões, respectivamente. O **Quadro 7.17** apresenta esses resultados.

**QUADRO 7.17 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)
DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA– HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2015	38.776	34.816	(73.592)
2016	39.072	34.816	(73.888)
2017	39.338		(39.338)
2018	39.634		(39.634)
2019	39.930		(39.930)
2020	40.226		(40.226)
2021	40.582		(40.582)
2022	40.966		(40.966)
2023	41.351		(41.351)
2024	41.736		(41.736)
2025	42.121		(42.121)
2026	42.506		(42.506)
2027	42.890		(42.890)
2028	43.275		(43.275)
2029	43.690		(43.690)
2030	44.074		(44.074)
2031	44.489		(44.489)
2032	44.903		(44.903)
2033	45.288		(45.288)
2034	45.702		(45.702)
TOTAIS	840.551		(840.551)
VPL 10%	348.486	60.424	(522.494)
VPL 12%	382.238	58.840	(441.078)

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** a seguir:

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

Componentes	Despesas de Exploração (R\$)	Investimentos (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Conclusões
Água	17.304.757,01	816.000,00	18.120.757,01	A princípio, o sistema não é viável com as tarifas praticadas atualmente.
Esgoto	15.870.283,73	1.722.000,00	17.592.283,73	A princípio, o sistema não é viável.
Resíduos Sólidos	1.777.306	1.271.853	3.049.159	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	840.551,00	69.631,00	910.182,00	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços.
TOTAIS	34.862.156,74	4.525.119,00	39.812.564,74	

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 Coronel Macedo, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no **Quadro 8.2** a seguir:

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

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	18,033	49,638	45,515	Os investimentos em água são inferiores àqueles de esgoto, mas as despesas de exploração são mais elevadas, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	38,054	45,523	44,188	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, em função da necessidade de ampliação do esgotamento/tratamento.
Resíduos Sólidos	42,374	2,428	8,011	Os investimentos são bastante elevados. As despesas de exploração são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	1,539	2,411	2,286	Os investimentos e despesas previstos em drenagem são os mais baixos dentre os sistemas.
TOTAIS	100%	100%	100%	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Coronel Macedo, que as despesas totais em água e esgoto representam cerca de 89,703% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 10,297% 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 (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	3,44/m ³ faturado	61,92
Esgoto	3,64 /m ³ faturado	52,42
Resíduos Sólidos	2,70/hab/mês	8,10
Drenagem	0,92/hab/mês	2,76
TOTAIS		125,2

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◇ Os investimentos em água e esgoto representam cerca de 89,70% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 10,3% do valor total previsto para exploração dos sistemas;
- ◇ Os custos de água/esgotos estão bastante elevados, se comparados a outros sistemas. Merecem reavaliação dentro de um marco de referência exclusivamente municipal;
- ◇ Em relação ao sistema de abastecimento de água, para que o mesmo seja sustentável, recomenda-se a readequação da tarifa média para um valor próximo ao estimado (R\$ 3,44/m³ faturado), assim como uma reavaliação das despesas de exploração, visando a sua redução, o que conseqüentemente diminui as despesas totais;
- ◇ Em relação ao sistema de esgotos sanitários, para que o mesmo se torne sustentável também é recomendada a readequação da tarifa média praticada para um valor próximo ao estimado (R\$ 3,64/m³ faturado), assim como a reavaliação das despesas de exploração, a fim de que as despesas totais sejam reduzidas. Caso haja verba proveniente do PAC2, poderá haver uma sustentabilidade no sistema, tendo em vista que os recursos não precisarão ser obtidos da própria prefeitura;
- ◇ Os custos de resíduos sólidos estão num montante dentro da média pela adoção de solução consorciada com outros municípios com disposição em aterro regional;
- ◇ Recomenda-se a criação de uma taxa média mensal em torno de R\$ 2,70/domicílio para a viabilização do sistema de resíduos sólidos conforme planejado;
- ◇ Os custos de drenagem estão abaixo do que a maioria dos municípios regionais, em função da ocorrência de baixos investimentos para adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas;
- ◇ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser incluída em outras já existentes;
- ◇ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água, esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de financiamento a fundo perdido para viabilização das proposições.

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

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

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

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 14. 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 14 apresenta perdas elevadas, variando de 30 a 60%. No caso específico de Coronel Macedo, a perda média na distribuição está em torno de 19,6%, valor que pode ser considerado baixo.

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

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

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que abrangem eventuais reformas e/ou ampliações em estações elevatórias, adutoras de água tratada, podem-se estabelecer ações paralelas relativas ao Programa de Redução de Perdas, considerando a meta a ser atingida, com intervenções complementares no âmbito do programa. 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.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 14, os procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do município e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

▪ **AÇÕES GERAIS**

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

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

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

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

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

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

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

9.1.2 Programa de Utilização Racional da Água e Energia

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

A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI14 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, originariamente 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 – PNCDÁ e o Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, ambos coordenados pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, vinculada ao Ministério das Cidades. Entre os principais objetivos do programa, estão a promoção de ações que visem ao uso eficiente da energia elétrica e água em sistemas de saneamento ambiental, incluindo os consumidores; o incentivo ao uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção de escassez de água destinada à geração hidrelétrica; e a contribuição para a universalização dos serviços de saneamento ambiental, com menores custos para a sociedade e benefícios adicionais nas áreas de saúde e meio ambiente.

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

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

9.1.3 Programa de Reúso da Água

Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de Reúso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reúso 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.

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 quali-quantitativas da água de reúso 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 Reúso 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 reúso 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 reúso 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 reúsos 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 Coronel Macedo participa, pode-se citar o Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). O programa, lançado em 2007 pelo governo de São Paulo, tem por objetivo ganhar eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. Além disso, visa a estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e desenvolverem uma Agenda Ambiental Estratégica. Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir dessa avaliação, são disponibilizados à SMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à população o Indicador de Avaliação Ambiental – IAA.

Trata-se de um programa que propõe 10 diretrizes ambientais, que abordam questões ambientais prioritárias a serem implementadas. Assim, pode-se estabelecer uma parceria com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, quais as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”. A Secretaria do Meio Ambiente, por sua vez, oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

As dez diretrizes são as seguintes: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental, onde os municípios concentram esforços na construção de uma agência ambiental efetiva.

A participação do município neste programa é pré-requisito para liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle de Poluição-FECOP, controlado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Coronel Macedo em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ ano 2011 – nota 81,63– classificação – 125º lugar.
- ◆ ano 2012 – nota 64,20 – classificação – 206º lugar.
- ◆ ano 2013 – nota 40 – classificação – 336º 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 Coronel Macedo, 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 Coronel Macedo 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.

De acordo com os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 14, 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 14 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. Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

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

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

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

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

9.2.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas outras experiências em andamento, que resultam da implementação de programas de saneamento para comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos.

Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará- onde se emprega o modelo SISAR - Sistemas de Integração do Saneamento Rural), CAERN (Rio Grande do Norte - modelo de gestão caracterizado pela autonomia das comunidades atendidas), COPASA (Minas Gerais - sistemas gerenciados pelas próprias prefeituras ou pelos próprios moradores) e Sabesp (São Paulo).

No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda. O objetivo do programa não é somente equacionar a cobertura dos serviços, mas buscar alternativas de modelos e gerenciamentos inovadores e adequados para os sistemas de pequeno porte.

Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais *não reembolsáveis*, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais *não reembolsáveis*.

De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reúso 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 Reúso 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 (Reúso) 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.

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).

No âmbito do Governo do Estado de São Paulo, deverão ser considerados os programas, projetos, fundos, enfim, todas as ações da SSRH, bem como de outras pastas, que efetivamente se aplicam ao município, que poderão resultar em recursos para a implantação do plano de saneamento básico. Atualmente, podem ser citados os seguintes programas/projetos dessa secretaria: Sanebase, Água é Vida, Se Liga na Rede, Água Limpa, Programa de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, entre outros.

No âmbito da SSRH, o Plano Plurianual do Governo do Estado de São Paulo (2012-2015) destinou verbas a diversos programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado de São Paulo, podendo ser citados, entre outros:

- Programa 3904 – Saneamento para Todos – atendimento técnico e financeiro aos municípios que são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais e com população urbana até 50.000 habitantes (população dos municípios abrangida pelo Programa Água Limpa);
- 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);
- 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 site da SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - consta uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento, conforme reproduzido no **Quadro 10.1** a seguir. 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.

Cumpra salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o(s) programa(s) de financiamentos que melhor se adequem 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 - SSRH

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos: Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela Sabesp.	Ver nota 1	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico: Programa para atender aos municípios do Estado que são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais.	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 / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa: Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes, que são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida: Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Prefeituras Municipais. - comunidades de baixa renda, cujo atendimento no município seja pela Sabesp.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede): Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela Sabesp.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
NOSSA CAIXA NOSSO BANCO	<u>PCM</u> - Plano Comunitário de Melhoramentos: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e Nossa Caixa - Nosso banco.	Prefeituras Municipais.	Reservas da Instituição.	Obras de construção de rede de captação e de distribuição de água potável, hidrômetros, obras de escoamento de águas pluviais, rede de coleta e destino de esgoto.
MPOG/SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> : Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG/ SEDU	<u>PROSANEAR</u> : Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG/SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento: Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intradomiciliares.
MPOG/SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
MPOG/SEDU	<u>PRO-INFRA</u> : Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde: Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa, Planos Municipais de Saneamento.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA</u> : Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionada com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</u> : Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> : A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico: Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

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

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

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

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

◆ No âmbito Federal:

Programa Saneamento para Todos

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

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

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

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

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PRODES

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

Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

Programa de Gestão de Recursos Hídricos

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa, que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

✓ **Despoluição de Corpos D'Água**

- Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- Desassoreamento e controle da erosão;
- Contenção de encostas;
- Recomposição da vegetação ciliar.

