



PREFEITURA DE
COLINA



SECRETARIA DE SANEAMENTO
E RECURSOS HÍDRICOS

PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO Água / Esgoto

COLINA UGRHI 12



2018



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	31/07/2018	Emissão Final		
0	30/06/2018	Emissão Inicial		



**Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico
para o Lote 3 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos –
UGRHs 4 / 8 / 12 / 19**

**PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO**

MUNICÍPIO: COLINA

UGRHI 12 - ÁGUA / ESGOTO

ELABORADO:		APROVADO:	
J.A.		André Luiz de M. M. de Barros CREA: 0600279482	
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:	
R.G.		André Luiz de M. M. de Barros CREA: 0600279482	
Nº (CLIENTE):			
		DATA:	31/07/2018
		FOLHA:	
Nº ENGECORPS:	1339-SSR-21-SA-RT-0004	REVISÃO:	R1

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

SSRH/CSAN

**Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de
Saneamento Básico para o Lote 3 – Municípios das Unidades de
Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 4 / 8 / 12 / 19**

**PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL
ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO**

MUNICÍPIO: COLINA

UGRHI 12

ÁGUA / ESGOTO

CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC

1339-SSR-21-SA-RT-0004

RI05A-H0R-PM-021

Julho/2018

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE COLINA E SUA INSERÇÃO REGIONAL	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	19
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS.....	26
3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	27
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.....	27
3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE	50
4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	57
4.1 ESTUDO POPULACIONAL	57
4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	66
5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO	79
5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	79
6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO	87
6.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	87
7. OBJETIVOS E METAS.....	97
7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	97
7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	97
7.3 OBJETIVOS E METAS.....	99
8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS - ÁREA URBANA - PROGNÓSTICOS.....	101
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	101
8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	106
9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	110
9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	110

10.	RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO	113
10.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	113
10.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	118
11.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS.....	124
11.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	124
11.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	128
12.	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	133
12.1	CONCLUSÕES	134
13.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	135
13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	135
14.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS.....	141
14.1	PROGRAMA DE MICROBACIAS.....	141
14.2	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	142
14.3	O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL.....	144
15.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	145
15.1	CONDICIONANTES GERAIS.....	145
15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS	145
15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	146
15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	147
15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB.....	151
15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	159
16.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .	162
16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	166
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	174
17.1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	174
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	177
	ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	182

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

PMESSB – Plano Municipal Específico dos Serviços 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 P4, relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB) do Município de Colina, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Baixo Pardo/Grande – UGRHI 12, conforme contrato CSAN 003/SSRH/2016, firmado em 04/04/2017 entre a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do governo do Estado de São Paulo e o Consórcio ENGECORPS-MAUBERTEC.

Para a elaboração do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB) 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 da Concorrência CSAN 003/SSRH/2016 – Lote 3, a Proposta Técnica do Consórcio ENGECORPS-MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre técnicos da SSRH/CSAN e do Consórcio, e as premissas e os procedimentos apresentados na Reunião de Partida realizada no município de Ribeirão Preto, em 18 de abril de 2017.

Visando otimizar o conhecimento de dados e informações existentes relacionados aos serviços de saneamento objeto deste Plano Municipal Específico, foram também analisados os principais estudos, planos, projetos, levantamentos e licenciamentos ambientais existentes, em que o município de Colina se insere direta ou indiretamente.

Assim, foram analisados o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2012/2015, o Plano de Bacia - 2007 - UGRHI 12, o Relatório de Situação – 2014 (Ano Base 2013), a Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – 2016 – Atualizações de Dados da UGRHI 12, o Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo – 2016 e o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – 2014.

A partir desse amplo conhecimento foi proposto pelo Consórcio o Plano Detalhado de Trabalho, para a elaboração do PMESSB de Colina, que trata dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O Plano Detalhado de Trabalho proposto foi elaborado no sentido de se constituir num modelo de integração lógica e temporal entre os produtos explicitados no edital de concorrência, e listados a seguir:

- Produto P1 – Plano de Trabalho Detalhado
- Produto P2 – Diagnóstico e Estudo de Demandas
- Produto P3 – Objetivos e Metas
- Produto P4 – Proposta de Plano Municipal Específico dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O processo de elaboração do PMESSB teve como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através da 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; e,
- Inovação tecnológica.

1. **INTRODUÇÃO**

O Produto 4 é resultante da consecução das atividades desenvolvidas no Produto 2 (Diagnóstico e Estudo de Demandas) e no Produto 3 (Objetivos e Metas), configurando-se como o relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB). Nesse produto estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se os planos específicos para cada um dos componentes contemplados pelo município.

A elaboração do PMESSB obedeceu aos preceitos da Lei Federal nº 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 Específico 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.

Ao final deste documento encontra-se o **Anexo I** onde são explicitados, em detalhe, as bases e os fundamentos legais dos Planos Municipais de Saneamento, e, em particular, dos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico.

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

A seguir são descritos os aspectos geográficos, político-administrativos e fisiográficos que caracterizam o território que compreende o município de Colina.

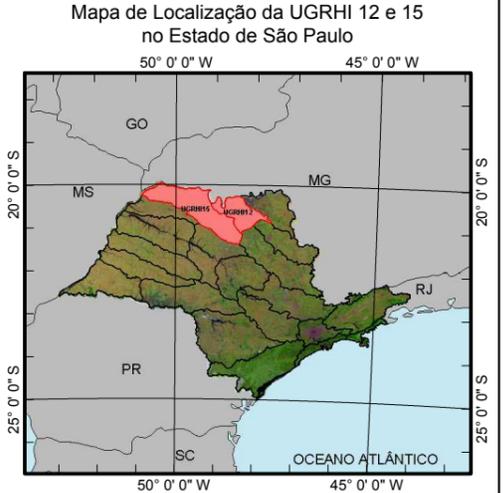
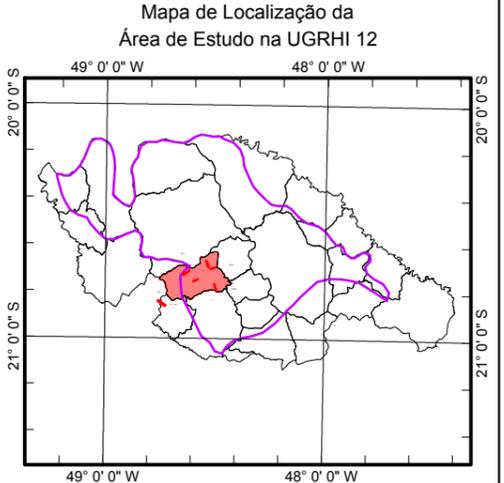
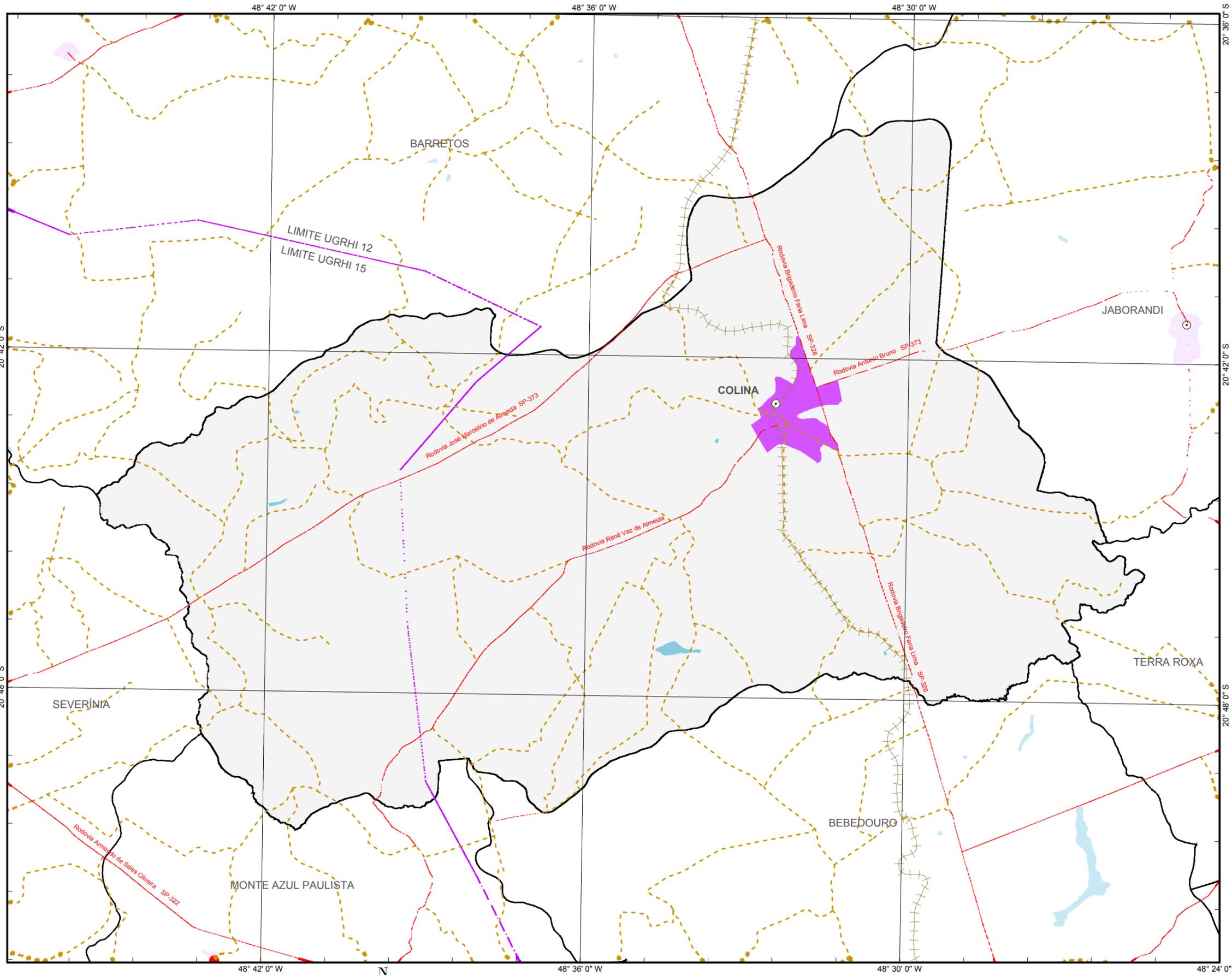
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Colina localiza-se na região nordeste do Estado de São Paulo, estende-se por 422,30 km², com altitude média de 590 metros acima do nível do mar, e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 20°43'15" de latitude sul e 48°32'38" de longitude oeste.

O município de Colina pertence à Região de Governo e à Região Administrativa de Barretos e está localizado na bacia do Baixo Pardo/Grande, fazendo divisa com os municípios de Jaborandi a Nordeste, Terra Roza a Leste, Bebedouro a Sudeste, Monte Azul Paulista a Sudoeste, Severina a Oeste e Barretos a Noroeste.

Distante 409 km da capital do estado, o acesso à cidade, desde a capital, pode ser feito pela Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) ou pela Rodovia Anhanguera (SP-330) até a Rodovia Washington Luís (SP-310). Tomando a Rodovia Washington Luís (SP-310) passa-se por Rio Claro, São Carlos, até próximo de Matão, daí seguindo pela Rodovia Brigadeiro Faria Lima (SP-326) passando por Jaboticabal e Bebedouro, até Colina, como pode ser observado na **Ilustração 2.1**.



- LEGENDA**
- Sedes Municipais
 - Aeroporto/Pista de voo
 - Estação Ferroviária
 - Vias Terrestres**
 - Vias principais
 - Vias secundárias
 - Ferrovias
 - Massas D'Água
 - Áreas Urbanizadas
 - Limite UGRHI 12
 - Limite Municipal
 - Município de Colina



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, 2017

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 12		
TÍTULO MUNICÍPIO DE COLINA Localização e Acessos		
ESCALA 1:100.000	DATA JULHO/2017	Ilustração 2.1

R105A-V00-DI-021-1.dwg

2.1.2 Geologia

O município de Colina situa-se na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, com substrato geológico formado por rochas sedimentares e vulcânicas de idade mesozoica, na transição de duas unidades estratigráficas representadas pela Formação Serra Geral do Grupo Bauru (OLIVEIRA, 1999).

A Bacia Sedimentar do Paraná foi afetada por intenso vulcanismo da Formação Serra Geral: sucessivos derrames de lavas basálticas recobriram quase todo o deserto Botucatu, chegando a atingir cerca de 2000 m de espessura em Cuiabá Paulista (MILANI, 2004).

A Formação Serra Geral, mais predominante na porção oriental de Colina, é caracterizada por uma província magmática relacionada aos derrames e intrusivas que recobrem 1,2 x106 km² da Bacia do Paraná, e no contexto do Estado de São Paulo, dão base para o relevo das cuestas que bordejam o flanco do Planalto Ocidental Paulista (MELFI et al., 1988; PERINOTTO & LINO, s/d).

Já o Grupo Bauru, predominante na porção ocidental do município de Colina, é formado de maneira geral por arenitos calcíferos depositados sobre as rochas basálticas já existentes, ocorridos durante o período Neo-Cretáceo, em clima semi-árido. (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005).

2.1.3 Geomorfologia

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

Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o município de Colina situa-se, regionalmente, na transição entre dois domínios geomorfológicos: Cuestas Basálticas e o Planalto Ocidental.

A Província do Planalto Ocidental é caracterizada pelas formas de relevo levemente onduladas com longas encostas, representadas por Colinas Amplas e Colinas Médias enquanto que o domínio de Custas Basálticas é caracterizado por apresentar um relevo com escarpas abruptas de um lado e caimento suave do outro.

Ambos os relevos estão sujeitos ao controle estrutural das camadas sub-horizontais dos arenitos do Grupo Bauru e das rochas básicas da Formação Serra Geral. As altitudes oscilam entre 500 e 700 m, possuem padrões de distribuição controladas pelo substrato geológico. A região apresenta baixa densidade de drenagem e declividades médias entre 2 e 10% (CETEC, 1999).

As Colinas Amplas, caracterizadas pelo predomínio de interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem é de baixa densidade, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes. Já as Colinas Médias se caracterizam por interflúvios com áreas de 1 a 4 km², com topos aplainados, e densidade de drenagem de média a baixa (CETEC, 1999).

2.1.4 Pedologia

Assim como nos casos da caracterização geológica e geomorfológica, o município de Colina apresenta dois tipos de solos bem definidos, os Latossolos e Argissolos, de acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (IAC/Embrapa, 1999), na escala 1:500.000.

Os Argissolos, que se concentram na porção ocidental do município de Colina, são solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes, reconhecida em campo especialmente pelo aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila em profundidade. Podem ser arenosos, de textura média ou argilosos no horizonte mais superficial. E apresentam cor mais forte (amarelada ou avermelhada), maior coesão e maior plasticidade e pegajosidade em profundidade, devido ao maior teor de argila. A fertilidade dos Argissolos é variável, dependente principalmente de seu material de origem. Destaca-se a retenção de água, maior nos horizontes abaixo da superfície (subsuperficiais), com bom potencial de utilização desta água por plantas (OLIVEIRA et al., 1999).

Já os Latossolos, localizados à leste da zona urbana do município, na porção oriental, são solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade. Os Latossolos são profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa) e, com mais frequência, são pouco férteis (OLIVEIRA et al., 1999).

2.1.5 Clima

O clima, segundo a classificação Koeppen, é do tipo Aw, tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C. Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 22,8°C, oscilando entre a mínima média de 19,4°C e a máxima média de 24,8°C. A precipitação média anual é de 1.363mm.

■ Pluviosidade

De acordo com consulta feita ao banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>), o município de Colina possui três estações

pluviométricas de prefixos B5-028, B5-031 e B5-066, cujas características encontram-se no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1 - DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO DE COLINA

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Colina	B5-028	580 m	20°44'42"	48°33'19"	Colina
Colina	B5-031	500 m	20°38'	48°29'	Colina
Colina	B5-066	580 m	20°46'	48°31'	Colina

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Maio de 2017.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados dos posto pluviométrico B5-028, cuja série histórica compreende os anos de 1938 a 2016.