- ✓ ***Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas***
 - Desassoreamento e controle de erosão;
 - Contenção de encostas;
 - Remanejamento/reassentamento da população;
 - Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
 - Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
 - Recomposição da rede de drenagem;
 - Recomposição de vegetação ciliar;
 - Aquisição de equipamentos e outros bens.

- ✓ ***Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes***
 - Desassoreamento e controle de enchentes;
 - Drenagem urbana;
 - Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
 - Recomposição de vegetação ciliar;
 - Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
 - Sistemas simplificados de abastecimento de água;
 - Barragens subterrâneas.

Programas da FUNASA (Fundação Nacional da Saúde)

A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde, financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos da FUNASA são os seguintes:

- Saneamento para a Promoção da Saúde;
- Sistema de Abastecimento de Água;
- Cooperação Técnica;
- Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Estudos e Pesquisas;
- Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- Melhorias Habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- Resíduos Sólidos;
- Saneamento Rural;
- Projetos Laboratoriais.

◆ No âmbito Estadual:

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

No âmbito do Estado de São Paulo, visando-se à universalização do atendimento com saneamento básico, 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 e às áreas rurais, predominantemente ocupadas por população de baixa renda. Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não onerosos, 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, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis. O programa é coordenado pela SSRH e executado pela Sabesp em parceria com os municípios.

Programa Água Limpa

O Governo do Estado de São Paulo criou, em 2005, através do Decreto nº 52.697, de 7-2- 2008 e alterado pelo Decreto nº 57.962, 10-4-2012, o Programa Água Limpa, 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, preferencialmente por lagoas de estabilização, em municípios com até 50 mil habitantes não atendidos pela Sabesp 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.

Programa SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e Melhorias de Sistemas de Água e Esgoto

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivos gerais 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.

Programa Pró- Conexão (Se Liga na Rede)

O Programa Pró-Conexão, instituído pelo Decreto nº 58.208, de 12-7-2012 e pelo Decreto nº 58.280 de 8-8-2012, é destinado a subsidiar financeiramente a execução de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação de ligações à rede pública coletora de esgoto, tendo por alvo famílias de baixa renda ou grupos domésticos⁵, residentes em áreas eleitas como beneficiárias, que atendam alguns requisitos.

Programa de Microbacias

Os objetivos prioritários desse programa estão 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. Para os sistemas de água e esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados em incentivos específicos, de modo que toda a 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.

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.

⁵ São Consideradas famílias ou grupos domésticos de baixa renda, para os fins deste decreto, as unidades familiares nucleares, as unidades familiares estendidas e as unidades familiares compostas, conforme critérios definidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, cuja renda mensal conjunta de todos os que residam no imóvel não ultrapasse, no momento de adesão ao Programa, o montante de 3 (três) salários mínimos.

10.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

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

BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- ◆ abastecimento de água;
- ◆ esgotamento sanitário;
- ◆ efluentes e resíduos industriais;
- ◆ resíduos sólidos;
- ◆ gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- ◆ recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- ◆ desenvolvimento institucional;
- ◆ despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- ◆ macrodrenagem.

Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive consórcios públicos. A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas no **Quadro 10.2** a seguir:

QUADRO 10.2 – CUSTOS DO FINANCIAMENTO

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- ◆ Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano
- ◆ Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a.
- ◆ Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- ◆ Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- ◆ Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- ◆ Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).

- ◆ Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- ◆ Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação, Para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc.

As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado, cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume consumido incremental e população servida incremental.

Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com breve histórico, dados geográficos e demográficos, dados relativos à distribuição espacial da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e trânsito, sistema de saneamento básico e dados econômico-financeiros do município.

Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas. Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto, principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem beneficiadas.

Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIE/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente.

A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

BID - PROCIDADES

O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem 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 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 macro-resultados, 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, 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** a seguir, relativos aos serviços de água e esgotos, apresentam uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

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

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

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das Prefeituras Municipais	-a elaboração dos projetos executivos	- a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		-a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	- a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		- a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	-a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		- a instalação de equipamentos	- a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	- a prestação adequada e contínua dos serviços	- a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se desconinuidades de operação.
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos (continuação)	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados (continuação)	- a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	- a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		- o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	- o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

QUADRO 11.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBS

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	<p>- a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços</p> <p>- a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados</p> <p>-a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos</p>	<p>a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cobertura do serviço de água; - qualidade da água distribuída; - controle de perdas de água; - cobertura de coleta de esgotos; - cobertura do tratamento de esgotos; - qualidade do esgoto tratado. <p>a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares :</p> <ul style="list-style-type: none"> - interrupções no tratamento e no fornecimento de água; - interrupções do tratamento de esgotos; - índice de perdas de faturamento de água; - despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); - índice de hidrometração; - extensão de rede de água por ligação; - extensão de rede de esgotos por ligação; - grau de endividamento da empresa.

A respeito dos quadros, cabe destacar que:

- ◆ Os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;
- ◆ Os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às Prefeituras Municipais, 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 14, 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 14, 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**, seguinte, 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: - padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; - extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; - monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; - estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem. Macrodrenagem: - existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; - monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; - número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; - modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

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

No que concerne a dados e informações relativos 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 14 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**.

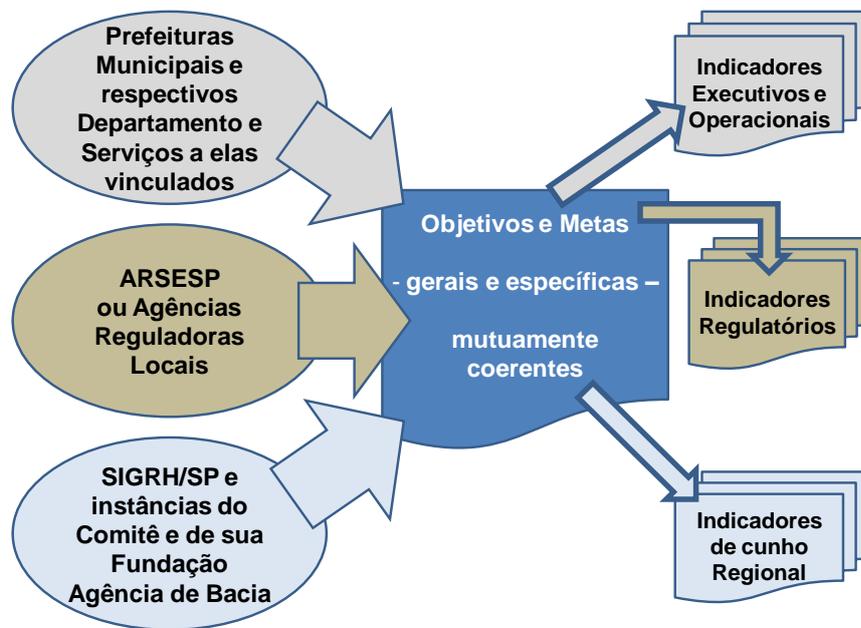


Figura 11.1– Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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, o Consórcio já realizou diversas reuniões, envolvendo os chamados Grupos Executivos Locais (GELs) de todos os municípios da UGRHI 14, 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.

Contanto 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 pelo Consórcio 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 m³ faturado (água+esgoto);
- ◆ índice de hidrometração;
- ◆ extensão de rede de água por ligação;
- ◆ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ◆ grau de endividamento.

No **Quadro 13.1** a seguir encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

QUADRO 13.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1-INDICADORES PRIMÁRIOS					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
					Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;
					Quantidade de Domicílios Totais
					Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					Quantidade de Domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue)- de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado]/ quantidade de ligações ativas de água	Mensal	Volume de Água Produzido (anual móvel);
					Volume de Água Tratada Importado (anual móvel);
					Volume de Água de Serviço (anual móvel);
					Volume de Água consumido (anual móvel);
					Volume de Água tratada Exportado (anual móvel);
					Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
					Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto;
					Quantidade de domicílios totais;
					Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1.4 (cont)	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de esgoto)	Anual	Quantidade de domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da áreas de atendimento de esgoto.
1.5	Tratamento de Esgotos	%	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos * 100 / quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos	Anual	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos;
					Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
1.6	Qualidade do Esgoto Tratado	%	Fórmula que considera os resultados das análises dos principais parâmetros indicados no artigo 18 do padrão de emissão - Decreto 8468/76 - pH, resíduo sedimentável e DB05.	Mensal	Valor do IDQEt (fórmula a ser definida)
2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.
2.2	Programa de Investimentos (Esgoto)	%	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário	Anual	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário.
2.3	Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
2.5	Interrupções de Fornecimento	%	Somatório para o período de referência (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x duração das paralisações) * 100/ (Quantidade de economias ativas de água x 24 x duração do período de referência)	Mensal	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções Duração das interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	Volume de Água Produzido Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	Volume de Esgoto Tratado Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	Volume de Águas não Faturadas Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+Vol.TratadoImport - Vol.Água de Serviço- Vol.Tratado Export.)
3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³(Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica Volume de Água Produzido Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³(Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração Volume de Água Consumido Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração Volume de Água Faturado Volume de Esgoto Faturado

Continua...

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água
					Receita Operacional Direta de Esgoto
					Receita Operacional Direta de Água Exportada
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total
					Receita Operacional Total
4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO					
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações /economia	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade Total de Reclamações de Esgoto
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Esgoto
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					Quantidade Total de Leituras Efetuadas
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/ Quantidade de Ligações Ativas de Água	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
					Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios] / Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Pessoal Próprio
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

Continuação.

QUADRO 13.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar algum dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

Onde:

- ◆ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ◆ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ◆ Dut - total dos domicílios urbanos

Critério de cálculo final:

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \text{ min})}{(\%Dcr \text{ max} - \%Dcr \text{ min})}$$

Onde:

- ◆ %Dcr min ≤ 0
- ◆ %Dcrmax ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, denominado de Iqr - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, que também é componente do ISAm, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

O índice é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada instalação de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado.

Em função de seus respectivos Iqrs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o **Quadro 13.2** a seguir:

QUADRO 13.2 – ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES

Iqr	Enquadramento
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

O Iqr é calculado com base nos critérios apresentados no **Quadro 13.3** a seguir:

QUADRO 13.3– CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DO Iqr

Iqr	Enquadramento	Iqr
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)	0
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)	100

Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu Iqr final será a média dos Iqrs das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada uma delas.

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

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

onde:

- ◆ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◆ O n_{\min} e o n_{\max} são fixados conforme **Quadro 13.4** a seguir:

QUADRO 13.4 - FIXAÇÃO DO N_{\min} E DO N_{\max}

Faixa da População	n_{\min}	Isr	n_{\max}	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	$n \geq 1$	100
20.001 a 50.000 hab.			$n \geq 2$	
De 50.001 a 200.000 hab			$n \geq 3$	
Maior que 200.000 hab			$n \geq 5$	

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = 100 \times (\%_{vm} \text{ atual} - \%_{vm} \text{mín}) / (\%_{vm} \text{máx} - \%_{vm} \text{mín})$$

onde:

- ◆ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◆ $\%_{vm} \text{mín}$ é o % de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ◆ $\%_{vm} \text{máx}$ é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- ◆ $\%_{vm} \text{ atual}$ é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = 100 \times (\%_{cs} \text{ atual} - \%_{cs} \text{ mín}) / (\%_{cs} \text{ máx} - \%_{cs} \text{ mín})$$

onde:

- ◆ Ics é o indicador de coleta regular
- ◆ $\%_{cs} \text{ mín}$ é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◆ $\%_{cs} \text{ máx}$ é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◆ $\%_{cs} \text{ atual}$ é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irr = 100 \times (\%_{rr} \text{ atual} - \%_{rr} \text{ mín}) / (\%_{rr} \text{ máx} - \%_{rr} \text{ mín})$$

onde:

- ◆ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◆ $\%_{rr} \text{ mín}$ é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◆ $\%_{rr} \text{ máx}$ é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◆ $\%_{rr} \text{ atual}$ é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Iri = 100 \times (\%_{ri} \text{ atual} - \%_{ri} \text{ mín}) / (\%_{ri} \text{ máx} - \%_{ri} \text{ mín})$$

onde:

- ◆ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- ◆ %_{ri}mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◆ %_{ri}máx 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:

$$\text{Idi} = 10 \times \text{IQI}$$

onde:

- ◆ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- ◆ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os critérios apresentados no **Quadro 13.5**:

**QUADRO 13.5 - VALORES ASSOCIADOS AO IQI –
ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES**

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica /sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\text{Ids} = 10 \times \text{IQS}$$

onde:

- ◆ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- ◆ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado de acordo com os critérios apresentados no **Quadro 13.6**:

QUADRO 13.6 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

13.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

13.3.1. Objetivos

Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação de algumas propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores.

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações e etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até mesmo valores superiores.

Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento e etc.

Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os aspectos apresentados no **Quadro 13.7**, que indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

QUADRO 13.7 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Microdrenagem	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 os indicadores apresentados no **Quadro 13.8**.

QUADRO 13.8 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

Microdrenagem	Macro drenagem
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/dessassoreados 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 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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 barragens, entre outros.

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

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

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

QUADRO 14.1-AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> • Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento 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 <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade inadequada da água dos mananciais <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Polícia • Deslocamento de frota grande de caminhões tanque • Controle da água disponível em reservatórios • Reparo das instalações danificadas <ul style="list-style-type: none"> • Implementação do PAE Cloro • Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Polícia • Deslocamento de frota de caminhões tanque • Reparo das instalações danificadas <ul style="list-style-type: none"> • Transferência de água entre setores de abastecimento

QUADRO 14.2 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à concessionária de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Polícia • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas <ul style="list-style-type: none"> • Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à concessionária de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Polícia • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> • Desmoronamentos de taludes / paredes de canais <ul style="list-style-type: none"> • Erosões de fundos de vale • Rompimento de travessias 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto <ul style="list-style-type: none"> • Obstruções em coletores de esgoto 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à vigilância sanitária • Execução dos trabalhos de limpeza • Reparo das instalações danificadas

14.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

14.2.1. Objetivo

O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

14.2.2. Agentes Envolvidos

Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios compreendidos pela UGRHI 14, 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 Parceria 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 quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CETESB, do DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e de Energia e Luz e outros.

Entidades Públicas

Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas funcionais com que operam os municípios.

14.2.3. Planos de Contingência

Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se, no **Quadro 14.3** a seguir, os planos de contingência para cada tipo de serviço:

QUADRO 14.3– PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	<ul style="list-style-type: none"> Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	<ul style="list-style-type: none"> Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Entupimento dos dispositivos de drenagem
3. Paralisação de Manutenção de Áreas Verdes	<ul style="list-style-type: none"> Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos prestadores de serviços ou dos próprios trabalhadores 	<ul style="list-style-type: none"> O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores. O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas que atingem inclusive, espécimes saudáveis. Nesse caso, Os prejuízos podem atingir perdas significativas relacionadas a veículos e edificações, interrupção dos sistemas de energia, telefonia e tráfego, e eventualmente perdas humanas. Em função da amplitude do evento, além de órgãos e entidades que cuidam do tráfego, da energia elétrica e o sistema de resgate do Corpo de Bombeiros, ainda podem ser acionados recursos das regiões vizinhas e, numa última instância, a Defesa Civil.
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	<ul style="list-style-type: none"> Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	<ul style="list-style-type: none"> Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial No caso de paralisação apenas da coleta seletiva de materiais recicláveis, pelo fato do “lixo seco” não conter matéria orgânica sujeita à deterioração, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores. Na hipótese da paralisação se manter por um tempo maior que o previsto, impossibilitando a estocagem dos materiais nos domicílios e a prestadora de serviço em regime emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para a unidade de disposição final dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares. Porém, é de maior importância a comunicação através de panfletos distribuídos pela própria equipe de coleta domiciliar regular, informando sobre a situação e solicitando colaboração da população.

Continua..

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	<ul style="list-style-type: none"> Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor. 	<ul style="list-style-type: none"> No caso da compostagem da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade ou, no caso de consórcio intermunicipal, das municipalidades consorciadas e, se a paralisação persistir, a contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial. No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço. Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental. Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente. A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB. Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço. Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.

Continua...

Continuação.

QUADRO 14.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Planos de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)		<ul style="list-style-type: none"> Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais, seja por excesso de chuvas de grandes proporções. A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa. Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, emitido pela CETESB.
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	<ul style="list-style-type: none"> Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 comercial. 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)	<ul style="list-style-type: none"> Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando. Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carregados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante. 	<ul style="list-style-type: none"> Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas. Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	<ul style="list-style-type: none"> Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI's necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços. 	<ul style="list-style-type: none"> Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento. Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.

14.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Este item visa a apresentar o elenco de ações de contingência e emergência direcionadas ao sistema de drenagem urbana.

Segundo a publicação “*Crítérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), 20006*”, 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 Coronel Macedo 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 inundações);
- ◆ 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 MUNICIPAL

15.1 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Em relação aos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, foram elaboradas as minutas dos instrumentos legais (uma lei e um decreto) de institucionalização dos mesmos.

Observe-se que a Lei nº 11.445/2007 não define o instrumento legal pelo qual os Planos Municipais de Saneamento Básico devam 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: o primeiro, determinando que o plano deve ser instituído por decreto municipal; o segundo, estabelecendo que o mesmo deve ser instituído por lei municipal; e o terceiro, em que ainda a LOM silencia, ou não é clara a esse respeito.

Foram então elaborados dois tipos de minuta 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 omitimos 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. Há também dispositivos tratando dos seguintes aspectos, 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 PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL

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:

I. 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

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- I - O Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI 14, instituído pelo Decreto [_____]; e,
- II - O Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- I - 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;
- II - 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;
- III - 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,
- IV - 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* do Plano Plurianual do Município de [_____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007.

, com as eventua

II. DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º.

[_____]:

I - A garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às loc ;

II - A sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;

III -

;

IV -A promoção de programas de ed

e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e

V - 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 sico, os seguintes princípios fundamentais:

I - Integralidade dos serviços de saneamento básico;

II - Disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;

III - Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;

IV - Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

V - Articulação com outras políticas públicas;

VI - Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;

VII - Utilização de tecnologias apropriadas;

VIII - Transparência das ações;

IX - Controle social;

X - Segurança, qualidade e regularidade;

XI - Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

III. 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.

IV. 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 Admi

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:

- I - Prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- II - Prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- III - Cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde, aplicáveis aos serviços;
- IV - Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- V - Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e

VI -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:

I - Receber serviço adequado;

II - Receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;

III - Levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;

IV - Comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;

V - 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:

I - Advertência, com prazo para regularização; e,

II - 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
conta a intensidade e extensão da infração.

§1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

\$ [_____] e R\$ [_____].

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas as seguintes situações agravantes:

I - Reincidência; ou

II - Quando da infração resultar, entre outros:

a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;

; ou,

VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [____], na forma da Lei Municipal [____].

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, [____] de 2014.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de [____]

15.3 MINUTA DE DECRETO PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO 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 é 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 14, 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:

I. 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

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- I - O Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI 14, instituído pelo Decreto [_____]; e,
- II - O Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

Art. 3º. Para efeitos deste Decreto, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- I - 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;
- II - 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;
- III - 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,

IV - 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* Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, §4º, da Lei nº 11.445/2007.

Municipal

II. DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º.

[____]:

I - A garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às _____ ;

II - A sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano;

III -

;

IV -A promoção de programas de

e a necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e,

V - 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 sico, os seguintes princípios fundamentais:

I - Integralidade dos serviços de saneamento básico;

II - Disponibilidade dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas;

III - Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;

IV - Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

V - ;

VI - Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;

VII - Utilização de tecnologias apropriadas.