O **Gráfico 2.1** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando sua distribuição ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 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 do que 20 mm. Os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 235,66 mm e 262,53 mm, respectivamente.

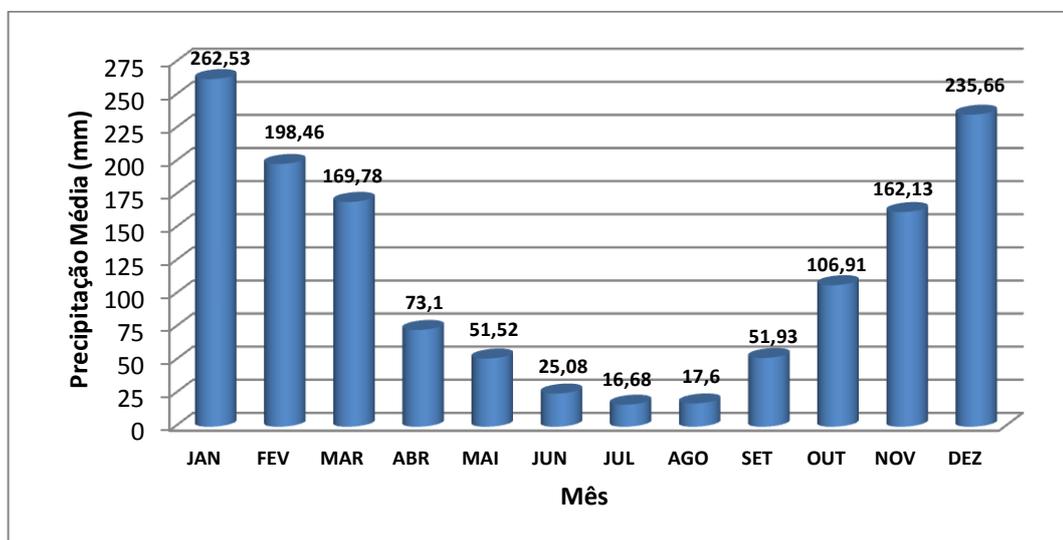
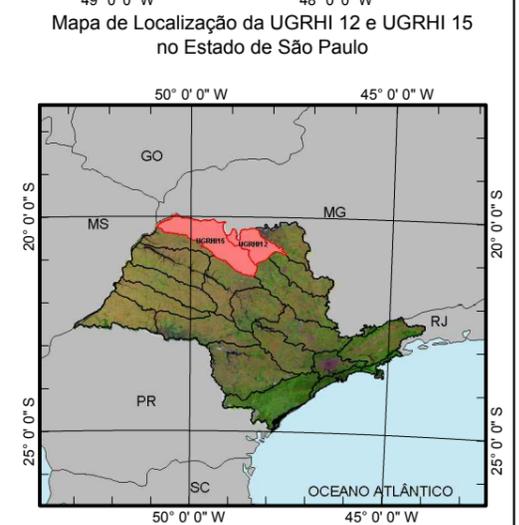
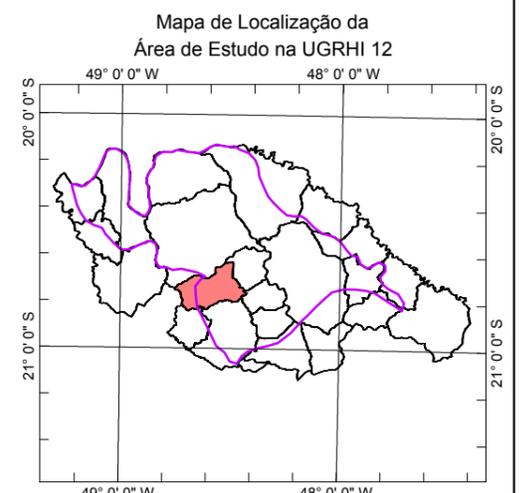
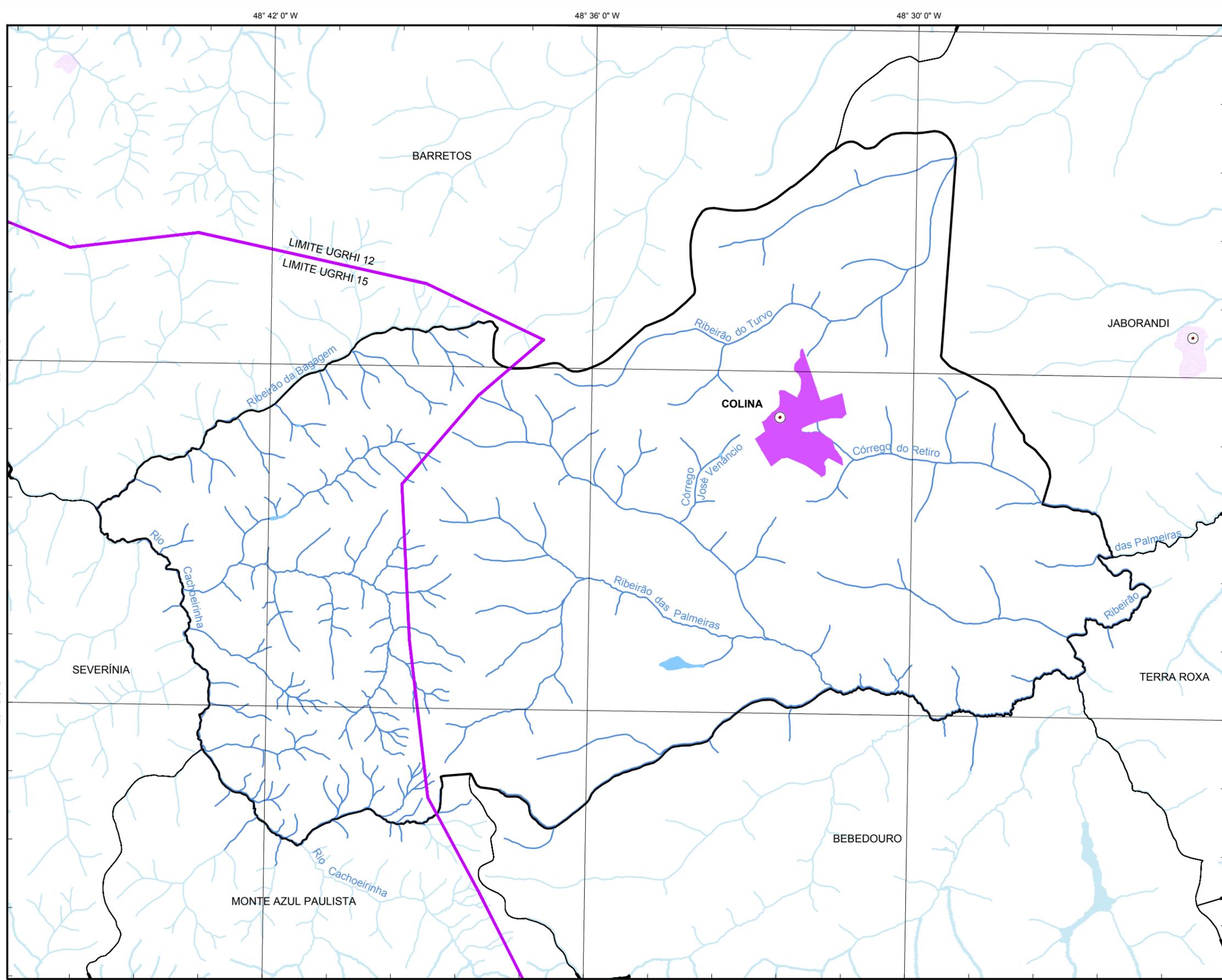


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de de 1938 a 2016, Estação B5-028

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Maio de 2017

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Colina está inserido na Bacia do Baixo Pardo/Grande, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo Rio da Cachoeirinha, Córrego do Retiro, Córrego José Venâncio e Ribeirão das Palmeiras. A **Ilustração 2.2** apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.



- LEGENDA**
- Sedes Municipais
 - Hidrografia
 - Massas d'água
 - Áreas Urbanizadas
 - Limite UGRHI 12
 - Limite Municipal
 - Município de Colina



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, 2017

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 12		
TÍTULO MUNICÍPIO DE COLINA Hidrografia		
ESCALA 1:125.000	DATA JUNHO/2017	Ilustração 2.2

R105A-H8D-DI-021-1.dwg

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 Colina, dos 42.396 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 1.431 ha preenchidos por Floresta Estacional Semidecidual, 227 ha por Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea e 149 ha por vegetação de Savana totalizando 1.807 ha, correspondendo a 4,30% da superfície total do município. Porém, no município de Colina, não há fragmentos vegetais na área urbana.

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 Colina é bastante reduzida e corresponde a 0,04% do total dos fragmentos remanescentes no Estado de São Paulo.

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

2.1.8.1 Uso do solo

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

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

Segundo a relação dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município tinha uma área urbana, conforme indicado na **Ilustração 2.3**.

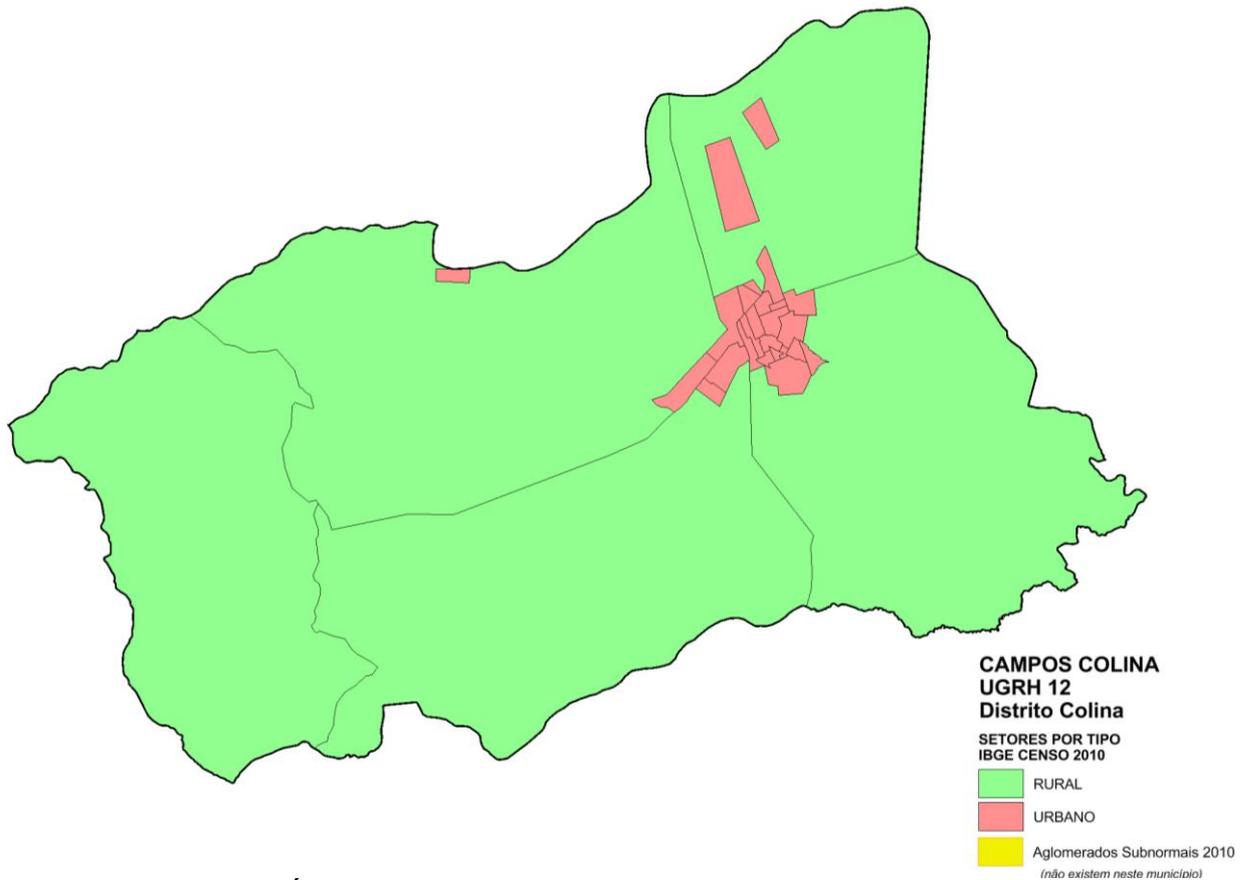


Ilustração 2.3 - Área urbana do município de Colina, segundo o Censo do IBGE

2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município de Colina tem uma superfície territorial de 422,30 km², e segundo projeções da SEADE para 2017, a população do município totaliza 17.530 habitantes, atingindo densidade média de 41,52 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 17.371 habitantes.

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

Verifica-se que a área urbana do município apresenta densidades elevadas, superiores a 3.000 hab/km² ou 30 hab/ha.

Os demais loteamentos de chácaras foram subsumidos nos setores rurais e, assim, têm suas densidades diluídas no computo geral dos amplos setores censitários que os contêm, ficando assim necessariamente com densidades extremamente baixas, inferiores a 2 hab/ha.

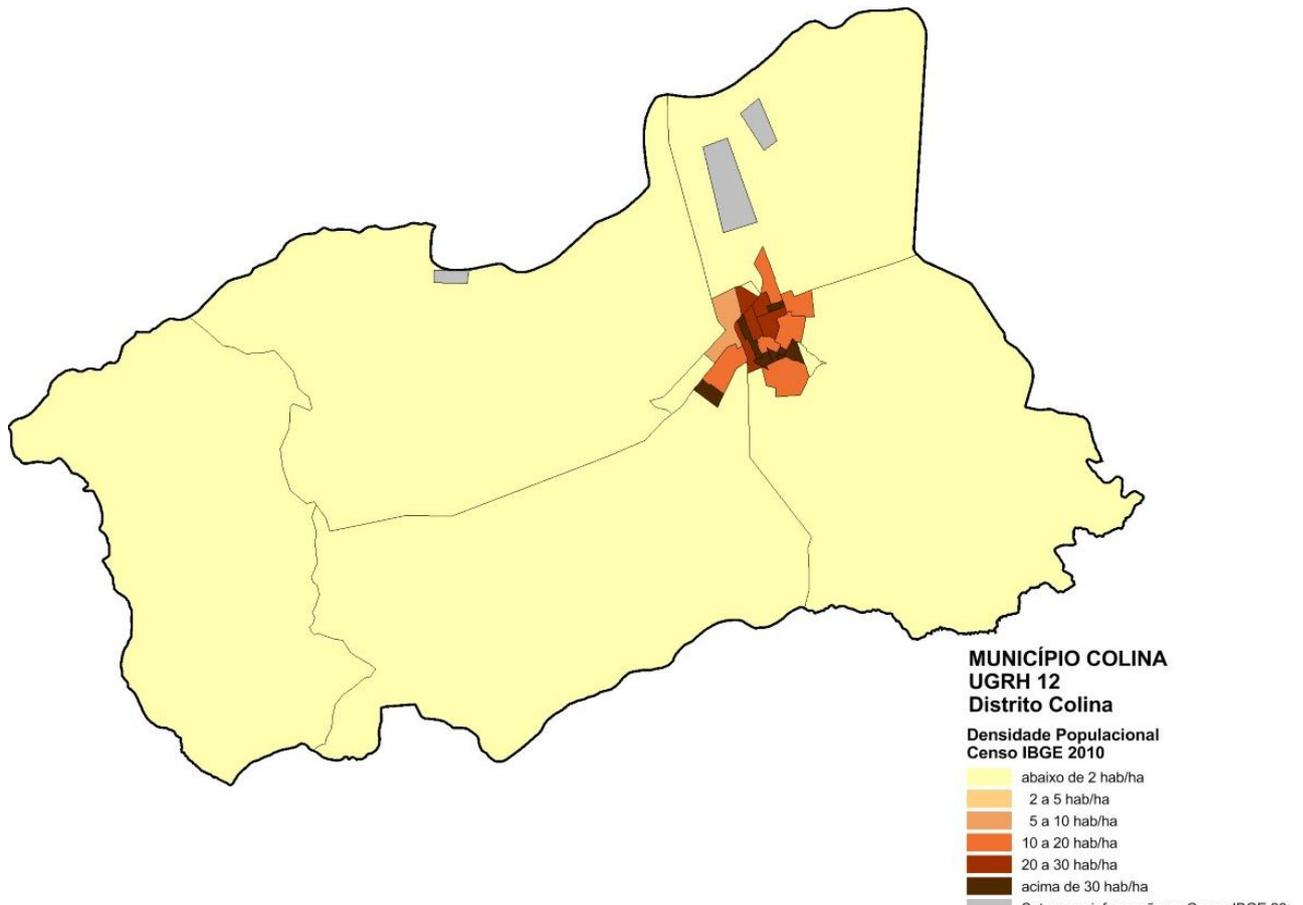


Ilustração 2.4 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Colina

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, Colina pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 17.533 habitantes, representa 0,5% do total populacional da Região de Governo (RG) de Barretos, com 430.191 habitantes. Sua extensão territorial de 422,30 km² impõe uma densidade demográfica de 41,52 hab./km², inferior às densidades da RG, de 51,56 hab./km² e do Estado, de 174,68 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, Colina apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,16% ao ano (2000-2016), inferior às médias da RG, de 0,43% a.a. e do Estado, de 0,85% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 94,72%, o município de Colina apresenta índice equivalente ao da RG, de 95,26% e ao do Estado, de 96,32%.