VIII - Transparência das ações;

IX - Controle social;

X - Segurança, qualidade e regularidade;

XI - Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

II. DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º.

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.

III. 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

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:

- XV - Prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- XVI - Prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, mediante solicitação por escrito;
- XVII - Cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde, aplicáveis aos serviços;

XVIII - Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;

XIX - Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e,

XX - 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:

I - Receber serviço adequado;

II - Receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;

III -Levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;

IV - Comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;

V - Contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

IV - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 13. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo I, a Secretaria Municipal de [____], na forma da Lei Municipal [____].

Art. 14. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, [____] de 2014.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prefeito Municipal de [____]

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Biófito consome gás de efeito estufa em aterro sanitário**. Disponível em <<http://www.usp.br/agen/?p=106679>>. Acesso em out. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. 2005. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 134 p.

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.213 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 12 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1991. 8 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 18 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em abr. 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005.** Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 maio 2005. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 jan. 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 dez. 1979. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.** Regulamenta a Lei n 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 jun. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985.** Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 jul. 1985. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7347orig.htm >. Acesso em: abr. 2013.

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 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm>. Acesso em: abr. 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 9.074, de 07 de julho de 1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 jul. 1995. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9074cons.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 jan. 1997. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jul. 2001. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm >. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 maio. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011_2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: abr. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento.** Ministério das Cidades. – Brasília: MCidades, 2006. 152 p.

CAMPOS, J.R. et al. **Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo.** Rio de Janeiro: ABES – Projeto PROSAB. 1999. 464 p.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Composto Urbano.** Disponível em <http://www.cempre.org.br/ft_composto.php>. Acesso em set. 2013.

CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem. **Preço do Material Reciclável.** Disponível em <http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php>. Acesso em set. 2013.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas.** Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: jul. 2013.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA – CETEC/ CENTRO DE GEOPROCESSAMENTO – CTGEO; COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA – CBH - ALPA. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema 2012/2015.** Dezembro de 2011 – 295 p.

COBRAPE. **Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista.** São Paulo: DAEE, 2009. 72 p.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA – CBH-ALPA. **Diagnóstico da Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – UGRHI 14 (Relatório Zero)**. (São Paulo). 2000.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA – CBH-ALPA. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema 2011 (Ano Base 2010) – UGRHI 14**. (São Paulo). 2011.

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 - CETESB. **Decisão de diretoria nº 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005**. Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2005, em substituição aos Valores Orientadores de 2001, e dá outras providências. São Paulo, SP, 23 nov de 2005. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/relatorios/tabela_valores_2005.pdf>. Acesso em: abr. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2009**. São Paulo: CETESB, 2010. 177 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2010**. São Paulo: CETESB, 2011. 186 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 218 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2003**. São Paulo: CETESB, 2004. 264 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2006**. São Paulo: CETESB, 2007. 327 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 537p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2001-2003**. São Paulo: CETESB, abr. 2004. 211 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2004-2006**. São Paulo: CETESB, 2007. 199 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2007-2009**. São Paulo: CETESB, 2010. 258 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2010-2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 242 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2010**. São Paulo: CETESB, 2011. 298 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2011**. São Paulo: CETESB, 2012. 356 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 370 p.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP. **Comunicado – 04/13**. Comunica as Tarifas e demais condições que vigorarão a partir de 22 de Abril de 2013. Diretoria da SABESP, 20 abr. de 2013. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/clientes_servicos/comunicado_04_2013.pdf>. Acesso em abr. 2013

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo**. (São Paulo). 2005

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986**. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>>. Acesso em abr. 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 maio. 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: abr. 2013.

CONSÓRCIO JMR - ENGEORPS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007: Relatório Síntese do Plano**. São Paulo: SERHS/DAEE, jul. 2005. 146p.

CONSÓRCIO JNS – HAGAPLAN. **Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas do Alto Paranapanema (14), Médio Paranapanema (17) e Ribeira do Iguape/Litoral Sul (11) – Parcial**. Setembro, 2003.

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.

DEPARTAMENTO ESTRADAS DE RODAGEM. **Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo**. (São Paulo). 2013.

FORNARI NETO, Ernani. **Dicionário prático de ecologia**. São Paulo: Aquariana, 2001. 54 p.

FUNDAÇÃO CHRISTIANO ROSA. **Estudos Técnicos Necessários à Atualização do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – PERH 2004-2007, para Subsidiar a Coordenadoria de Recursos Hídricos – CRHI na Elaboração do PERH 2012-2015**. Produto 6 – Versão Final – Relatório de Consolidação e Conclusão dos Trabalhos Realizados. (São Paulo). Novembro 2011.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados municipais**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: abr. 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 - IBGE. **Cartas do Brasil esc. 1:50.000**. Disponível em: <http://loja.ibge.gov.br/>. Acesso em março a maio de 2013

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Dados do Censo 2010**. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br> >. Acesso em: abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **Indicadores**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao>. Acesso em abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **Perfil dos Municípios 2009**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/munic2009/> >. Acesso em abr. 2013.

INSTITUTO FLORESTAL **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo**. (São Paulo). 2005.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4. Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2005. 932 p.

KELLNER, E.; PIRES, E.C. **Lagoas de Estabilização – Projeto e Operação** Rio de Janeiro: ABES,1998. 244 p.

LIAZI, A.; MANCUSO, M. A., CAMPOS, J. E. & ROCHA, G. A. 2007. **XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. São Paulo. Anais.17 p.

METCALF& EDDY; AECOM. **Wastewater Engineering – Treatment and Reuse**. McGRAW-HILL, 2013. 2048 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PMSS – Guias Práticos – Técnicas de Operação em Sistemas de Abastecimento de Água**. São Paulo: Ministério das Cidades, 2008.

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

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

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

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 dez. 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: abr. 2013.

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

PHILIPPI JR, A.GALVÃO JR, A.C. **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**. Barueri: Manole, 2012

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

SÃO PAULO. **Atlas das unidades de conservação ambiental do estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2000.

SÃO PAULO. **Lei nº 119, de 29 de junho de 1973.** Autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 29 jun. 1973. Disponível em: < <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1973/lei%20n.119,%20de%2029.06.1973.htm> >. Acesso em: abr. 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%202007.12.2007.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

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 nº 7.750 de 31 de março de 1992.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 mar. 1992. Disponível em: < <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Lei-7750-92.pdf> >. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976 (Atualizado com redação dada pelo Decreto 54.487, de 26/06/09).** Aprova o regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 set. 1976. Disponível em:< <http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/Dec8468.pdf> >. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO. **Lei nº 9.509/97 de 20 de março de 1997.** Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 20 mar. 1997. Disponível em: < <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1997/lei%20n.9.509,%20de%2020.03.1997.htm> >. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977.** Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. São Paulo: Casa Civil, 1976. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Decreto%20n%C2%BA%2010.755%20de%2022%20de%20novembro%20de%201977.pdf>>. Acesso em: maio. 2013.

SÃO PAULO. **Lei nº 12.292, de 02 de março de 2006.** Altera a Lei nº 119, de 29 de junho de 1973, que autorizou a constituição de uma sociedade por ações sob a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 02 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei%20n.12.292,%20de%2002.03.2006.htm>>. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO. **Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 16 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/PERS.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009.** Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). Diário Oficial do Estado de São Paulo. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>. Acesso em out. 2013.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 52.455, de 07 de dezembro de 2007.** Aprova o regulamento da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 07 dez. 2007. Disponível em:< <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2007/decreto%20n.52.455,%20de%2007.12.2007.htm> >. Acesso em: abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.479, de 01 de novembro de 2011.** Institui o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 02 nov. 2011. Disponível em: < <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2011/decreto-57479-01.11.2011.html> >. Acesso em: nov. 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE (SÃO PAULO). **Resolução SS 65, de 12 de Abril de 2005.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 13 abr. 2005. Disponível em: < http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/ResolucaoSS65_12abril2005_1267200202.pdf >. Acesso em: abr. 2013.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – Ano Base 2009.** Coordenadoria de Recursos Hídricos. São Paulo: SSRH/CRHi, 2001. 208 p.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2010.** – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012. 448 p.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010.** – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012. 2.090p.

SISTEMA DE COLETA DE DADOS CONTÁBEIS DOS ENTES DA FEDERAÇÃO – SISTN / CAIXA. Disponível em: < https://www.contaspublicas.caixa.gov.br/sistncon_internet/index.jsp