O **Quadro 2.2** a seguir apresenta os principais aspectos demográficos.

QUADRO 2.2 – PRINCIPAIS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO, REGIÃO DE GOVERNO E ESTADO – 2017

Unidade territorial	População total (hab.)	População urbana	Taxa de urbanização (%)	Área (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa geométrica de crescimento 2010-2017 (% a.a.)
Colina	17.533	16.608	94,72	422,30	41,52	0,16
RG de Barretos	430.191	409.805	95,26	8.344,22	51,56	0,43
Estado de São Paulo	43.359.005	41.764.046	96,32	248.222,36	174,68	0,85

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.2 Características Econômicas

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

O município de Colina foi classificado com perfil de industrial², uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor serviços e, por fim, do agropecuário. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs correspondentes, conforme pode ser observado no **Quadro 2.3**.

O valor do PIB *per capita* em Colina (2010) é de R\$ 55.788,95 por hab./ano, superando o valor da RG, de R\$ 29.897,44, e o PIB *per capita* estadual, de R\$ 43.544,61.

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

A representatividade de Colina no PIB do Estado é de 0,05%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RG de Barretos participa com 0,69%.

QUADRO 2.3 – PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO SETORIAL NO PIB TOTAL* E O PIB PER CAPITA – 2014

Unidade territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (milhões de reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Colina	45,36	6,87	47,77	975.469,79	55.788,95	0,05
RG de Barretos	66,00	8,00	26,01	12.770.661,70	29.897,44	0,69
Estado de São Paulo	76,23	1,76	22,01	1.858.196.055,52	43.544,61	100,00

Fonte: Fundação SEADE.

■ Emprego e Renda

Neste item são relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e ao poder de compra da população de Colina.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2014, em Colina há um total de 488 unidades locais, considerando que 454 são empresas atuantes, com um total de 5.368 pessoas ocupadas, sendo, destas, 4.876 assalariadas, com salários e outras remunerações somando R\$ 119.283.000,00. O salário médio mensal no município é de 2,4 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Colina observa-se que a maior representatividade fica por conta da indústria com 44,65%, seguida da dos serviços com 29,06%, do comércio com 13,16%, da agropecuária com 9,74% e, por fim, da construção civil com 3,39%. Na RG a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuária e construção civil. No estado a maior representatividade é do setor de serviços, seguido do comércio, indústria, construção civil e agropecuária. O **Quadro 2.4** apresenta a participação dos vínculos empregatícios nos setores econômicos.

QUADRO 2.4 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) - 2015

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Colina	9,74	13,16	3,39	44,65	29,06
RG de Barretos	17,80	20,05	4,68	22,76	34,71
Estado de São Paulo	2,40	19,78	4,96	18,36	54,50

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que a indústria e o serviço detêm os maiores valores. O setor agropecuário, por sua vez, apresenta os valores mais baixos.

Em Colina o rendimento mais relevante foi registrado no setor da indústria, diferente da RG e no Estado, em que é o setor de serviços é o que apresenta maior relevância.

Quanto ao rendimento médio total, Colina apresenta valores equivalentes dentre as unidades, como mostra o **Quadro 2.5** a seguir.

QUADRO 2.5 – RENDIMENTO MÉDIO NOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR E TOTAIS (EM REAIS CORRENTES) - 2015

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Médio no Total
Colina	1.749,79	1.539,72	1.941,74	2.478,05	1.907,41	2.097,53
RG de Barretos	1.689,41	1.705,31	2.337,73	2.680,89	2.150,67	2.102,53
Estado de São Paulo	1.785,00	2.237,39	2.499,15	3.468,54	3.164,58	2.970,72

Fonte: Fundação SEADE.

■ **Finanças Públicas Municipais**

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

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

De início, nota-se que a participação da receita tributária é a fonte de renda mais relevante em Colina, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Colina a receita tributária representa 9% da receita corrente, enquanto na RG, 11% da receita.

Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, sendo que, no município a contribuição é de 5% e na RG, de 4%.

Os valores das receitas para o Estado não estão disponíveis. O **Quadro 2.6** abaixo apresenta os valores das receitas no Município e na RG.

QUADRO 2.6 – PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA E DO ISS NA RECEITA CORRENTE (EM REAIS CORRENTES) - 2011

Unidade territorial	Receitas Correntes (total)	Total da Receita Tributária	Participação da Receita Tributária na Receita Total	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total
Colina	70.186.734	6.091.605	9%	3.220.023	5%
RG de Barretos	1.465.862.573	158.766.924	11%	57.295.769	4%

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 Colina .

■ Sistema Viário

O sistema viário de Colina é composto, principalmente, pela Rodovia Brigadeiro Faria Lima (SP-326).

■ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Colina registrou em 2014 um total de 6.897 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 102.224 MWh.

Em 2015 foi registrado um total de 6.987 consumidores, o que representa um aumento de 5,9% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento supera os 1,8% apresentados na RG, e os 2,34% do Estado. Porém, isto não repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2015, passou para 100.203 MWh, o que significa uma redução de 1,98%, sendo que na RG, de a redução foi de 4,58%, e no Estado, de 4,73%.

■ Saúde

Em Colina , segundo dados do IBGE (2009), há 9 estabelecimentos de saúde, sendo 8 públicos municipais e 1 privado, sendo que todos atendem ao SUS. No total há 47 leitos para internação.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Colina apresentar significativa diminuição nos índices no período de 2013 a 2015, sendo os valores de 2015 bem inferiores aos da RG e do Estado. Destaca-se a ocorrência da elevação da taxa no ano 2014, fato que também ocorreu na RG. No Estado as taxas de mortalidade praticamente se mantiveram durante o período. O **Quadro 2.7**, a seguir, apresenta os índices.

QUADRO 2.7 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL* – 2013, 2014 E 2015

Unidade territorial	2013	2014	2015
Colina	8,37	16,60	3,92
RG de Barretos	10,63	11,66	9,41
Estado de São Paulo	11,47	11,43	10,66

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 (2015), há no município 5 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 4 públicos municipais e 1 privado. As escolas municipais receberam 429 matrículas, enquanto que as escolas particulares receberam 26. Já em relação aos docentes, as escolas municipais que atendem ao nível pré-escolar dispõem de 42 profissionais e as particulares, de 4.

O ensino fundamental é oferecido em 8 estabelecimentos e desses, 7 são públicos municipais e 1 é privado. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 1.959 matrículas e a escola privada por 153 matrículas. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 109 profissionais e a escola privada, 31.

Das 3 escolas com ensino médio existentes em Colina, 1 é pública municipal, 1 é pública estadual e a outra, privada. As escolas públicas receberam 605 matrículas e possuem 34 professores, e a escola privada recebeu 71 matrículas e dispõe de 17 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Colina, com uma taxa de 6,20%, possui taxa maior do que as da RG e do Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 2.8** abaixo.

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2010

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)
Colina	6,20
RG de Barretos	5,96
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 Colina o índice obtido foi de 5,9 para os anos iniciais da educação escolar e 4,2 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. Desde a edição de 2008 foram incluídos dados sobre meio ambiente, conforme apresentado no item seguinte.

Esse índice é 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 2010 e 2012, Colina classificou-se no Grupo 2, que agrega os municípios bem posicionados na dimensão riqueza, mas com deficiência em pelo menos um dos indicadores sociais.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanços no indicador de riqueza, manteve estável seu escore de longevidade e decresceu o de escolaridade. Em termos de dimensões sociais, o escore de longevidade é superior à média do Estado, porém o de escolaridade é inferior à média estadual. O **Quadro 2.9** abaixo apresenta o IPRS do município.

QUADRO 2.9 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
Riqueza	140 ^a	116 ^a	O município somou dois pontos no indicador agregado de riqueza, encontra-se abaixo da média estadual.
Longevidade	186 ^a	213 ^a	O município manteve seu escore, sendo este superior ao nível médio estadual.
Escolaridade	242 ^a	529 ^a	O município retrocedeu, perdendo 6 pontos ficando com índice inferior à média estadual.

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 ao bem estar da população e ao equilíbrio entre processos naturais e os socioeconômicos.

No que diz respeito ao indicador Meio Ambiente, as características de Colina estão apresentadas no **Quadro 2.10** a seguir:

QUADRO 2.10 – INDICADORES AMBIENTAIS

Tema	Conceitos	Existência
Organização do município 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)	Sim
	Unidade Administrativa Direta (Secretaria, diretoria, coordenadoria, departamento, setor, divisão, etc.)	Sim

Fonte: Fundação SEADE.

3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

3.1.1 Características Gerais

As características gerais do sistema de abastecimento de água de Colina, conforme dados coletados na Prefeitura por meio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina (SAAEC) em maio de 2017, ou constantes do diagnóstico de abastecimento de água do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água..... 100,00% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Hidrometração 100,00% (SNIS 2015);
- ◆ Extensão da Rede de Água 155,33 km (SAAEC 2017);
- ◆ Volume Anual Produzido Total1.261.240 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Micromedido Total..... 1.115.710 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Faturado Total..... 1.261.240 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição..... 30% (SAAEC 2017);
- ◆ Índice de Perdas por Ligação..... 62 l/dia/lig (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 6.441 ligações (SNIS 2015);
- ◆ Vazão de Captação..... 124,44 l/s (SAAEC 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação2.842 m³ (SAAEC 2017).

O sistema de abastecimento de água do município, operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina (SAAEC), é constituído por 10 (dez) subsistemas independentes denominados de Nosso Teto, Jardim Primavera, Renê Vaz de Almeida, Tiradentes/Moleiro, Recinto I, Taninha, Patrimônio, COHAB II, do Grêmio e Industrial/Nova Colina.

O sistema de abastecimento existente explora apenas o manancial subterrâneo, pertencente aos aquíferos Adamantina, Serra Geral e Guarani (Botucatu). A captação de água bruta é feita por meio de 15 (quinze) poços tubulares profundos, existindo, ainda, outros 2 (dois) poços profundos que foram desativados. Esses poços estão distribuídos em áreas distintas da Sede do município, de forma a atender a cada um dos subsistemas de abastecimento de água de Colina.

A água bruta proveniente da captação do manancial subterrâneo passa por tratamento antes de ser distribuída à população, através da aplicação de solução de hipoclorito de sódio para desinfecção, e de ácido fluorsilícico para a fluoretação. As aplicações destas soluções são feitas nas adutoras de água bruta ou nos reservatórios, por meio de bombas dosadoras.

Além dessas unidades de captação, o sistema conta com 4 (quatro) Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), 2 (dois) Boosters, 2 (dois) Reservatórios Semienterrados (RSE), 6 (seis) Reservatórios Apoiados (RAP) e 7 (sete) Reservatórios Elevados (REL).

A operação dos poços subterrâneos e das estações elevatórias de água tratada é feita por automação simples, através de CPL – Comando Lógico Programável, transmissores e receptores de sinais de radiofrequência que informam os níveis dos reservatórios, para ativar ou paralisar os motores das bombas hidráulicas. Apenas o subsistema Grêmio não possui este sistema de automação.

Conforme informação obtida do GEL, na área rural do município não há cobertura de abastecimento de água municipal, sendo que os domicílios dispersos são abastecidos por meio de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

3.1.2 Sistema de Abastecimento de Água - Sede

3.1.2.1 Captação e Adução de Água Bruta

A captação de água subterrânea existente é formada por um conjunto de 15 (quinze) poços tubulares profundos, nos aquíferos Adamantina, Serra Geral e Guarani (Botucatu). Com capacidade de extração instalada de 124,44 l/s, fornece água bruta para atender à demanda de água tratada de 100% da população urbana do município de Colina.

A seguir são apresentadas informações referentes aos poços profundos, citados:

- ◆ **P01 - Nosso Teto:** pertencente ao subsistema Nosso Teto, está localizado no cruzamento entre a Rua Antônio Paulo Mustafe Camolese com a Rua Fayez Ali Taha. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RAP Nosso Teto, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Este poço tem outorga para extração de 50,0 m³/h, período de 16 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.1**).
- ◆ **P02 - Vila Hípica:** pertencente ao subsistema Recinto, está localizado na Rodovia Renê Vaz de Almeida. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RAP Recinto, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Esse poço, implantado em 2008, tem outorga para extração de 38,0 m³/h, período de 12 h/d, para todos os dias do ano, estando inserido em uma área que possui espaço para futuras ampliações, (**Foto 3.2**).

- ◆ **P03 - Vila Hípica II:** pertencente ao subsistema Recinto, está situado na Rua 4, Vila Hípica. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RAP Recinto, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Esse poço, implantado em 2008, tem outorga para extração de 37,0 m³/h, período de 10 h/d, para todos os dias do ano, estando inserido em uma área que possui espaço para futuras ampliações (**Foto 3.3**).
- ◆ **P04 - Antenor Junqueira:** pertencente ao subsistema Tiradentes/Moleiro, está localizado na Av. Cel. Antenor Junqueira Franco, entre a Rua Tiradentes e a Rua Luis Camargo. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RAP Tiradentes, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Este poço tem outorga para extração de 37,0 m³/h, período de 20 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.4**).
- ◆ **P06 - Jardim Primavera:** pertencente ao subsistema Jardim Primavera, está localizado no cruzamento da Rua 2 com a Av. José Francisco Azevedo. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o REL Primavera, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Este poço tem outorga para extração de 21,0 m³/h, período de 20 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.5**).
- ◆ **P07 - Jardim Moleiro:** pertencente ao subsistema Tiradentes/Moleiro, está localizado no cruzamento entre a Av. Dr. Moacir Vizoto com a Rua Assad Abraão Daher, na mesma área de implantação do REL Moleiro. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o REL Moleiro, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Este poço tem outorga para extração de 25,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.6**).
- ◆ **P08 - Recinto II:** pertencente ao subsistema Recinto, está localizado em uma área situada entre a Av. Vereador Pedro O. Basso e Rodovia Renê Vaz de Almeida. A água captada do Aquífero Formação Adamantina/Serra Geral é transportada até o RAP Recinto, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Este poço, implantado em 2007, tem outorga para extração de 49,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, estando inserido em uma área que possui espaço para futuras ampliações, (**Foto 3.7**).
- ◆ **P09 - Recinto I:** pertencente ao subsistema Recinto I, está localizado na Rua Antônio Paulo de Miranda, entre a Rua Cel. Luciano M. Nogueira e a Rua Rui Barbosa. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RAP Recinto I, utilizando uma adutora em PVC e Aço, com diâmetro de 80 mm. Este poço tem outorga para extração de 25,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.8**).
- ◆ **P10 - Jardim Taninha:** pertencente ao subsistema Taninha, está localizado nas proximidades do cruzamento da Rua José Antônio de Souza com a João da Silva.