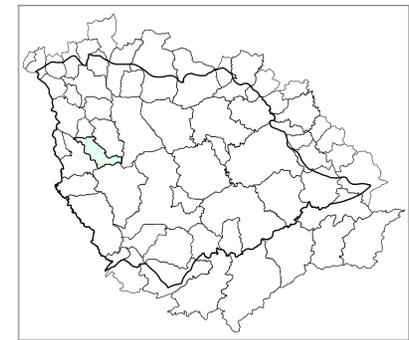
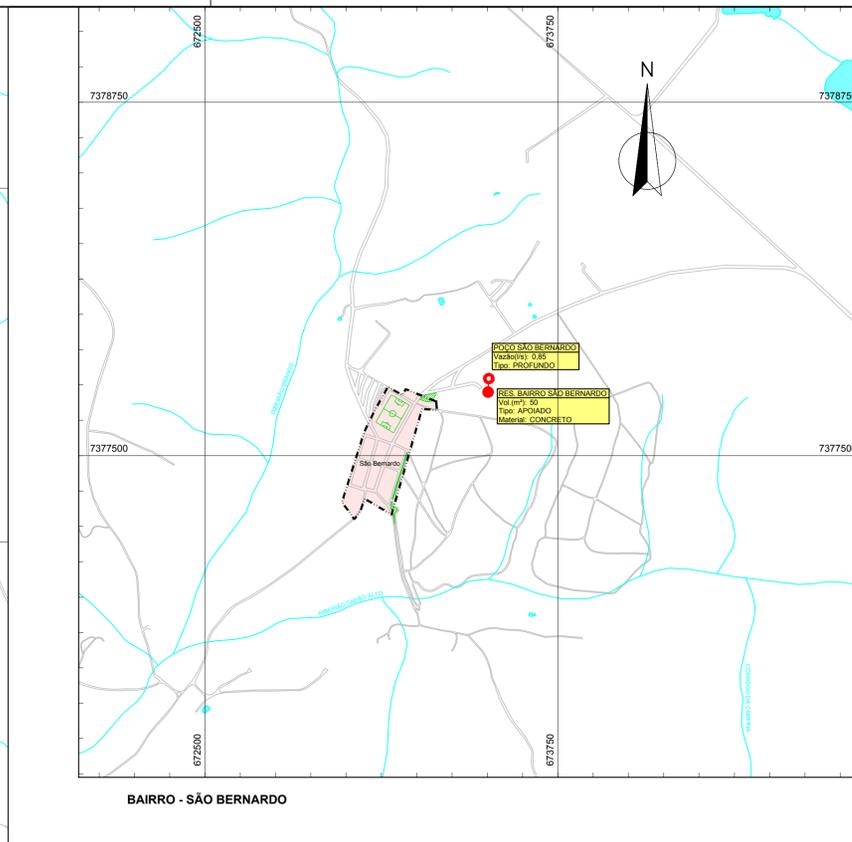
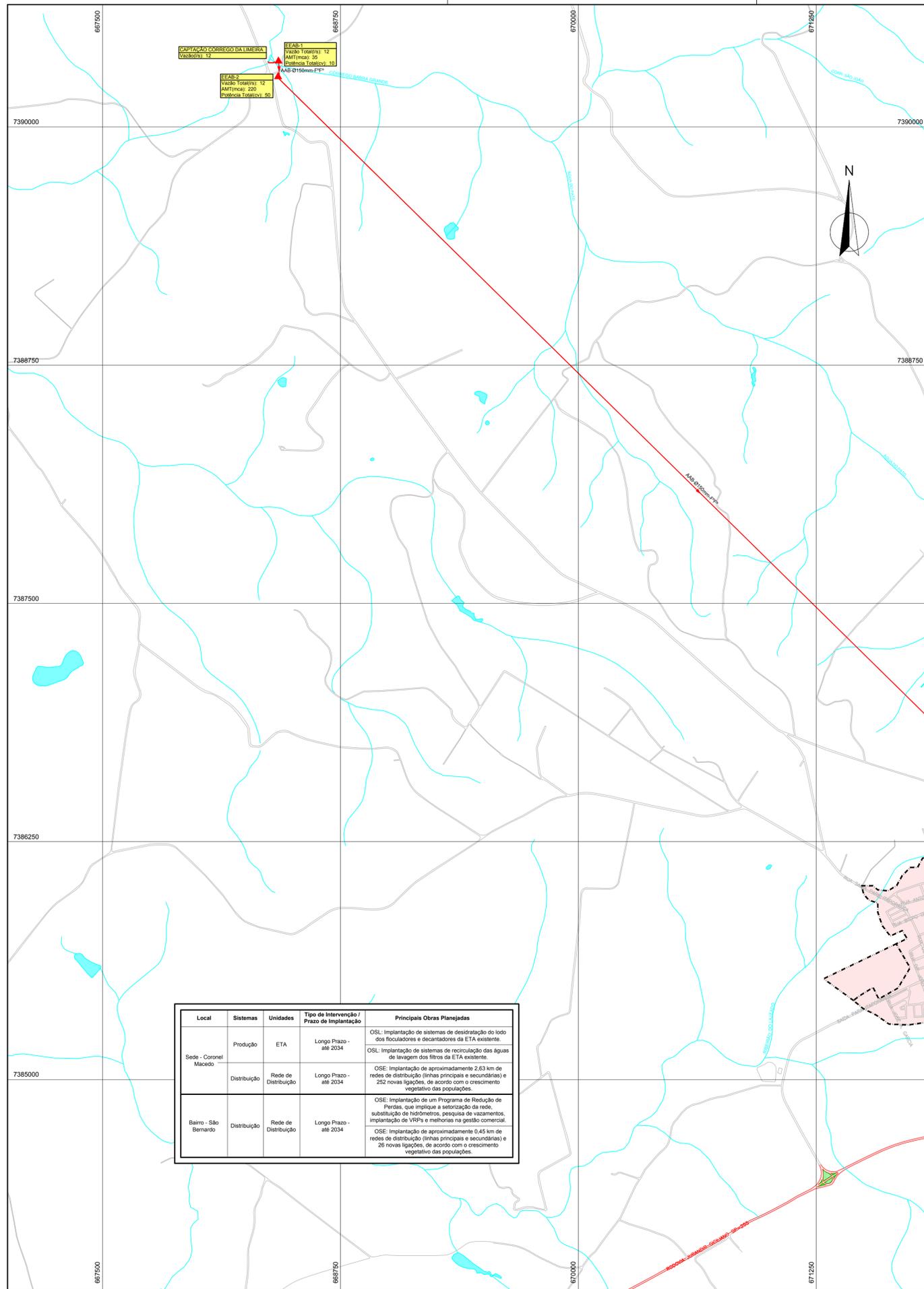
SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo.** São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jul. 2013.

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.

TCA SOLUÇÕES E PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA. **Elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem, para o Município de Coronel Macedo - SP.** Relatório Final, dezembro de 2011.

TSUTIYA, M.T.; SOBRINHO, P.A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário.** São Paulo: USP, 2000. 547 p.

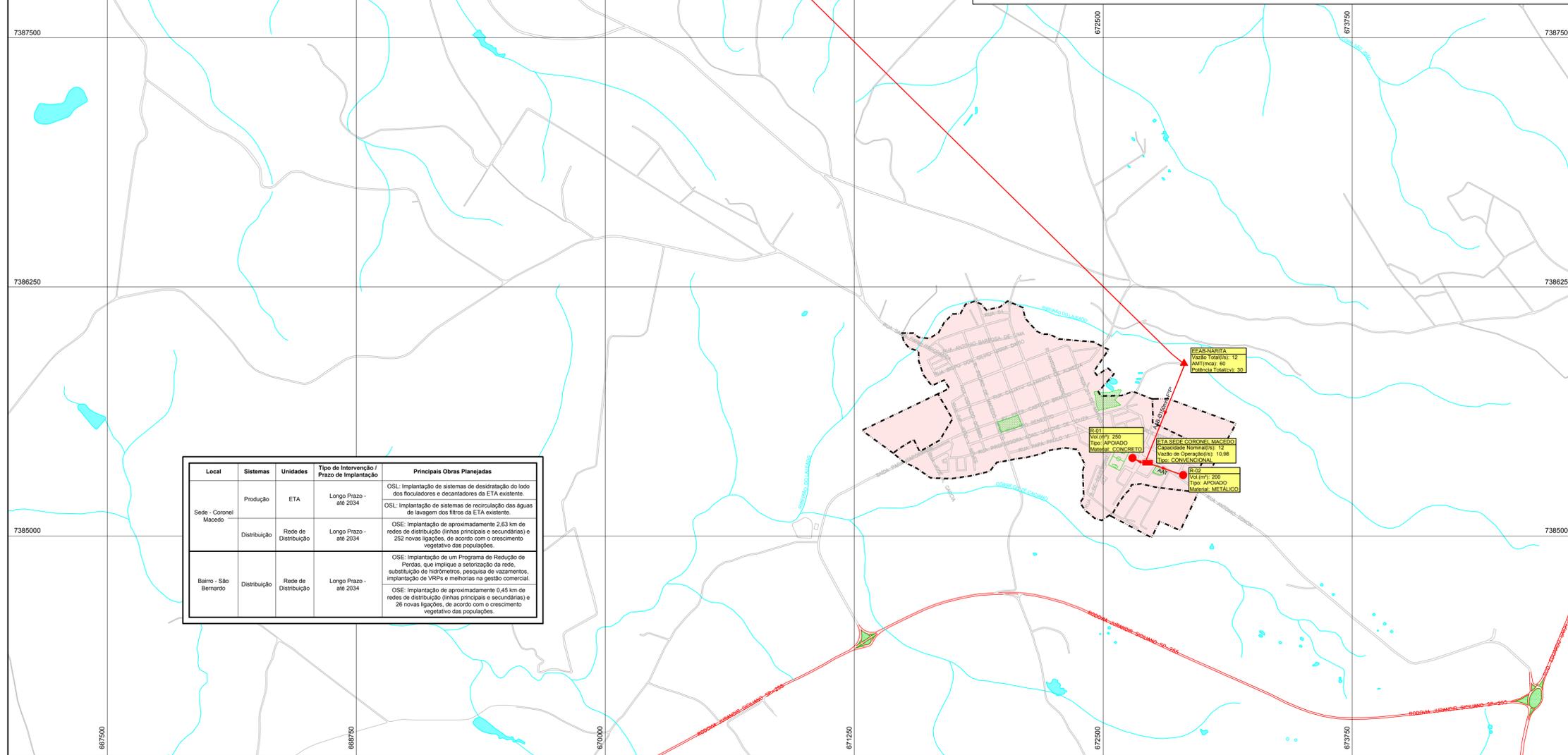
TUCCI, C. E.M.. **Modelos Hidrológicos.** Segunda Edição Revista e Ampliada. Editora: UFRGS, 2005. 680 p.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO



Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Sede - Coronel Macedo	Produção	ETA	Longo Prazo - até 2034	OSL: Implantação de sistemas de destinação de todo dos foculadores e decantadores da ETA existente. OSL: Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente.
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo - até 2034	OSE: Implantação de aproximadamente 2,63 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 252 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.
Bairro - São Bernardo	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo - até 2034	OSE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a suburbanização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisas de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial. OSE: Implantação de aproximadamente 0,45 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 26 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- MASSAS D' ÁGUA
- ÁREAS VERDES
- LIMITE MUNICIPAL
- RODOVIAS
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- LIMITE DA ZONA URBANA
- CAPTAÇÃO EXISTENTE
- POÇO EXISTENTE
- RESERVATÓRIO EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EAT / EAB / BOOSTER) EXISTENTE
- ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) EXISTENTE
- ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
- ÁREA DE ATENDIMENTO

SEDE - CORONEL MACEDO



FONTE:
Mapa do Município de Coronel Macedo (1.100) - Prefeitura Municipal de Coronel Macedo
Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2014



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

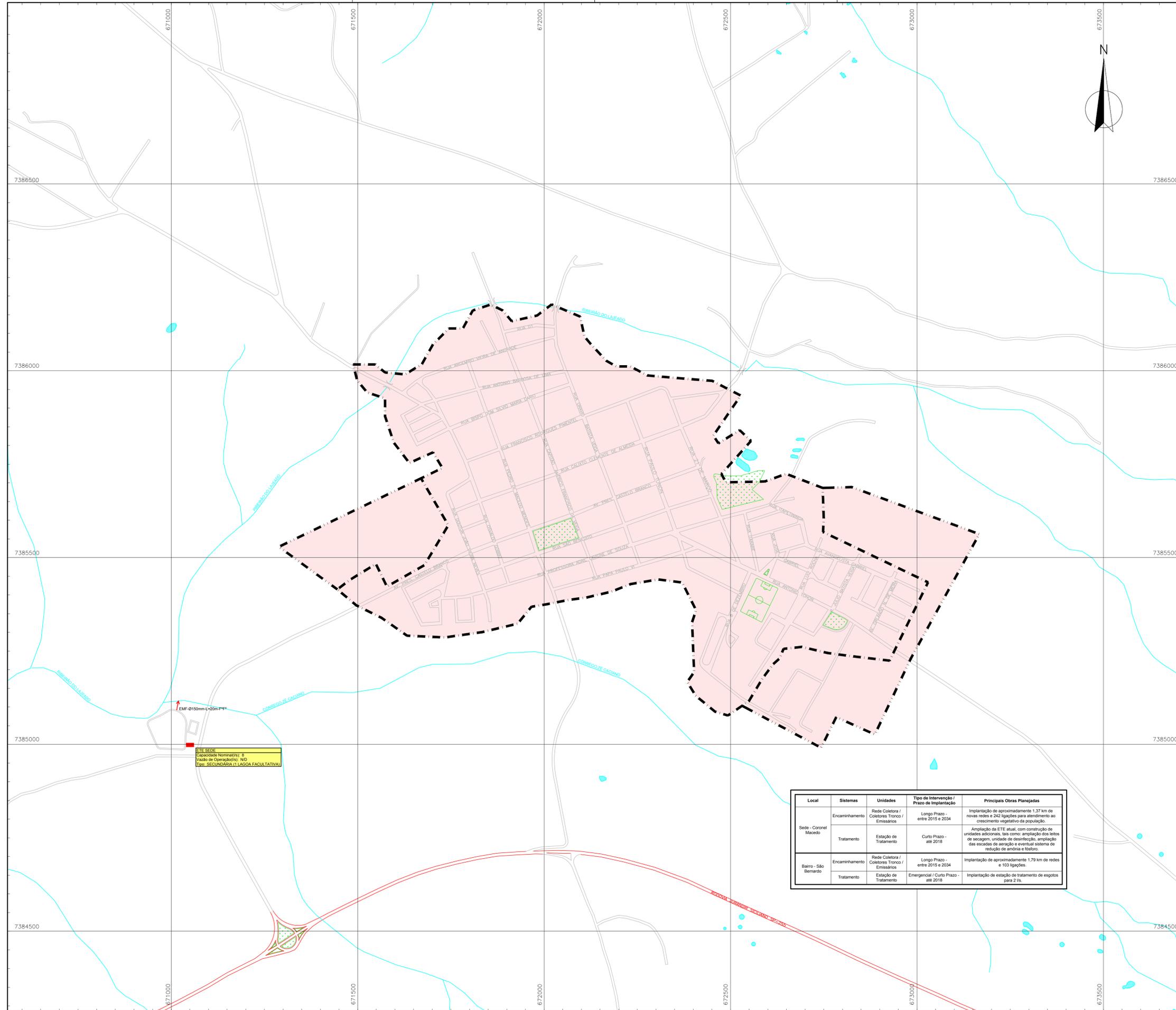
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI-14

TÍTULO
MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO
Sistema de Abastecimento de Água
Unidades Existentes e Intervenções Propostas

ESCALA: 1:12.500 DATA: Junho / 2014 ILUSTRAÇÃO 6.1





MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- MASSAS D' ÁGUA
- ÁREAS VERDES
- LIMITE MUNICIPAL
- RODOVIAS
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
- EEE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- ÁREA DE ATENDIMENTO

ETE SEDE
Capacidade Nominal(s): 8
Vazão de Operação(s): N/D
Esp. SECUNDÁRIA (L LAGOA FACULTATIVA)

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Sede - Coronel Macedo	Encaminhamento	Rede Coletora / Coletores Tronco / Emissários	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 1,37 km de novas redes e 242 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo da população.
	Tratamento	Estação de Tratamento	Curto Prazo - até 2018	Ampliação da ETE atual, com construção de unidades adicionais, tais como: ampliação dos limites de sacagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de resíduo de slatina e flocos.
Bairro - São Bernardo	Encaminhamento	Rede Coletora / Coletores Tronco / Emissários	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 1,79 km de redes e 153 ligações.
	Tratamento	Estação de Tratamento	Emergencial / Curto Prazo - até 2018	Implantação de estação de tratamento de esgotos para 2 I/s.



FONTE:
Mapa do Município de Coronel Macedo (1.100) - Prefeitura Municipal de Coronel Macedo
Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2014

SEDE - CORONEL MACEDO



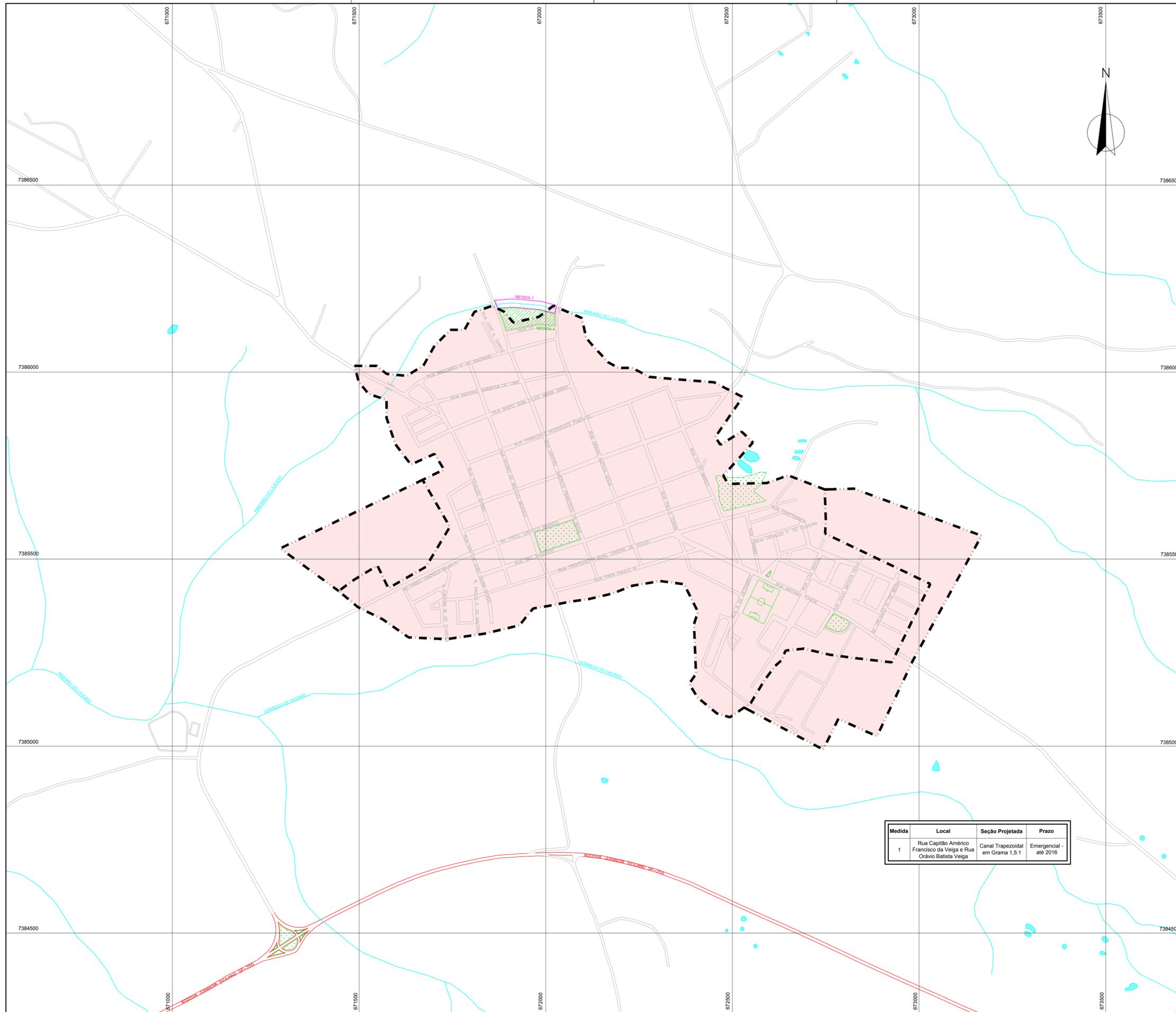
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI-14

TÍTULO
MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO
Sistema de Esgotamento Sanitário
Unidades Existentes e Intervenções Propostas