A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o REL Jardim Taninha, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 50 mm. Este poço tem outorga para extração de 24,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.9**).

- ◆ **P11 - Patrimônio:** pertencente ao subsistema Patrimônio, está localizado na Rua João Pedro Paro, bairro Patrimônio. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RAP Patrimônio, utilizando uma adutora, em aço e PVC, com diâmetros de 50 mm e 85 mm. Este poço tem outorga para extração de 22,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.10**).
- ◆ **P13 - Débora Paro:** pertencente ao subsistema Tiradentes/Moleiro, está localizado na Avenida Cel. Antenor Junqueira Franco, no Parque Débora Paro, em uma área que permite futuras ampliações. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RAP Tiradentes, utilizando uma adutora, em aço com diâmetro de 75 mm. Este poço tem outorga para extração de 22,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.11**).
- ◆ **P14 - Tiradentes:** pertencente ao subsistema Tiradentes/Moleiro, está localizado na Av. Dr. Manoel Palomino Fernandes, entre a Rua Tiradentes e a Rua Treze de Maio, na área do RAP Tiradentes. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RAP Tiradentes, utilizando uma adutora, em aço com diâmetro de 75 mm. Nesta adutora há uma derivação para abastecimento de caminhões pipa. O sistema de controle de operação deste poço comanda, também, os Poços 04 e 13, em função dos níveis do RAP Tiradentes. Este poço tem outorga para extração de 25,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.12**).
- ◆ **P15 - COHAB II:** pertencente ao subsistema COHAB II, está localizado próximo ao cruzamento da Rua 3 com a Rua 8. A água captada do Aquífero Formação Adamantina/Serra Geral é transportada até o REL COHAB II, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Este poço tem outorga para extração de 31,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.13**).
- ◆ **P16 - Do Grêmio:** pertencente ao subsistema Do Grêmio, está localizado na Av. Dr. Manoel Palomino Fernandes, próximo a Rua Dr. Oscar Pinheiro Barcelos. A água captada do Aquífero Formação Adamantina é transportada até o RSE Do Grêmio, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 19 mm. Esse poço opera 12 horas por dia, das 07h00min às 19h00min, possuindo outorga para extração de 15,0 m³/h, período de 15 h/d, para todos os dias do ano, (**Foto 3.14**).
- ◆ **Poço Distrito Industrial:** pertencente ao subsistema Industrial/Nova Colina, está localizado na Alameda 8. A água captada do Aquífero Formação Adamantina/Serra Geral/Guarani (Botucatu) é transportada até o REL Nova Colina, utilizando uma adutora em aço com diâmetro de 75 mm. Este poço tem outorga para extração de 27,0 m³/h, período de 20 h/d, para todos os dias do ano. (**Foto 3.15**).

Existem, ainda, outros que foram desativados, como é o caso do Poço Jardim Nova Colina, desativado há mais de 3 anos, devido à elevada concentração de flúor na água, estando localizado na mesma área do REL Nova Colina.

No **Quadro 3.1** são apresentados dados de cada poço existente, em operação no município.

QUADRO 3.1 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS POÇOS

Poço	Profundidade (m)	Vazão (l/s)	Bomba / Potência (hp)	Destino da Adutora
P01 Nosso Teto	98	13,89	30 hp	RAP Nosso Teto
P02 Vila Hípica	102	10,56	27 hp	RAP Recinto
P03 Vila Hípica II	117	10,28	27 hp	RAP Recinto
P04 Antenor Junqueira	87	10,28	19 hp	RAP Tiradentes
P06 Jardim Primavera	80	5,83	14 hp	REL Primavera
P07 Jardim Moleiro	106	6,94	20 hp	REL Moleiro
P08 Recinto II	152	13,61	30 hp	RAP Recinto
P09 Recinto I	102	6,94	12 hp	RAP Recinto I
P10 Jardim Taninha	131	6,67	6 hp	REL Jd. Taninha
P11 Patrimônio	127	6,11	12 hp	RAP Patrimônio
P13 Débora Paro	93	6,11	15 hp	RAP Tiradentes
P14 Tiradentes	97	6,94	9 hp	RAP Tiradentes
P15 COHAB II	168	8,61	22,5 hp	REL COHAB II
P16 Do Grêmio	82	4,17	6 hp	RSE Do Grêmio
Poço Distrito Industrial	-	7,5	20 hp	REL Nova Colina

Segundo o Relatório Técnico Nº 3 – “Serviços e Obras para Solução de Redução de Perdas Operacionais no Sistema de Abastecimento de Água de Colina – SAAEC”, elaborado em Janeiro de 2016, os indicadores aplicados para analisar a qualidade da água distribuída no município foram: IQA-1 – índice de atendimento ao padrão turbidez; IQA-2 – Índice de atendimento ao padrão Cloro residual livre; IQA-3 – Índice de atendimento ao padrão Flúor; IQA-4 – Índice de atendimento ao padrão pH; IQA-5 – Índice de atendimento ao padrão Bacteriológico; IQA-6 – Índice de atendimento ao padrão bactéria heterotrófica.

A conclusão deste relatório foi a de que o monitoramento estabelecido para o sistema de abastecimento de água do município, quanto aos indicadores citados anteriormente, se mostrou eficiente quanto ao atendimento das metas, de maneira a não necessitar da correção de parâmetros. Além disso, reforçou a importância do monitoramento contínuo e da divulgação dos resultados para a Prefeitura Municipal de Colina e para os usuários.

As **Fotos 3.1 a 3.15** ilustram os poços de captação de água subterrânea.



Foto 3.1 – P01 Nosso Teto.



Foto 3.2 – P02 Vila Hípica.



Foto 3.3 – P03 Vila Hípica II.



Foto 3.4 – P04 Antenor Junqueira.



Foto 3.5 – P06 Jardim Primavera.



Foto 3.6 – P07 Jardim Moleiro.



Foto 3.7 – P08 Recinto II.



Foto 3.8 – P09 Recinto I.



Foto 3.9 – P10 Jardim Taninha.



Foto 3.10 – P11 Patrimônio.

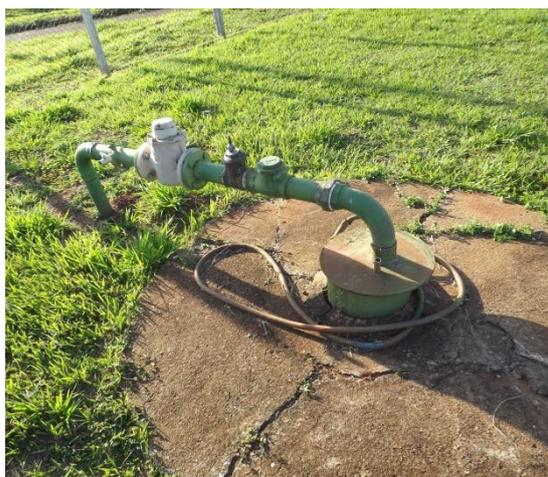


Foto 3.11 – P13 Débora Paro.



Foto 3.12 – P14 Tiradentes.



Foto 3.13 – P15 COHAB II.



Foto 3.14 – P16 Do Grêmio.



Foto 3.15 – Poço Distrito Industrial.

3.1.2.2 Tratamento de Água

Como o sistema de abastecimento da sede do município de Colina explora somente o manancial subterrâneo, o processo de tratamento consiste apenas da desinfecção e fluoretação da água, realizadas através de aplicação de solução de hipoclorito de sódio, para desinfecção, e de ácido fluorsilícico, para a fluoretação.

As aplicações destas soluções são feitas preferencialmente nas adutoras de água bruta na saída dos poços ou na entrada dos reservatórios, ou então, nos próprios reservatórios, por meio de bombas dosadoras instaladas em pequenas áreas abrigadas próximo aos pontos de aplicação, onde ficam armazenados pequenos reservatórios de soluções de ácido fluorsilícico e hipoclorito de sódio.

As bombas dosadoras, tanto de desinfecção como de fluoretação, têm suas dosagens definidas manualmente, em função da vazão da bomba submersa instalada no poço, pois não existem medidores de vazão associados a um CPL – Controle Lógico Programável que permita a realização de dosagem automatizada.

No **Quadro 3.2** são apresentados os pontos de aplicação dos produtos químicos para o tratamento da água de abastecimento.

QUADRO 3.2 – PONTOS DE APLICAÇÃO DO CLORO E FLÚOR

Poço	Destino da Água	Ponto de Aplicação	Foto (ilustração)
P01 Nosso Teto	RAP Nosso Teto	Aduutora do P01	Fotos 6.16 e 6.17
P02 Vila Hípica	RAP Recinto	CR Recinto	Fotos 6.18 a 6.20
P03 Vila Hípica II	RAP Recinto	CR Recinto	Fotos 6.18 a 6.20
P04 Antenor Junqueira	RAP Tiradentes	Cloração no RAP Tiradentes/ Fluoretação no REL Jardim Moleiro.	Fotos 6.21 a 6.23
P06 Jardim Primavera	REL Primavera	Aduutora do P06	Foto 6.25
P07 Jardim Moleiro	REL Moleiro	Cloração na adutora do P07/ Fluoretação no REL Jardim Moleiro.	Fotos 6.21 e 6.22 / Fotos 6.32 e 6.33
P08 Recinto II	RAP Recinto	CR Recinto	Fotos 6.18 a 6.20
P09 Recinto I	RAP Recinto I	RAP Recinto I	Foto 6.27
P10 Jardim Taninha	REL Jardim Taninha	REL Jardim Taninha	Foto 6.28
P11 Patrimônio	RAP Patrimônio	RAP Patrimônio	Fotos 6.29 e 6.30
P13 Débora Paro	RAP Tiradentes	Cloração no RAP Tiradentes/ Fluoretação no REL Jardim Moleiro.	Fotos 6.21 a 6.23
P14 Tiradentes	RAP Tiradentes	Cloração no RAP Tiradentes/ Fluoretação no REL Jardim Moleiro.	Fotos 6.21 a 6.23
P15 COHAB II	REL COHAB II	Aduutora do P15 COHAB II	Fotos 6.31 e 6.32
P16 Do Grêmio	RSE Do Grêmio	RSE Do Grêmio (parte superior)	Fotos 6.33 e 6.34
Poço Distrito Industrial	REL Nova Colina	Aduutora do Poço e no REL Nova Colina	Fotos 6.35 e 6.36

Todos os usuários do sistema de abastecimento de água de Colina recebem água tratada e informações a respeito da qualidade de água fornecida, sendo as análises realizadas conforme Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde.

O SAAEC – Serviços Autônomo de Água e Esgoto de Colina dispõe de laboratório próprio onde são feitas análises de pH, Cor, Turbidez e Flúor, além de contar com laboratórios terceirizados para a realização de análises mais complexas.

As análises de pH, Cor, Turbidez e Flúor são realizadas uma vez por dia, a bacteriológica duas vezes por semana e a de bactérias heterotróficas duas vezes ao mês, conforme portaria do Ministério da Saúde.

Nas **Fotos 3.16 a 3.36** são ilustrados o local de armazenamento, dosagem e aplicação dos produtos químicos para tratamento da água distribuída.



Foto 3.16 – Casa de Química - Dosagem de Cloro e Flúor do P01 Nosso Teto.



Foto 3.17 – Adutora do P01 Nosso Teto – Ponto de Aplicação.



Foto 3.18 – Dosador de Cloro no CR Recinto.



Foto 3.19 – Dosador de Flúor no CR Recinto.



Foto 3.20 – CR Recinto – Ponto de Aplicação na Tubulação de Sucção.



Foto 3.21 – Área de Dosagem de Cloro no RAP Tiradentes.



Foto 3.22 – Casa de Química - Dosagem de Cloro e Flúor na área do REL Moleiro



Foto 3.23 – Aplicação de Flúor na AAT Tiradentes (REL Moleiro).



Foto 3.24 – Aplicação do Cloro na chegada do P07 (REL Jardim Moleiro).



Foto 3.25 – Casa de Química - Dosagem de Cloro e Flúor na área do P06 Jardim Primavera.



Foto 3.26 – Aplicação de Cloro e Flúor na Adutora do P06.



Foto 3.27 – Dosagem de Cloro e Flúor na área do P09 Recinto I.



Foto 3.28 – Casa de Química - Dosagem de Cloro e Flúor na área do P10 Jardim Taninha.



Foto 3.29 – Casa de Química - Dosagem de Cloro e Flúor na área do P11 Patrimônio.



Foto 3.30 – Adutora do P11 Patrimônio – Ponto de Aplicação.



Foto 3.31 – Casa de Química - Dosagem de Cloro e Flúor na área Adutora do P15 COHAB II.



Foto 3.32 – Adutora do P15 COHAB II – Ponto de Aplicação.



Foto 3.33 – Área de Tratamento do P16 Do Grêmio (Laje do RSE Do Grêmio).



Foto 3.34 – Adutora do P16 Do Grêmio – Ponto de Aplicação.



Foto 3.35 – Dosagem de Flúor na Área do Poço Dist. Industrial (Dentro reservatório desativado).



Foto 3.36 – Casa de Química - Dosagem de Cloro na Área do Poço Distrito Industrial.

3.1.2.3 Centro de Reservação e Rede de Distribuição

O sistema de reservação de água tratada existente é constituído por 15 reservatórios, apresentando as seguintes características: 2 (dois) Reservatórios Semi-Enterrados (RSE), 6 (seis) Reservatórios Apoiados (RAP) e 7 (sete) Reservatórios Elevados (REL). Neste conjunto de reservatórios, 5 (cinco) destes são agrupados para formar 2 (dois) CRDs – Centros de Reservação e Distribuição.

As principais características dos reservatórios são destacadas a seguir:

- ◆ **RAP Nosso Teto:** pertencente ao subsistema Nosso Teto, está localizado próximo à Rodovia Renê Vaz de Almeida. Este reservatório apoiado é alimentado pelo poço P01 Nosso Teto, sendo responsável pelo abastecimento do Conjunto Habitacional Djalma E. Prado e os bairros Nosso Teto e Vila Guarnieri (**Foto 3.37**).

- ◆ **REL Primavera:** pertencente ao subsistema Jardim Primavera, está localizado no cruzamento da Rua 2 com a Av. José Francisco Azevedo. Este reservatório elevado, implantado em 1986, é alimentado, normalmente, pelo poço P06 Jardim Primavera, porém em condições de emergência, recebe água do REL Recinto. O REL Primavera é responsável pelo abastecimento do bairro COHAB I (**Foto 3.38**).
- ◆ **RAP Recinto I:** pertencente ao subsistema Recinto I, está localizado na Rua Antônio Paulo de Miranda, entre a Rua Cel. Luciano M. Nogueira e a Rua Rui Barbosa. Este reservatório apoiado, implantado em 1999, é alimentado pelo poço P09 Recinto I, sendo responsável pelo abastecimento da Região do Hospital e, através do Booster Recinto I, pelo atendimento do Jardim Hípico (**Foto 3.39**).
- ◆ **REL Jardim Taninha:** pertencente ao subsistema Taninha, está localizado nas proximidades do cruzamento da Rua José Antônio de Souza com a João da Silva. Este reservatório elevado, implantado em 2005, é alimentado pelo poço P10 Jardim Taninha, sendo responsável pelo abastecimento do bairro Jardim Taninha (**Foto 3.40**).
- ◆ **RAP Patrimônio:** pertencente ao subsistema Patrimônio, está localizado na Rua João Pedro Paro, bairro Patrimônio. Este reservatório apoiado, implantado em 2003, é alimentado pelo poço P11 Patrimônio, sendo responsável pelo abastecimento do bairro Patrimônio (**Foto 3.41**).
- ◆ **RAP Tiradentes:** pertencente ao subsistema Tiradentes/Moleiro, está localizado na Av. Dr. Manoel Palomino Fernandes, entre a Rua Tiradentes e a Rua Treze de Maio. Este reservatório apoiado é alimentado pelos poços P04 Antenor Junqueira, P13 Débora Paro e P14 Tiradentes. Deste RAP, a água é recalçada até o REL Moleiro, através da EEAT Tiradentes, bem como até o bairro Jardim Santa Clara, por meio do Booster Tiradentes (**Foto 3.42**).
- ◆ **REL Moleiro:** pertencente ao subsistema Tiradentes/Moleiro, está localizado no cruzamento entre a Av. Dr. Moacir Vizoto com a Rua Assad Abraão Daher. Este reservatório elevado, implantado em 2008, é alimentado pelo recalque da água do RAP Tiradentes, por meio da EEAT Tiradentes, assim como do poço P07 Jardim Moleiro, implantado na mesma área do reservatório. O REL Moleiro é responsável pelo abastecimento dos bairros Centro, Jardim Moleiro e Jardim Simões (**Foto 3.43**).
- ◆ **REL COHAB II:** pertencente ao subsistema COHAB II, está localizado próximo ao cruzamento da Rua Belmiro Cavalheiro com a Rua 14. Este reservatório elevado recebe água do poço P15 COHAB II, sendo responsável pelo abastecimento do bairro COHAB II (**Foto 3.44**).

- ◆ **RSE Do Grêmio:** pertencente ao subsistema Do Grêmio, está localizado próximo ao cruzamento da Rua 3 com a Rua 8. Este reservatório semi-enterrado é alimentado pelo poço P16 Do Grêmio, das 07hs00min às 19hs00min, sendo responsável pelo abastecimento, através da EEAT Do Grêmio, dos bairros Vila Grêmio e CECAP. A linha de recalque da EEAT Do Grêmio por estar ainda conectada ao subsistema Tiradentes/Moleiro, permite que a vazão excedente seja transportada, como sobra, para o REL Moleiro, e conseqüentemente, ajuda a abastecer os bairros Centro, Jardim Moleiro e Jardim Simões (**Fotos 3.45 e 3.46**).
- ◆ **REL Nova Colina:** pertencente ao subsistema Industrial/Nova Colina, está localizado na Rua 1 com a Alameda 3. Este reservatório elevado, implantado em 1998, é alimentado pelo Poço Distrito Industrial, sendo responsável pelo abastecimento dos bairros Nova Colina, Vila Califórnia e Morumbi. Na área deste REL há um reservatório desativado, onde estão acondicionados os dosadores de flúor (**Foto 3.47**).
- ◆ **CR Recinto:** pertencente ao subsistema Recinto, está localizado na Rodovia Renê Vaz de Almeida, sendo composto pelos RAP Recinto e REL Recinto. O RAP Recinto é abastecido pelos poços P02 Vila Hípica, P03 Vila Hípica II e P08 Recinto II, sendo responsável pelo atendimento do REL Recinto, através da EEAT Recinto. Este, por sua vez, é responsável pelo abastecimento dos bairros Vila Hípica, Pedreira, Jardim Primavera, CDHU I, Mutirão, Jardim Andorinhas e São João; assim como do RAP COHAB III, pertencente ao CR COHAB III. Em condições de emergência, o REL Recinto encaminha água para o REL Primavera e para os bairros Nosso Teto e Vila Guarnieri. Vale destacar que o REL Recinto está com sua capacidade de armazenamento reduzida, devido a fissuras que limitam o armazenamento até metade da altura útil dessa unidade (**Fotos 3.48 a 3.50**).
- ◆ **CR COHAB III:** pertencente ao subsistema Recinto, está localizado nas Rua Schimit Ivamoto, entre a rua 7 e a Rua 6, sendo composto pelos RAP COHAB III, RSE COHAB III e REL COHAB III, todos implantados em uma mesma área. O RAP COHAB III é abastecido pelo REL Recinto, pertencente ao CR Recinto, sendo responsável pelo abastecimento do RSE COHAB III, por meio de sua adutora em aço e 150 mm de diâmetro. A água do RSE COHAB III é recalçada até o REL COHAB III, através da EEAT COHAB III. Este REL é responsável pelo abastecimento dos bairros COHAB II e III e CDHU II (**Fotos 3.51 a 3.54**).

Quanto às condições e estado de conservação dos reservatórios, merece destaque, o REL COHAB III que apresenta pequena área da parte interna com exposição da armadura (**Foto 3.55**).

As principais características dos reservatórios isolados, como tipo e capacidade de armazenamento de água estão apresentadas no **Quadro 3.3**.

QUADRO 3.3 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS ISOLADOS

Poço	Tipo	Material	Forma	Volume (m³)	H _{total} (m)
RAP Nosso Teto	Apoiado	Metálico	Cilindrico	180	8,0
REL Jd. Primavera	Elevado	Concreto	Cilindrico	100	6,0
RAP Recinto I	Apoiado	Metálico	Cilindrico	182	8,0
REL Jardim Taninha	Elevado	Metálico	Cilindrico	50	4,5
RAP Patrimônio	Apoiado	Metálico	Cilindrico	50	4,5
RAP Tiradentes	Apoiado	Concreto	Cilindrico	500	7,5
REL Jd. Moleiro	Elevado	Concreto	Cilindrico	180	7,0
REL COHAB II	Elevado	Concreto	Cilindrico	100	6,0
RSE Do Grêmio	Semi-Enterrado	Concreto	Retangular	60	2,0
REL Nova Colina	Elevado	Metálico	Cilindrico	80	6,0

No **Quadro 3.4** são apresentadas as principais características dos reservatórios localizados nos Centros de Reservação.

QUADRO 3.4 – CARACTERÍSTICAS DOS CENTROS DE RESERVAÇÃO

Centro de Reservação	Reservatórios	Tipo	Material	Forma	Volume (m³)	H _{total} (m)
CR Recinto	RAP Recinto	Apoiado	Concreto	Cilindrico	600	8,0
	REL Recinto	Elevado	Concreto	Cilindrico	400	7,0
CR COHAB III	RAP COHAB III	Apoiado	Metálico	Cilindrico	160	6,5
	REL COHAB III	Elevado	Concreto	Cilindrico	100	6,0
	RSE COHAB III	Semi-Enterrado	Concreto	Cilindrico	100	4,0

Pode-se concluir que, dadas às capacidades individuais dos reservatórios informadas pelo GEL, à capacidade de reservação do município é de 2.842 m³, superior à capacidade de 2.550 declarada no Histórico do Abastecimento e do Tratamento de Água de Colina.

As Fotos **3.56** a **3.76** ilustram os reservatórios e centros de reservação existentes e em operação no município de Colina.



Foto 3.56 – RAP Nosso Teto.



Foto 3.57 – REL Primavera.



Foto 3.58 – RAP Recinto I.



Foto 3.59 – REL Jardim Taninha.



Foto 3.60 – RAP Patrimônio.



Foto 3.61 – RAP Tiradentes.



Foto 3.62 – REL Moleiro.



Foto 3.63 – REL COHAB II



Foto 3.64 – RSE Do Grêmio – Vista 1.



Foto 3.65 – RSE Do Grêmio – Vista 2.



Foto 3.66 – REL Nova Colina.



Foto 3.67 – CR Recinto-Vista Geral.



Foto 3.68 – CR Recinto-REL Recinto.



Foto 3.69 – CR Recinto-RAP Recinto.

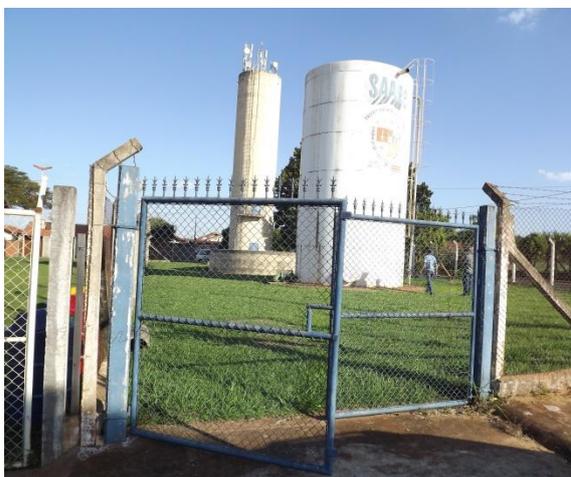


Foto 3.70 – CR COHAB III-Vista Geral.



Foto 3.71 – CR COHAB III-RAP COHAB III.



Foto 3.72 – CR COHAB III-REL COHAB III.



Foto 3.73 – CR COHAB III-RSE COHAB III.



Foto 3.74 – CR COHAB III- REL COHAB III – Armadura exposta.

3.1.2.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água de Colina conta com 4 (quatro) Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 2 (dois) Boosters. Estas unidades são independentes e pertencentes a subsistemas de água distintos, conforme apresentado a seguir:

- ◆ **EEAT Recinto:** pertencente ao subsistema Recinto, está localizada na mesma área do CR Recinto. A função dessa elevatória é recalcar água do RAP Recinto para o REL Recinto, por meio de tubulações em Ferro Fundido, com diâmetro de 200 mm.
- ◆ **EEAT COHAB III:** pertencente ao subsistema Recinto, essa elevatória está localizada na área do CR COHAB III. Sua função é recalcar água do RSE COHAB III para o REL COHAB III, por meio de tubulações em aço, com diâmetros variando, de 100 mm para sucção e 50 mm para recalque.
- ◆ **EEAT Tiradentes:** pertencente ao subsistema Tiradentes/Moleiro, essa elevatória está localizada na mesma área do poço P14 Tiradentes, RAP Tiradentes e Booster Tiradentes. Sua função é recalcar água do RAP Tiradentes para o REL Moleiro. Suas tubulações de sucção e recalque são em Ferro Fundido, com diâmetros de 250 mm e 150 mm, respectivamente.
- ◆ **EEAT Do Grêmio:** pertencente ao subsistema Do Grêmio, essa elevatória está localizada sobre o RSE Do Grêmio. Sua função é recalcar água do RSE Do Grêmio para o bairro Vila Grêmio e CECAP, podendo ainda, através da interligação com o subsistema Tiradentes/Moleiro, transportar água para o REL Moleiro, ou abastecer o Centro, Jardim Moleiro e Jardim Simões.
- ◆ **Booster Recinto I:** pertencente ao subsistema Recinto I, esta unidade está localizada próxima o RAP Recinto I. Sua função é aumentar a pressão na adutora de 75 mm, em aço, que abastece o bairro Jardim Hípico, da água fornecida pelo RAP Recinto I. Esse booster opera normalmente das 05h às 22h. No restante do tempo o abastecimento é realizado por gravidade.

- ◆ **Booster Tiradentes:** pertencente ao subsistema Tiradentes/Moleiro, está localizado na mesma área do poço P14 Tiradentes, RAP Tiradentes e EEAT Tiradentes. Sua função é possibilitar que o RAP Tiradentes abasteça, através de uma adutora, em aço, com diâmetro de 75 mm, o bairro Jardim Santa Clara, com pressões adequadas, em períodos de emergência.

As principais características destas unidades de elevação são apresentadas no **Quadro 3.5**.

QUADRO 3.5 – CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES DE ELEVAÇÃO

Denominação	Vazão Nominal (l/s)	Vazão Bombeada (l/s)	Nº de Conjuntos motobombas	Potência (CV)	AMT (m.c.a.)	Situação
EEAT Recinto	23,20	N/D	2+0	N/D	34	N/D
EEAT COHAB II	N/D	N/D	1+0	N/D	N/D	N/D
EEAT Tiradentes	31,20	N/D	1+1	N/D	96,6	N/D
EEAT do Grêmio	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Booster Recinto I	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Booster Tiradentes	N/D	N/D	1+0	N/D	N/D	N/D

As **Fotos 3.75** e **3.82** ilustram as unidades de elevação.



Foto 3.75 – EEAT Recinto – Vista 1.



Foto 3.76 – EEAT Recinto – Vista 2.



Foto 3.77 – EEAT Tiradentes – Vista 1.



Foto 3.78 – EEAT Tiradentes – Vista 2.



Foto 3.79 – EEAT Do Grêmio –
Vista 1.



Foto 3.80 – EEAT Do Grêmio –
Vista 2.



Foto 3.81 – Booster Recinto I.



Foto 3.82 – Booster Tiradentes.

As características das adutoras de água tratada dos demais subsistemas são apresentadas no **Quadro 3.6**.

QUADRO 3.6 – CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA (AAT)

AAT	Origem	Destino	Material	Diâmetros (mm)
Nosso Teto	RAP Nosso Teto	Bairros Nosso Teto e Vila Guarnieri	Aço	100
		Conjunto Habitacional Djalma E. Paro	Aço	100
Recinto	REL Recinto (CR Recinto)	Bairros Nosso Teto e Vila Guarnieri (emergência)	Ferro Fundido	100
		Vila Hípica, Pedreira, Jardim Primavera, CDHU 1, Mutirão, Jardim Andorinhas e São João	Ferro Fundido	350
		CR COHAB III	Aço	100
Moleiro	REL Moleiro	Bairros Centro, Jardim Moleiro, Jardim Simões e Jardim Santa Clara	Ferro Fundido	250
Jardim Primavera	REL Primavera	COHAB I	Aço	125
Recinto I	RAP Recinto I	Região do Hospital	Aço	50
		Bairro Jardim Hípico	Aço	75
Jardim Taninha	REL Jardim Taninha	Bairro Jardim Taninha	PVC	85
Patrimônio	RAP Patrimônio	Bairro Patrimônio	PVC	80
COHAB II	REL COHAB II	COHAB II	Aço	100
Do Grêmio	RSE Do Grêmio	Bairro Vila Grêmio e Cecap		100
Nova Colina	REL Nova Colina	Bairros Nova Colina e Vila Califórnia	PVC	100
		Morumbi		
AAT-1	EEAT Recinto	REL Recinto	Ferro Fundido	200
AAT-2	EEAT COHAB II	REL COHAB II	Aço	50
AAT-3	EEAT Tiradentes	REL Moleiro	PVC - FoFo	150
AAT-4	EEAT do Grêmio	Distribuição	PVC	75
AAB-1	Poço 08 Recinto	RAP Recinto	PVC	75
AAB-2	Poço 02 Vila Hípica	RAP Recinto	PVC	75
AAB-3	Poço 03 Vila Hípica II	RAP Recinto	PVC	75
AAB-4	Poço 13 Debora Paro	RAP Tiradentes	PVC	100 / 150
AAB-5	Poço 04 Antenor Junqueira.	RAP Tiradentes	PVC	150
AAB-6	Poço Distrito Industrial	REL Nova Colina	PVC	75

3.1.2.5 Rede de Distribuição

Segundo informações do SNIS (2015), a rede de distribuição de água de Colina possui a extensão de 141,5 km. Já segundo o SAAEC, essa extensão é de 155,33 km, com diâmetros variando de 25 mm a 200 mm, utilizando tubulações de PVC e PVC DeF°F°, apresentando bom estado de conservação.

Em relação à qualidade da água, o SAEEC realiza o monitoramento na rede de distribuição mensalmente para os seguintes parâmetros: turbidez, cloro residual livre, cloro combinado, coliforme totais, coliforme fecais, contagem de bactéria heterotróficas, pH, cor aparente, odor, gosto e fluoreto. Análises disponibilizadas, datadas de janeiro a dezembro de 2014 e de janeiro de 2015 a dezembro de 2015, não apresentaram desconformidades com a legislação vigente.