ESCALA 1:5.000 DATA Junho / 2014 ILUSTRAÇÃO 6.2





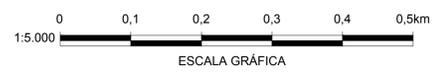
LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- MASSAS D' ÁGUA
- ÁREAS VERDES
- LIMITE MUNICIPAL
- RODOVIAS
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREA DE ATENDIMENTO

MEDIDAS ESTRUTURAIS DE DRENAGEM

- MEDIDA 1

Medida	Local	Seção Projetada	Prazo
1	Rua Capitão Américo Francisco da Veiga e Rua Orávio Batista Veiga	Canal Trapezooidal em Grama 1,5:1	Emergencial - até 2016



FONTE:
Mapa do Município de Coronel Macedo (1.100) - Prefeitura Municipal de Coronel Macedo
Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2014

RDS-1402-04/10/10-000

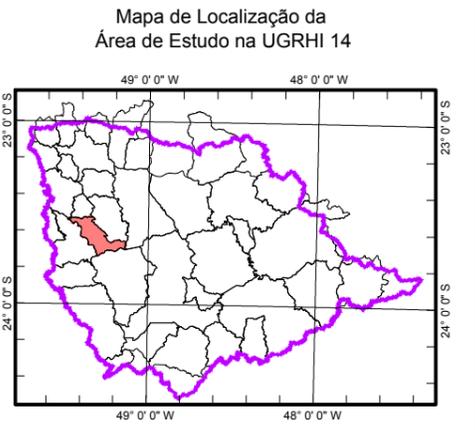
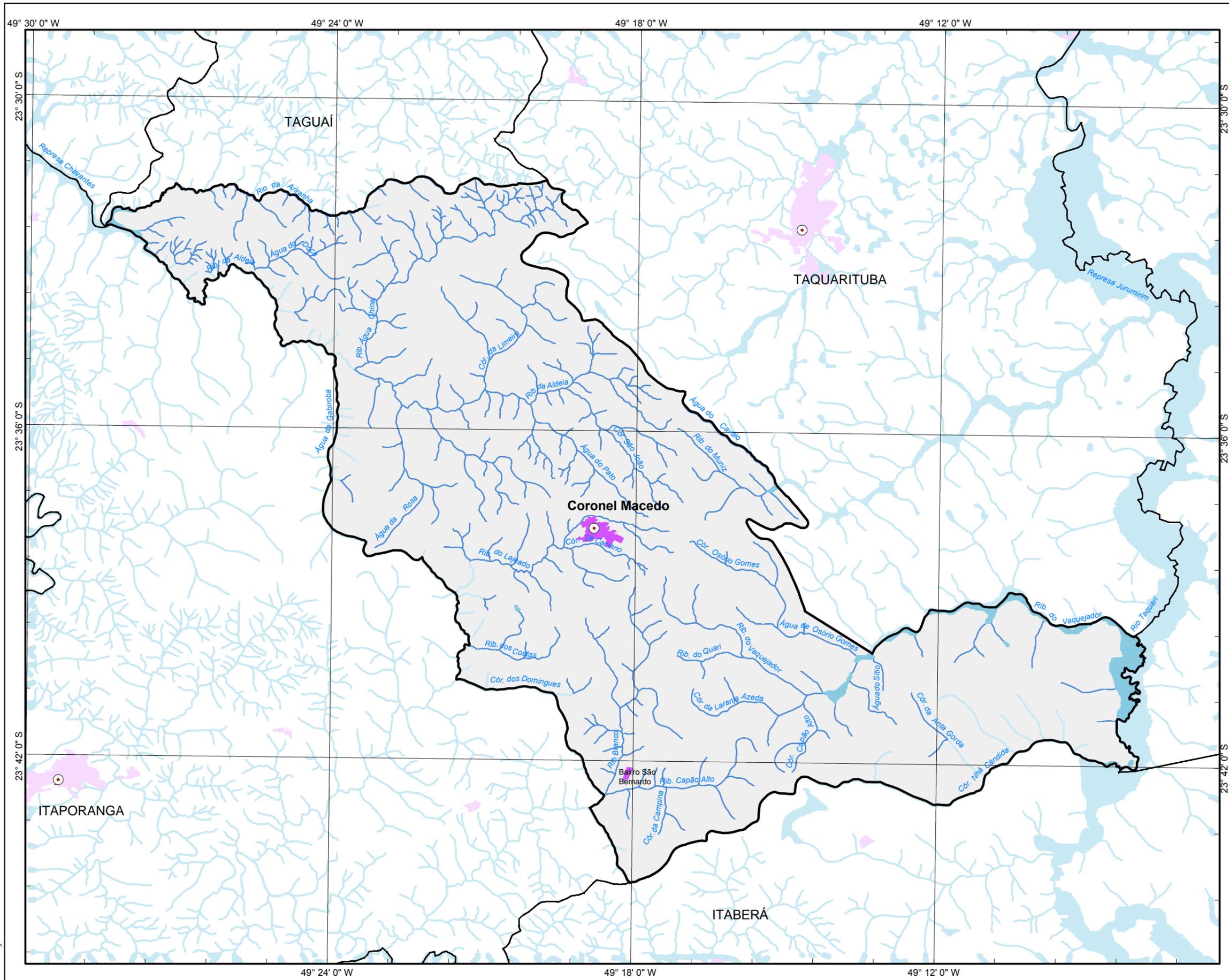
SEDE - CORONEL MACEDO

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

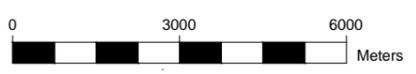
TEMA
PLANOS INTEGRADOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO UGRHI-14

TÍTULO
MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO
Sistema de Drenagem
Intervenções Propostas

ESCALA 1:5.000 DATA Junho / 2014 ILUSTRAÇÃO 6.4



- LEGENDA**
- Sedes Municipais
 - Rios Principais
 - Hidrografia
 - Massas D'Água
 - Áreas Urbanizadas
 - Limite UGRHI 14
 - Limite Estadual
 - Limite Municipal
 - Limite Distrital
 - Município de Coronel Macedo



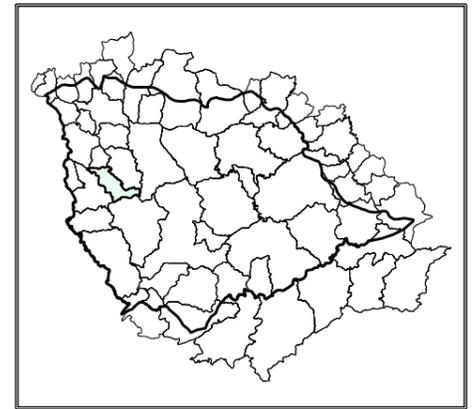
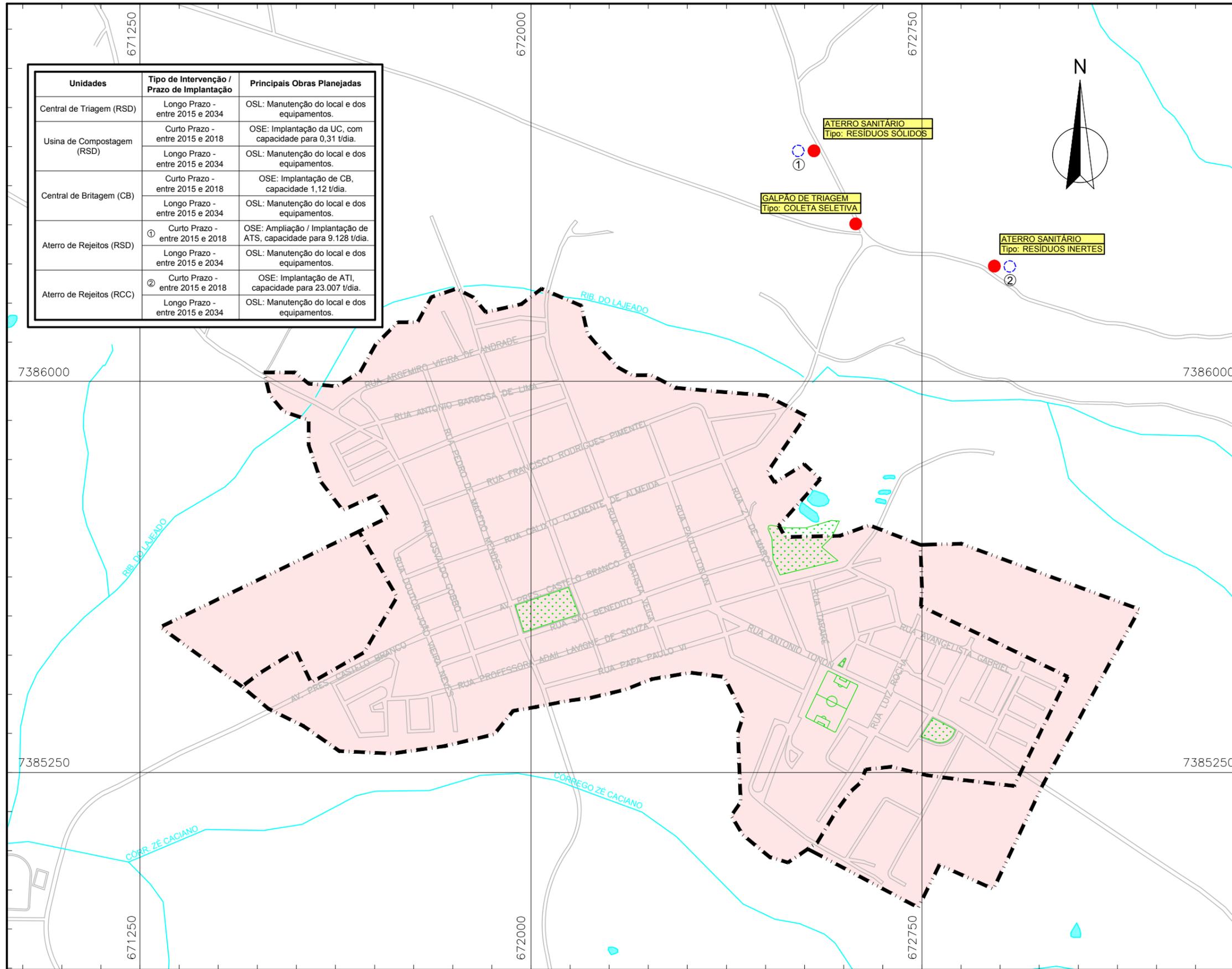
Projeção Geographic System (GCS)
Brasil Policônica
Datum Horizontal: Sad-69