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

3.2.1 Características Gerais

As características gerais do sistema de esgotamento sanitário, conforme dados coletados na Prefeitura através do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina (SAAEC) em maio de 2017, ou dados constantes do diagnóstico de esgotamento sanitário (SNIS) existentes, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Esgoto..... 100% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Tratamento do Esgoto Coletado 100% (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto..... 6.408 ligações (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto 6.411 economias (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Coletado Total..... 918.650 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Tratado Total..... 918.650 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Faturado Total..... 918.650 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Extensão de Rede de Esgoto..... 142,41 km (SAAEC 2017);
- ◆ Vazão Média de Tratamento de Esgoto 50,14 l/s (SAAEC 2017);

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário do município, operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina (SAAEC), conta com 2 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto em operação, denominadas de ETE Nosso Teto e ETE Retirinho, sendo responsáveis pelo tratamento de 100% do esgoto coletado na Sede Municipal.

A Estação de Tratamento de Esgotos ETE Nosso Teto, localizada na Rodovia Vicinal Renê Vaz de Almeida, opera com vazão de 7,74 l/s, sendo o efluente tratado lançado em afluente do Ribeirão das Palmeiras.

A Estação de Tratamento de Esgotos ETE Retirinho (Sítio Colina), localizada na estrada municipal CLN-251, opera com vazão de 42,4 l/s, sendo o efluente tratado lançado no Ribeirão do Retirinho ou do Matadouro.

O Município dispõe também de 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto localizada no Jardim Santa Lúcia, implantada em 2002, sendo dotada de 2 conjuntos motobomba

submersos e cesto na entrada do poço de sucção. Sua função é reverter os esgotos coletados no Jardim Santa Lúcia para o coletor tronco, localizado na Bacia do Córrego Retiro, responsável pelo transporte dos esgotos até a ETE-Retirinho.

3.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Sede

O sistema de esgotamento existente é composto por 2 (duas) Bacias de esgotamento sanitário, conforme apresentado a seguir:

- ◆ **Bacia Nosso Teto:** conta com redes coletoras de esgoto, que atendem aos bairros Nosso Teto e Vila Guarnieri, 1 (uma) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Nosso Teto) e 1 (um) Emissário Final, sendo o lançamento no Córrego José Venâncio.
- ◆ **Bacia do Córrego do Retiro:** conta com redes coletoras de esgoto, que atendem aos bairros Jardim Santa Lúcia e o restante de toda cidade, 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto (EEE Santa Lúcia) e 1(uma) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Retirinho) e 1 (um) Emissário Final que lança no Córrego do Retiro.

O esgoto coletado nos bairros Nosso Teto e Vila Guarnieri são direcionados até a ETE Nosso Teto por meio de dois emissários, um em manilha de barro vidrado, com 200 mm de diâmetro e extensão de 200 m, e outro em PVC, com diâmetro de 250 mm e extensão de 200 m.

Segundo o SAAEC, a sede do município conta com 142,41 km de redes coletoras de esgoto e uma média de geração de esgoto por habitante igual a 160 l/hab./dia. Como não existe cadastro do sistema de esgotamento sanitário, não é possível precisar as extensões de rede coletora, coletores tronco e emissários.

3.2.2.1 Estações Elevatórias

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Colina, o município possui 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto (EEE) em operação, denominada de EEE – Santa Lúcia, cujas características são apresentados no **Quadro 3.7**.

QUADRO 3.7 – CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

Denominação	Vazão Nominal (l/s)	Vazão Bombeada (l/s)	Nº de Conjuntos motobombas	Potência (CV)	AMT (m.c.a.)
EEE Santa Lúcia	15	14,24	1+1	18	30,2

As **Fotos 3.83 a 3.87** ilustram a referida elevatória.



Foto 3.83 – Área da EEE Santa Lúcia



Foto 3.84 - Vista Geral EEE Santa Lúcia



Foto 3.85 - Caixa de Válvulas.



Foto 3.86 - Chegada da Tubulação e Tampa do Poço de Sucção



Foto 3.87 - Detalhe da Chegada da Tubulação – Cesto de Retenção.

3.2.2.2 Estação de Tratamento de Esgotos

O sistema de esgotamento sanitário de Colina conta com 2 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto, denominadas de ETE Nosso Teto (**Foto 6.88 a 6.91**) e ETE Retirinho (**Foto 3.92 a 3.99**). Estas unidades são independentes, porém garantem o tratamento de 100% do esgoto coletado no município.

A ETE Nosso Teto, localizada na Rodovia Renê Vaz de Almeida, km 2, perto da Vila Guarnieri, trata 10% dos esgotos gerados na Sede Municipal. Atualmente, opera com vazão média de aproximadamente 7,74 l/s, cujo tratamento é composto pelas seguintes unidades:

- ◆ Calha Parshall
- ◆ Tratamento Preliminar (Gradeamento e Caixa de Areia);
- ◆ 01 (uma) Lagoa Anaeróbia;
- ◆ 01 (uma) Lagoa Facultativa.

A vazão de esgoto encaminhada à ETE é direcionada para as unidades de tratamento preliminar, seguindo para a lagoa anaeróbia e, por fim, para a lagoa facultativa.

A lagoa anaeróbia, unidade menor, porém mais profunda, possui área de 426,42 m², com profundidade de 3,5 m. O esgoto fica retido nesta unidade por 5 (cinco) dias antes de ser lançado na lagoa facultativa. Esta última, por sua vez, possui área de 12.150 m² e profundidade de 1,10 m; o esgoto permanece nesta lagoa por 15 dias.

O efluente tratado é conduzido por emissário em manilha de barro vidrado, com diâmetro de 200 mm e extensão de 1.240 m, até ponto de lançamento em afluente do Ribeirão das Palmeiras.

As **Fotos 3.88 a 3.91** ilustram a ETE Nosso Teto.



Foto 3.88 – Vista Geral da ETE Nosso Teto.



Foto 3.89 – Tratamento Preliminar.



Foto 3.90 – Lagoa Anaeróbia.



Foto 3.91 – Lagoa Facultativa.

A ETE Retirinho, Estrada Municipal CLN, 251, opera com vazão média de aproximadamente 42,40 l/s e com eficiência de tratamento igual a 80%, sendo responsável pelo tratamento de 90% do esgoto coletado. Esse tratamento é composto pelas seguintes unidades:

- ◆ Medidor de Vazão (Calha Parshall);
- ◆ Tratamento Preliminar (Gradeamento e Caixa de Areia);
- ◆ 01 (uma) Lagoa Anaeróbia;
- ◆ 01 (uma) Lagoa Facultativa.

Antecedendo o processo de tratamento, a vazão de esgoto encaminhada a ETE, primeiramente, passa pelo tratamento preliminar para depois ser medida na Calha Parshall, seguindo para a lagoa anaeróbia e, por fim, para a lagoa facultativa. Vale destacar que as lagoas foram impermeabilizadas com manta de geomembrana sintética.

A lagoa anaeróbia, unidade menor, porém mais profunda, possui uma profundidade útil de 4 m. O esgoto fica retido nesta unidade por 5 (cinco) dias antes de ser lançado na lagoa facultativa. Esta última, por sua vez, possui espelho d'água de 30 mil m² e profundidade de 2 m. O esgoto permanece nesta lagoa por 15 dias.

O efluente tratado é conduzido por emissário com diâmetro e extensão desconhecida, até o dissipador, em forma de escada, para posterior lançamento no Ribeirão do Retirinho ou do Matadouro, afluentes do Córrego do Retiro.

As **Fotos 3.92 a 3.99** ilustram a ETE Retirinho.



Foto 3.92 – Tratamento Preliminar.



Foto 3.93 – Detalhe Gradeamento.



Foto 3.94 – Detalhe Caixa de Areia.



Foto 3.95 – Calha Parshall.



Foto 3.96 – Lagoa Anaeróbia



Foto 3.97 – Lagoa Facultativa



Foto 3.98 – Saída o Emissário na Escada Hidráulica.

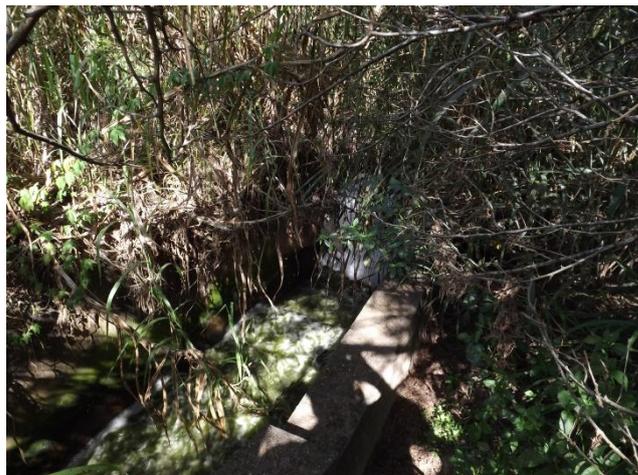


Foto 3.99– Escada Hidráulica.

4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

4.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o município de Colina, com vistas a subsidiar o Plano Específico de Saneamento do Município.

Inicialmente são sistematizados e analisados os dados censitários que caracterizam a evolução recente da população residente no município.

Em seguida, são apresentadas as projeções da população do município realizadas para o horizonte de projeto, o ano 2038. Os estudos incorporam também a desagregação da população projetada segundo a sua situação de domicílio urbano e rural. O município de Colina possui apenas o Distrito Sede.

Na sequência, são apresentadas as estimativas de crescimento do número de domicílios no horizonte de projeto, que constitui o parâmetro de referência principal para os planos de expansão dos serviços de saneamento.

Finalmente, são apresentados os critérios utilizados na delimitação da área de projeto e, para esta, são definidas as projeções populacionais e a estimativa do crescimento do número de domicílios no horizonte de projeto.

▪ **Série histórica dos dados censitários**

A série histórica dos dados censitários que registram a evolução da população do município de Colina, no período de 1980 a 2010, acha-se registrada no **Quadro 4.1**, juntamente com os dados referentes à UGRHI 12 e ao Estado de São Paulo, à guisa de comparação. No **Quadro 4.2**, os valores referentes ao município foram desagregados segundo a situação do domicílio, em população urbana e rural, evidenciando as taxas de urbanização e as taxas geométricas de crescimento anual da população urbana, rural e total para o período de análise (1991/2010).

QUADRO 4.1 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE COLINA NO CONTEXTO DA UGRHI E DO ESTADO DE SÃO PAULO - 21991/2010

Referência	População				TGCA		
	1980	1991	2000	2010	80/91	91/00	00/10
Colina	11.607	15.909	16.664	17.371	2,91	0,52	0,42
UGRHI – 12	211.971	280.154	312.064	332.862	2,57	1,21	0,65
Estado de São Paulo	25.375.199	31.546.473	36.969.476	41.262.199	2,00	1,78	1,10

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

QUADRO 4.2 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE COLINA, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO - 1991/2010

Especificação	Número de Habitantes			TGCA	
	1991	2000	2010	1991/2000	2000/2010
População Urbana	13.170	14.885	16.223	1,37	0,86
População rural	2.739	1.779	1.148	-4,68	-4,29
População Total	15.909	16.664	17.371	0,52	0,42
Taxa de Urbanização (%)	82,78	89,32	93,39		

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Da análise desses quadros é possível observar que a população total do município de Colina vinha crescendo a taxas bastante elevadas na década de 80, superiores àquelas registradas na média da UGRHI 12 e do Estado de São Paulo. A partir dos anos 90, entretanto, o ritmo de crescimento da população do município vem caindo, ficando bastante abaixo do ritmo de crescimento da UGRHI 12 e do Estado de São Paulo. As taxas de crescimento populacional no município de Colina são mais elevadas no contexto urbano, enquanto que a população rural vem decrescendo em valores absolutos, pelo menos, a partir da década de 90. Em decorrência desse processo de significativa evasão do campo e da concentração populacional na área urbana, a taxa de urbanização do município de Colina saltou de 83% em 1991 para 93% em 2010. Essa taxa é ligeiramente inferior às taxas de urbanização médias da UGRHI 12 e do Estado de São Paulo, equivalentes, respectivamente a 95,1% e a 96%, em 2010.

O crescimento do número de domicílios apresenta taxas um pouco mais acentuadas que as do crescimento populacional, em consonância com o processo de redução do número médio de pessoas por família que vem ocorrendo no município e de forma generalizada em todo o Estado de São Paulo. No último período intercensitário, a média no município de Colina passou de 3,55 pessoas por domicílio para 3,27 pessoas por domicílio, conforme indicado no **Quadro 4.3**.

QUADRO 4.3 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO NO MUNICÍPIO DE COLINA – 2000/2010

Situação do Domicílio	Domicílios Particulares Permanentes		Número médio de Pessoas por Domicílio	
	2000	2010	2000	2010
Urbana	4.240	4.964	3,51	3,27
Rural	454	349	3,92	3,29
Total	4.694	5.313	3,55	3,27

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Finalmente, é importante salientar que o município de Colina registrou forte proporção de domicílios particulares não ocupados, da ordem de 12% do total de domicílios particulares, conforme dados reproduzidos no **Quadro 4.4**. Dentre esses, estão 259 domicílios de uso ocasional e 482 domicílios vagos que somados aos domicílios particulares ocupados e aos domicílios coletivos totalizaram, em 2010, 6.068 domicílios. Sobre esse total geral do número de domicílios, o número médio de pessoas por domicílio cai para 2,86.

QUADRO 4.4 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS RECENSEADOS NO MUNICÍPIO DE COLINA POR ESPÉCIE – 2010

Domicílios recenseados por situação do domicílio (2010)	Colina
1 - Total	6.068
1.1 - Particular	6.058
1.1.1 - Particular - ocupado	5.317
1.1.2 - Particular - não ocupado	741
1.1.2.1 - Particular - não ocupado - fechado	-
1.1.2.2 - Particular - não ocupado - uso ocasional	259
1.1.2.3 - Particular - não ocupado - vago	482
1.2- Coletivo	10

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Projeções populacionais e de domicílios

População

Saneamento do município de Colina são as projeções realizadas pela SEADE para o período de 2010 a 2050, pelo método dos componentes. Estas projeções consideraram três cenários alternativos de crescimento populacional de acordo com o comportamento possível das variáveis demográficas no futuro: Cenário Recomendado, Limite Inferior e Limite Superior. Analisando tais cenários em confronto com as projeções realizadas pelo IBGE, optou-se pela adoção da projeção relativa ao Cenário Limite Superior.

Neste cenário, no horizonte de projeto do Plano Específico de Saneamento (2038), a população total do município de Colina é apenas 5,32% superior à população projetada no Cenário Recomendado. Para o ano de 2017 as projeções da SEADE ficam aquém da projeção realizada pelo IBGE mesmo no Cenário Limite Superior, em que apresentam uma população 17.712 habitantes enquanto o IBGE estima 18.376 habitantes (3,7% menor).

A projeção da população total do município de Colina elaborada pela SEADE para o cenário Limite Superior, adotada neste Plano, acha-se reproduzida nos **Quadros 4.5 e 4.6**

e nos **Gráficos 4.1 e 4.2**, juntamente com a desagregação da mesma segundo a situação do domicílio.

A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada pela SEADE mediante a aplicação de função logística aos dados referentes à proporção de população rural sobre a população total registrada nos últimos censos. A população rural resultou da aplicação da série assim projetada aos valores da população total e a população urbana, da diferença entre população total e população rural. A SEADE apresenta essa desagregação somente para o cenário Recomendado. Neste plano que adota o cenário Limite Superior foram consideradas as mesmas taxas de urbanização projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia utilizada assim o permite.