FONTES:
Base Cartográfica do Estado de São Paulo (1:50.000) - IBGE
Elaboração: Consórcio Engecorps / Maubertec, 2013

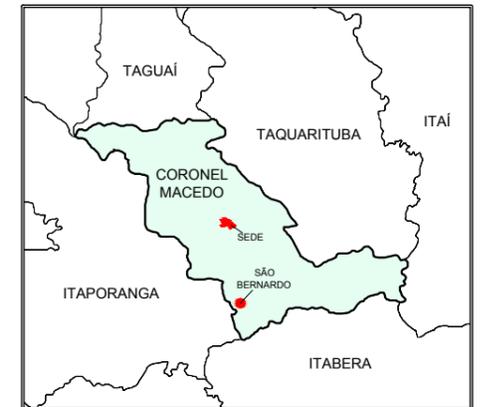
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 14		
TÍTULO MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO Hidrografia		
ESCALA 1: 127000	DATA Setembro/2013	Ilustração 2.2

RIO2A-H8D-DI-010-0.dwg

Unidades	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
Central de Triagem (RSD)	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.
Usina de Compostagem (RSD)	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Implantação da UC, com capacidade para 0,31 t/dia.
	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.
Central de Britagem (CB)	Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Implantação de CB, capacidade 1,12 t/dia.
	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.
Aterro de Rejeitos (RSD)	① Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Ampliação / Implantação de ATS, capacidade para 9.128 t/dia.
	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.
Aterro de Rejeitos (RCC)	② Curto Prazo - entre 2015 e 2018	OSE: Implantação de ATI, capacidade para 23.007 t/dia.
	Longo Prazo - entre 2015 e 2034	OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO

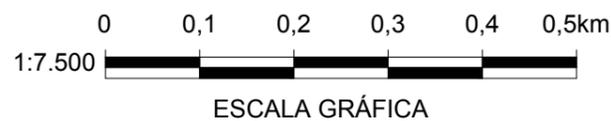


ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

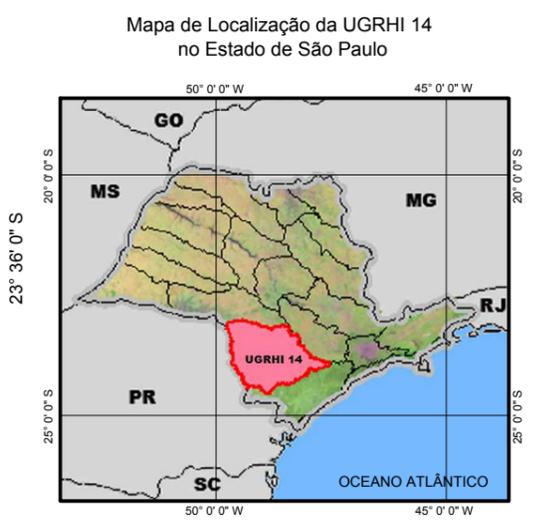
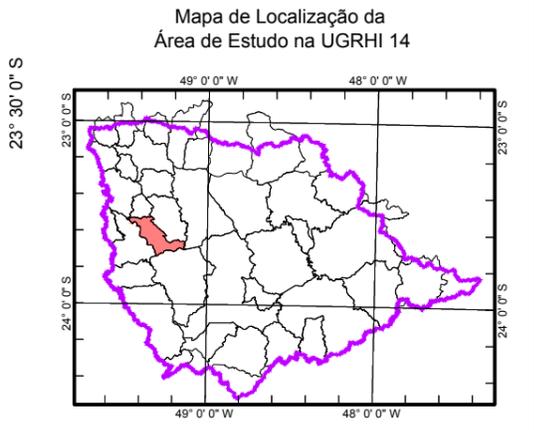
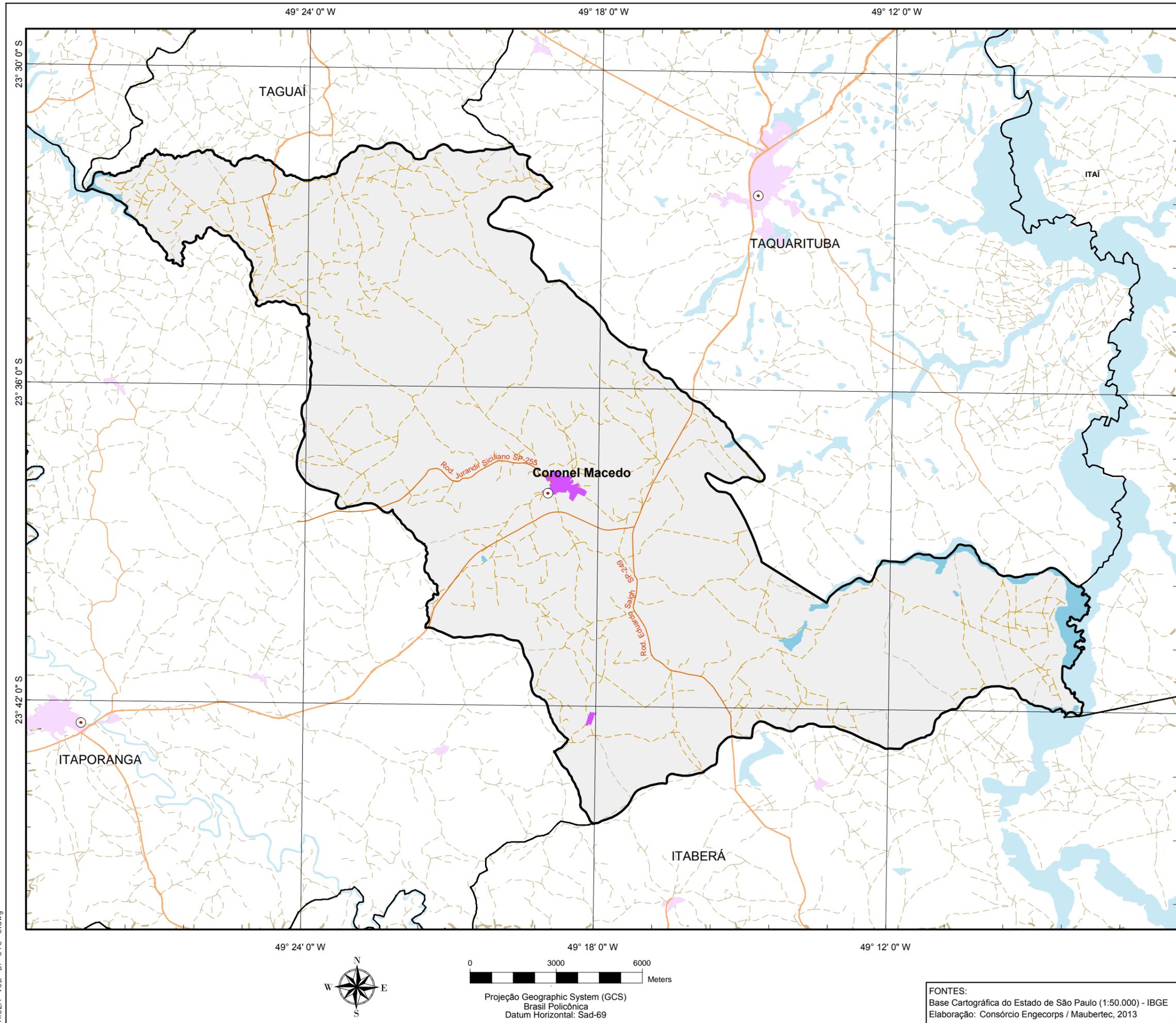
- HIDROGRAFIA
- MASSAS D'ÁGUA
- ÁREAS VERDES
- LIMITE MUNICIPAL
- RODOVIAS
- ESTRADAS MUNICIPAIS, AVENIDAS E RUAS
- LIMITE DA ZONA URBANA
- LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EXISTENTE
- LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PROPOSTO
- ÁREA DE ATENDIMENTO

SEDE - CORONEL MACEDO



FONTE:
 Mapa do Município de Coronel Macedo (1:100) - Prefeitura Municipal de Coronel Macedo
 Elaboração: Consórcio Engecorps Maubertec, 2014

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 14		
TÍTULO MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos Unidades Existentes e Intervenções Propostas		
ESCALA 1:7.500	DATA Junho / 2014	Ilustração 6.3



- LEGENDA**
- Sedes Municipais
 - ✈ Aeroporto/Pista de voo
- Vias Terrestres**
- Vias principais
 - - - Vias secundárias
 - ▬ Ferrovias
 - ~ Hidrografia
 - Massas D'Água
 - Áreas Urbanizadas
 - ▭ Limite UGRHI 14
 - ▭ Limite Estadual
 - ▭ Limite Municipal
 - ▭ Limite Distrital
 - ▭ Município de Coronel Macedo

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO		
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA		
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 14		
TÍTULO		
MUNICÍPIO DE CORONEL MACEDO		
Localização e Acessos		
ESCALA	DATA	Ilustração 2.1
1: 127000	Setembro/2013	

FONTES:
 Base Cartográfica do Estado de São Paulo (1:50.000) - IBGE
 Elaboração: Consórcio Engecorps / Maubertec, 2013

RIO2A-V00-DI-010-0.dwg