QUADRO 4.5 – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE COLINA POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO – 2000 A 2038

Ano	População			Taxa de Urbanização
	Total	Urbana	Rural	
2000*	16.664	14.885	1.779	89,32
2010*	17.371	16.223	1.148	93,39
2010**	17.365	16.217	1.148	93,39
2020	17.875	17.040	835	95,33
2030	18.147	17.462	685	96,22
2038	18.064	17.444	620	96,57

*Dados do Censo

**Dados do Censo ajustados pela SEADE para o mês de junho

QUADRO 4.6 – TAXAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DA POPULAÇÃO PROJETADA PARA O MUNICÍPIO DE COLINA– 2000 A 2038

Período	TGCA (%a.a.)		
	Total	Urbana	Rural
2000/10	0,41	0,86	-4,29
2010/20	0,29	0,50	-3,14
2020/30	0,15	0,24	-1,95
2030/38	-0,06	-0,01	-1,24

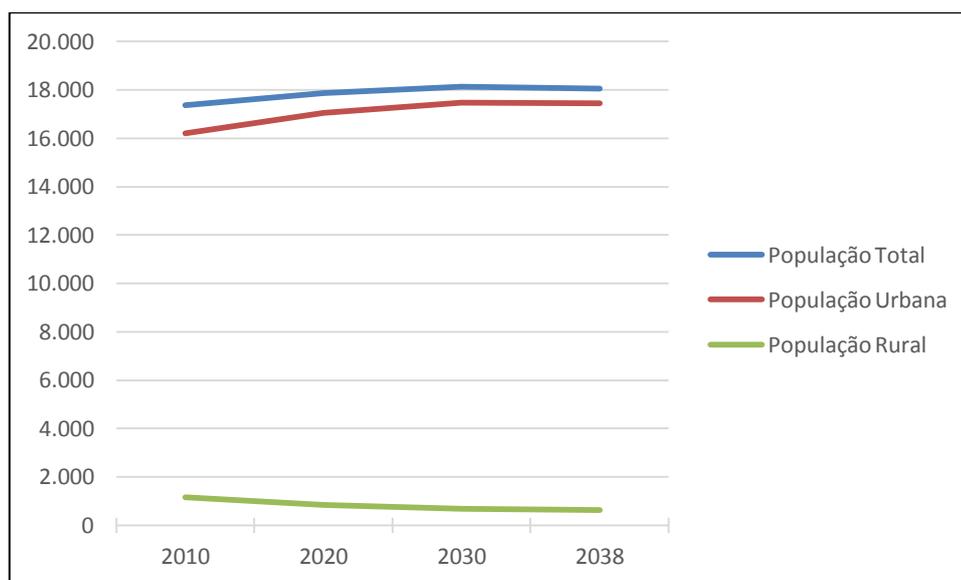


Gráfico 4.1 – Evolução da População do Município de Colina – 2010 a 2038

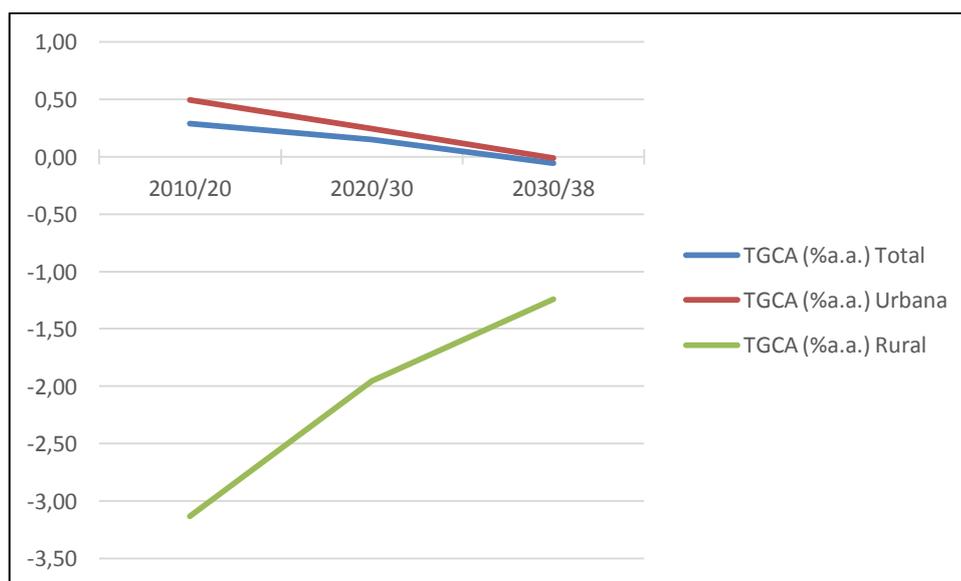


Gráfico 4.2 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Colina – 2010/2020 a 2030/2038

Da análise desses quadros e gráficos verifica-se que, segundo estas projeções, a taxa de crescimento da população total do município de Colina, seguiria a tendência observada, decrescendo desde o último período intercensitário, quando registrou um valor de 0,41%a.a., e chegando a um valor negativo próximo a zero no período de 2030 a 2038. De acordo com a SEADE, a população do município de Colina crescerá no período de projeto (2010 a 2038) a uma taxa média de 0,14%a.a. Esse ritmo de crescimento populacional é muitíssimo inferior àquele previsto para a média da UGRHI 12, equivalente a 0,39% a.a., e para a média do Estado de São Paulo, de 0,78%a.a., no período de projeto.

Acompanhando a série histórica e as referências regionais, a SEADE manteve para o município de Colina, ao longo de todo o período de projeto, a tendência de crescimento da taxa de urbanização verificada nos últimos anos, em decorrência de uma expressiva evasão da população rural. De fato, previu o crescimento da taxa de urbanização de 93,4% em 2010 para 96,6% em 2038. Essa taxa é pouco superior às atuais taxas de urbanização médias do Estado de São Paulo (96%) e da UGRHI 12 (95,1%).

Domicílios

A projeção dos domicílios particulares permanentes ocupados foi realizada pelo SEADE aplicando o método das “taxas de chefia”, que se baseia nas informações censitárias sobre “pessoas responsáveis pelos domicílios” desagregadas por faixas etárias e sua relação com a população total dessas faixas etárias. Como a pirâmide etária varia ao longo do período de projeto, com crescente concentração de pessoas nas faixas de maior idade, a proporção de pessoas responsáveis pelos domicílios no total da população aumenta, refletindo num incremento do número de domicílios particulares permanentes ocupados, a taxas maiores do que aquelas referentes ao incremento da população e, em consequência, numa redução do número médio de pessoas por domicílio. Essa redução do número de pessoas por domicílio vem sendo constatada pelos dados censitários de forma generalizada em todo o Estado de São Paulo.

A projeção dos domicílios totais foi elaborada pela SEADE com base na hipótese de que a relação entre domicílios ocupados e domicílios totais se manterá constante ao longo do período de projeto e igual àquela registrada em 2010.

A SEADE apresenta a projeção dos domicílios desagregada segundo a situação do domicílio somente para o cenário Recomendado. Neste Plano que adota o cenário Limite Superior, foram consideradas as mesmas proporções de domicílios urbanos e rurais projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia utilizada assim o permite. Os resultados obtidos acham-se registrados no **Quadro 4.7**.

QUADRO 4.7 – PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADOS E TOTAIS NO MUNICÍPIO DE COLINA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Domicílios Particulares Ocupados			Domicílios Particulares Totais		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000*	4.694	4.240	454			
2010*	5.313	4.964	349	6.058	5.485	573
2010	5.313	4.964	349	6.058	5.660	398
2020	6.118	5.834	284	6.971	6.505	466
2030	6.746	6.492	254	7.686	7.271	415
2038	7.025	6.785	240	8.004	7.610	394

*Dados do Censo

Da divisão da população projetada pelo número de domicílios projetados, resulta a evolução prevista do número médio de pessoas por domicílio, apresentada no **Quadro 4.8**.

QUADRO 4.8 – EVOLUÇÃO PREVISTA DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADOS E TOTAIS NO MUNICÍPIO DE COLINA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Pessoas por Domicílio Particular Ocupado			Pessoas por Domicílio Particular Total		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000*	3,55	3,51	3,92			
2010*	3,27	3,27	3,29	2,87	2,96	2,00
2010	3,27	3,27	3,29	2,87	2,87	2,88
2020	2,92	2,92	2,94	2,56	2,62	1,79
2030	2,69	2,69	2,70	2,36	2,40	1,65
2038	2,57	2,57	2,58	2,26	2,29	1,57

*Dados do Censo

▪ **Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto**

Definição da Área de Projeto

A área de interesse do Plano de Saneamento é o território do município de Colina como um todo e, mais especificamente, as suas áreas urbanas.

O Censo Demográfico de 2010 identificou quatro áreas urbanas no município de Colina: Uma delas, a mais extensa, corresponde à sede municipal. Duas correspondem a unidades industriais (Açúcar Guarani e Cutrale), e outra, a localidade próxima a Monte Belo. De acordo com os dados do Censo Demográfico, nessas três últimas áreas urbanas não foi registrada presença de população residente.

Estas três áreas urbanas e demais loteamentos não incluídos na área urbana da sede do município, como condomínios dispersos de chácaras, caso existam, não fazem parte do escopo do presente Plano, devendo ter sistemas de saneamento próprios. Assim sendo, a área de projeto do presente Plano corresponde apenas à zona urbana do Distrito Sede.

A delimitação da área de projeto foi definida de acordo com o Perímetro Urbano oficial da cidade estabelecido pela Lei nº 179 de 16/04/2013 e representado sobre imagem Google Earth na **Ilustração 4.1**. Esse perímetro envolve uma superfície de 1.209,67 ha, com capacidade para absorver o crescimento previsto para toda a população urbana do município.



Ilustração 4.1: Área de Projeto da Sede do Município de Colina

As perspectivas de evolução da população total do município são de pequena expansão, havendo previsão de discreto crescimento de sua população urbana, que passaria de 16.217 habitantes em 2010 para 17.444 habitantes em 2038, horizonte de projeto. Se toda essa população urbana se concentrasse na área contida no perímetro urbano da sede municipal, a densidade média seria de 14 hab./ha.

▪ **Projeção da População e dos Domicílios da Área de Projeto**

A projeção da população e dos domicílios da área de projeto foi estipulada considerando que nela estará concentrada toda a população e os domicílios urbanos projetados para o município de Colina. Os resultados dessa projeção populacional e de domicílios da área de projeto são apresentados no **Quadro 4.9**.

QUADRO 4.9 – PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA ÁREA DE PROJETO – 2010 A 2038

Anos	População	Domicílios		Pessoas por domicílio	
		Ocupados	Totais	Ocupados	Totais
2010	16.217	4.964	5.660	3,27	2,87
2011	16.305	5.051	5.588	3,23	2,92
2012	16.386	5.137	5.688	3,19	2,88
2013	16.465	5.222	5.789	3,15	2,84
2014	16.555	5.315	5.896	3,11	2,81
2015	16.642	5.405	6.002	3,08	2,77
2016	16.726	5.489	6.102	3,05	2,74
2017	16.808	5.575	6.203	3,01	2,71
2018	16.887	5.661	6.302	2,98	2,68
2019	16.964	5.748	6.404	2,95	2,65
2020	17.040	5.834	6.505	2,92	2,62
2021	17.100	5.907	6.590	2,89	2,59
2022	17.157	5.982	6.677	2,87	2,57
2023	17.212	6.056	6.764	2,84	2,54
2024	17.265	6.130	6.850	2,82	2,52
2025	17.319	6.204	6.935	2,79	2,50
2026	17.350	6.261	7.001	2,77	2,48
2027	17.379	6.319	7.070	2,75	2,46
2028	17.408	6.377	7.136	2,73	2,44
2029	17.435	6.435	7.202	2,71	2,42
2030	17.462	6.492	7.271	2,69	2,40
2031	17.468	6.535	7.320	2,67	2,39
2032	17.473	6.578	7.368	2,66	2,37
2033	17.477	6.619	7.417	2,64	2,36
2034	17.482	6.661	7.465	2,62	2,34
2035	17.485	6.701	7.511	2,61	2,33
2036	17.472	6.730	7.547	2,60	2,32
2037	17.459	6.757	7.578	2,58	2,30
2038	17.444	6.785	7.610	2,57	2,29

4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

4.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

4.2.1.1 Áreas do Município Sujeitas ao Abastecimento Público

No caso específico de Colina, o estudo de demandas considerou a população já atualmente abastecida pelo sistema público. Ressalta-se que o município não possui outros distritos, além do Distrito Sede. Nas demais habitações disseminadas pela área rural, o planejamento do abastecimento consta do Capítulo 14 (Objetivos e Metas).

4.2.1.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros estabelecidos para o presente estudo, referentes ao Distrito Sede são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos, foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto ao SAAEC – Serviços Autônomos de Águas e Esgoto de Colina e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

- **Etapas de Planejamento**

O período de planejamento abrangerá de 2019 a 2038 (20 anos). A esquematização de desenvolvimento dos planos e de implantação de obras é a seguinte, em concordância com as orientações da SSRH:

- 2017 a 2019 – elaboração dos planos municipais;
- 2019 até o final de 2020 – obras emergenciais (ações imediatas);
- 2019 até o final de 2022 – obras de curto prazo (4 anos);
- 2019 até o final de 2026 – obras de médio prazo (8 anos);
- a partir de 2027 até o final do plano (ano 2038) – obras de longo prazo.

- **Cota *Per Capita* de Água**

Conforme definição do SNIS, em seu quadro de indicadores, o consumo médio *per capita* (IN₀₂₂) pode ser obtido através do volume de água consumido (excluindo-se o volume de água tratada exportado, caso ele exista), dividido pela população atendida com abastecimento de água. Esse consumo médio por habitante, por definição, inclui, também, o consumo comercial, público e industrial (pequenas indústrias, excluindo-se o consumo de processo).

No caso do município de Colina, em 2015 o consumo médio era de 179,40 l/hab.dia, como resultado de um volume anual de 1.115,71x1.000 m³ relativo a uma população abastecida de 17.039 habitantes.⁴

De acordo com o SNIS 2015, o consumo médio *per capita* era de 167,85 l/hab.dia, em consonância com o valor obtido neste estudo. Por motivo de coerência com os valores existentes, será adota a cota *per capita* de 200 l/hab.dia ao longo de todo o período de planejamento para o município (anos 2019 a 2038).

• **Coefficientes de Majoração de Vazão**

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K2.

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- K1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;
- K2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores (**K1=1,20 e K2=1,50**), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de abastecimento de água.

• **Metas de Atendimento**

O sistema de abastecimento de água de Colina apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 100% (SNIS 2015-IN₀₂₃), valor correspondente ao Distrito Sede. Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 17.039 habitantes (SNIS 2015 - AG₀₂₆- população urbana atendida), para uma população total de 18.245 habitantes no município (IBGE-2010-GEO₀₁₂).

O indicador AG₀₂₆ é referido à população urbana efetivamente atendida (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de população ainda não atendida pela rede pública. Na área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se poços rasos.

Para a nova concepção do sistema, foi considerado que o atendimento ao Distrito Sede (áreas urbanas) será integral durante todo o período de planejamento, mantendo-se, portanto, o atendimento atual que corresponde a 100% da população dessa localidade (AG₀₂₆ e IN₀₂₃). Na área rural (populações disseminadas), o planejamento do atendimento é apresentado no Capítulo 14, como já mencionado anteriormente.

⁴ Nota – Na definição de volume consumido, segundo o SNIS (AG₀₁₀), considera-se o volume anual micromedido (AG₀₈), acrescido do volume anual de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com o hidrômetro parado, e o volume de água tratada exportado.

- **Metas para Redução de Perdas**

No ano 2016, foi elaborado o Programa de Serviços e Obras para Solução de Redução de Perdas Operacionais no Sistema de Abastecimento de Água de Colina, neste estudo obteve-se que o Índice Perdas de Colina é de 30%, diferentemente do dado apresentado pelos SNIS em 2015 de 11,54%. Nesse PMESSB foi considerado índice de perdas, inicial, para 2015, de 30%, de forma a se garantir um bom funcionamento do sistema.

Apesar de o município possuir um programa de redução de perdas, este não contemplou a definição de metas. Assim, o PMESSB-2017 (Consórcio Engecorps/Maubertec) propõe metas para a redução do índice de perdas, visando à obtenção de um quadro de demandas mais coerente com os propósitos que devem nortear os municípios integrantes de todas as UGRHIs do Estado de São Paulo na situação da necessidade de economia de água.

A diminuição do índice de perdas na distribuição proposta neste PMESSB-2017 considera as dificuldades inerentes à implementação de um programa, os custos envolvidos e a natural demora em obtenção de resultados, que em geral envolvem as seguintes ações:

- ◆ Construção de novas redes, em função da necessidade de expansão, além da substituição de redes de distribuição, tendo em vista os diâmetros reduzidos, a idade e os materiais empregados (fibrocimento e outros);
- ◆ Instalação de novos hidrômetros e substituição de hidrômetros existentes, em função de defeitos e incapacidade de registro de vazões corretas;
- ◆ Instalação de válvulas de manobras para configuração dos setores de abastecimento propostos;
- ◆ Várias medidas relacionadas com a otimização dos sistemas, para combate e controle das perdas reais (vazamentos diversos) e das perdas aparentes (cadastro de consumidores, submedição, ligações clandestinas, gestão comercial, etc.), com base em um Programa de Redução de Perdas.

Dessa forma, propôs-se para o Distrito Sede, dentro do horizonte de planejamento (ano 2038), a seguinte redução, conforme apresentado no **Quadro 4.10**.

QUADRO 4.10 – PROPOSIÇÃO PARA A DIMINUIÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO – DISTRITO SEDE DE COLINA

Ano	Índice de Perdas (%)	Ano	Índice de Perdas (%)
2016	30,00	2026	25,50
2019	28,60	2030	23,60
2020	28,20	2035	21,40
2022	27,30	2038	20,00

Notas

1- A diminuição dos índices de perdas, tal como apontado neste relatório, é meramente estimativa, visando-se ao cálculo das demandas ao longo do horizonte de planejamento;

2- As metas estabelecidas para o Programa de Redução de Perdas constarão do produto (P3), a partir de informações mais detalhadas obtidas junto à Prefeitura;

4.2.1.3 Estimativa de Demandas

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas no **Quadro 4.11** as demandas para o sistema de abastecimento de água do município, para o Distrito Sede, que equivale à totalização das demandas para todo o município de Colina – áreas urbanas.⁵

⁵ NOTA – Com relação às populações da área rural, não há sentido o cálculo das demandas totais para essas populações, porque as soluções poderão ser localizadas. O atendimento deverá abranger, eventualmente, pequenos núcleos, para os quais poderão ser propostas soluções integradas, caso conveniente; no entanto, deverão prevalecer as populações disseminadas, para as quais se adotarão soluções individuais. Estudos mais aprofundados com relação a esse tema deverão ser apresentados no produto P4(Objetivos e Metas).

QUADRO 4.11 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – COLINA - DISTRITO SEDE

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de Atendimento	Popul. Urb. Abast. (hab.)	nº de ligações ativas de água (área urbana)	Cota (l/hab.dia)	Consumo Parcial Doméstico (l/s)			Vazão Industr. (l/s)	Consumo Total Doméstico+Industrial (l/s)			IP (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Industrial (l/s)			Vreserv. necess. (m³)	Extensão de Rede (km)
						Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}		Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}			Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}		
2017	16.808	100,00	16.808	6.460	200	38,9	46,7	70,0	0,0	38,9	46,7	70,0	30,00	16,32	55,2	63,0	86,3	1.815	155,33
2018	16.887	100,00	16.887	6.470	200	39,1	46,9	70,4	0,0	39,1	46,9	70,4	29,09	16,04	55,1	62,9	86,4	1.813	155,53
2019	16.964	100,00	16.964	6.480	200	39,3	47,1	70,7	0,0	39,3	47,1	70,7	28,64	15,76	55,0	62,9	86,4	1.811	155,73
2020	17.040	100,00	17.040	6.489	200	39,4	47,3	71,0	0,0	39,4	47,3	71,0	28,18	15,48	54,9	62,8	86,5	1.809	155,93
2021	17.100	100,00	17.100	6.499	200	39,6	47,5	71,3	0,0	39,6	47,5	71,3	27,73	15,19	54,8	62,7	86,4	1.805	156,13
2022	17.157	100,00	17.157	6.509	200	39,7	47,7	71,5	0,0	39,7	47,7	71,5	27,27	14,89	54,6	62,6	86,4	1.801	156,33
2023	17.212	100,00	17.212	6.519	200	39,8	47,8	71,7	0,0	39,8	47,8	71,7	26,82	14,60	54,4	62,4	86,3	1.797	156,53
2024	17.265	100,00	17.265	6.528	200	40,0	48,0	71,9	0,0	40,0	48,0	71,9	26,36	14,31	54,3	62,3	86,2	1.793	156,73
2025	17.319	100,00	17.319	6.538	200	40,1	48,1	72,2	0,0	40,1	48,1	72,2	25,91	14,02	54,1	62,1	86,2	1.789	156,94
2026	17.350	100,00	17.350	6.548	200	40,2	48,2	72,3	0,0	40,2	48,2	72,3	25,45	13,71	53,9	61,9	86,0	1.783	157,14
2027	17.379	100,00	17.379	6.558	200	40,2	48,3	72,4	0,0	40,2	48,3	72,4	25,00	13,41	53,6	61,7	85,8	1.777	157,34
2028	17.408	100,00	17.408	6.568	200	40,3	48,4	72,5	0,0	40,3	48,4	72,5	24,55	13,11	53,4	61,5	85,6	1.770	157,54
2029	17.435	100,00	17.435	6.578	200	40,4	48,4	72,6	0,0	40,4	48,4	72,6	24,09	12,81	53,2	61,2	85,5	1.764	157,75
2030	17.462	100,00	17.462	6.587	200	40,4	48,5	72,8	0,0	40,4	48,5	72,8	23,64	12,51	52,9	61,0	85,3	1.757	157,95
2031	17.468	100,00	17.468	6.597	200	40,4	48,5	72,8	0,0	40,4	48,5	72,8	23,18	12,20	52,6	60,7	85,0	1.749	158,15
2032	17.473	100,00	17.473	6.607	200	40,4	48,5	72,8	0,0	40,4	48,5	72,8	22,73	11,90	52,3	60,4	84,7	1.740	158,36
2033	17.477	100,00	17.477	6.617	200	40,5	48,5	72,8	0,0	40,5	48,5	72,8	22,27	11,59	52,0	60,1	84,4	1.732	158,56
2034	17.482	100,00	17.482	6.627	200	40,5	48,6	72,8	0,0	40,5	48,6	72,8	21,82	11,29	51,8	59,9	84,1	1.724	158,76
2035	17.485	100,00	17.485	6.637	200	40,5	48,6	72,9	0,0	40,5	48,6	72,9	21,36	11,00	51,5	59,6	83,9	1.715	158,97
2036	17.472	100,00	17.472	6.647	200	40,4	48,5	72,8	0,0	40,4	48,5	72,8	20,91	10,69	51,1	59,2	83,5	1.706	159,17
2037	17.459	100,00	17.459	6.657	200	40,4	48,5	72,7	0,0	40,4	48,5	72,7	20,45	10,39	50,8	58,9	83,1	1.696	159,38
2038	17.444	100,00	17.444	6.667	200	40,4	48,5	72,7	0,0	40,4	48,5	72,7	20,00	10,09	50,5	58,6	82,8	1.686	159,59

Para melhor visualização, apresentam-se nos **Gráficos 4.3 a 4.5**, a evolução da população urbana total atendida, 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 Colina como um todo.

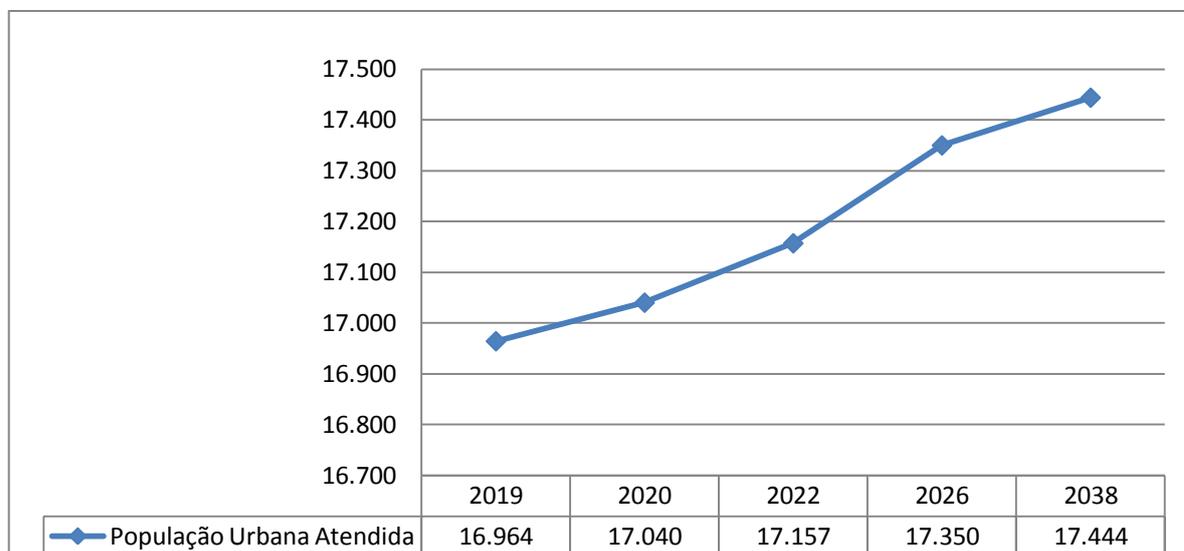


Gráfico 4.3 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

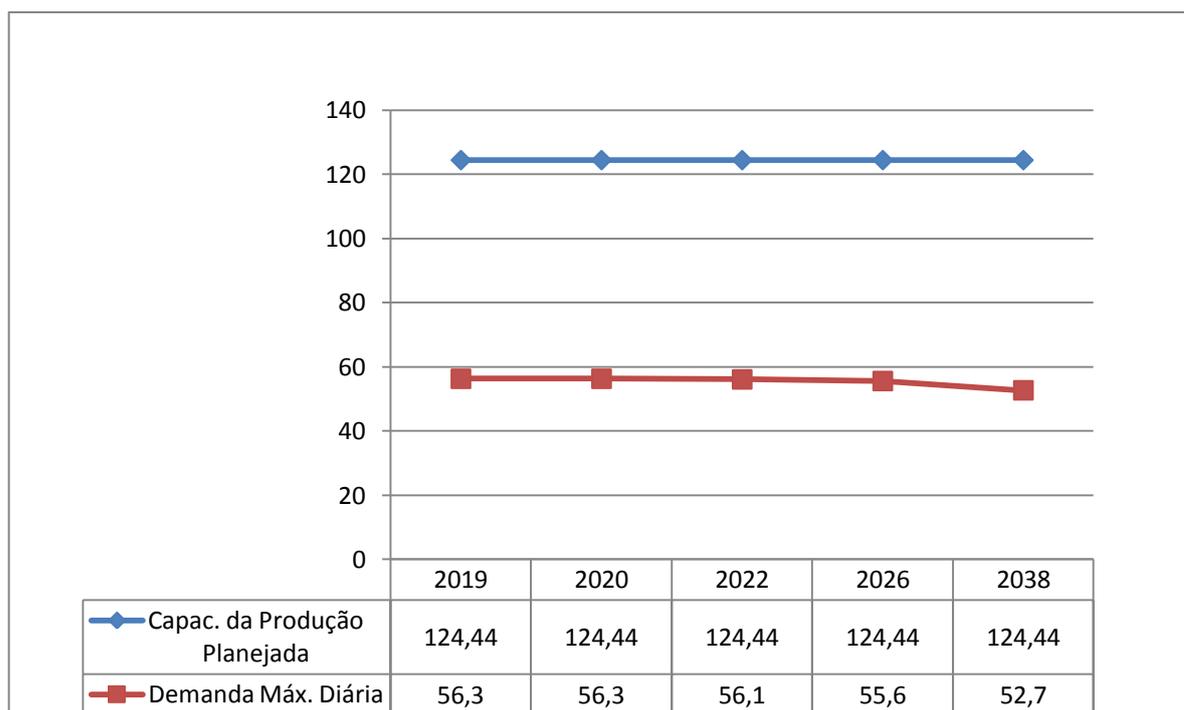


Gráfico 4.4 – Demandas Máximas Diárias (l/s) x Capacidade de Produção (l/s) x Anos de Planejamento

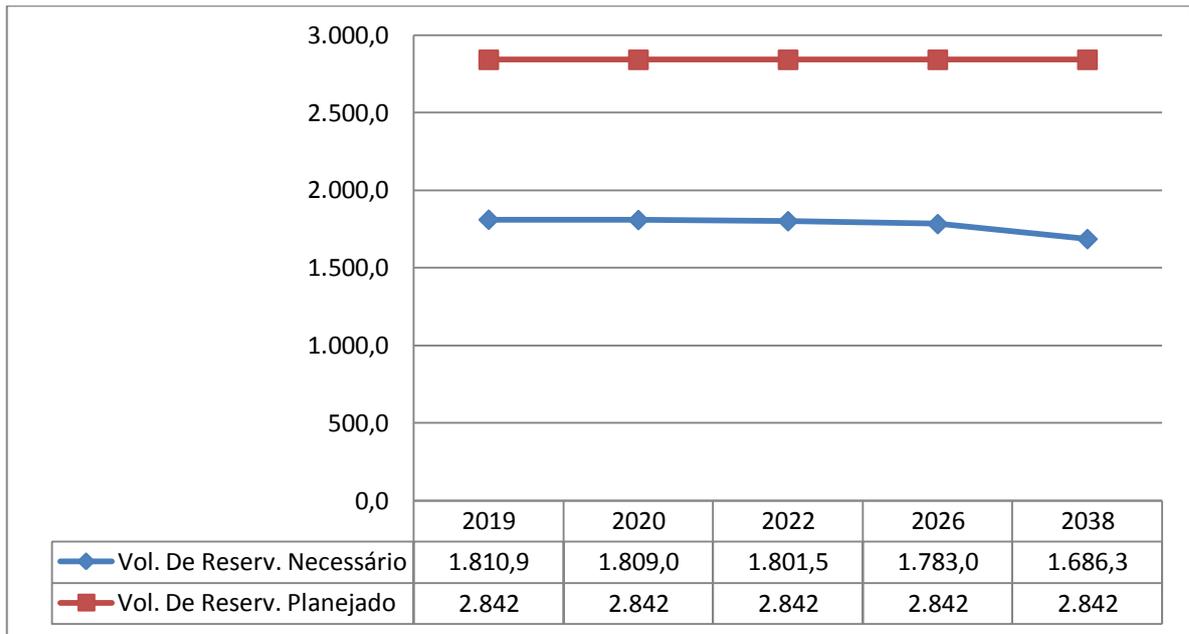


Gráfico 4.5 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

Considerando-se o sistema global de Colina, a análise dos dados permite concluir que:

- Haverá um acréscimo de população urbana atendida de 480 hab entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 2,8%;
- As demandas máximas diárias e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 6,4% durante o período de 2019 a 2038.

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para 20% até 2038, deve-se ressaltar a conseqüente redução dos volumes produzidos, com economia em energia elétrica, produtos químicos, etc..

4.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

4.2.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

No caso específico de Colina, o estudo da configuração de esgotamento considerou a população já atualmente atendida pelo sistema público, composta pelo Distrito de Colina (Sede). Nas demais habitações disseminadas pela área rural, o planejamento do esgotamento/tratamento é apresentado no Capítulo 7.

4.2.2.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros, estabelecidos para o presente estudo referentes ao Distrito Sede são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto ao SAAEC - Serviço Autônomo de Águas e Esgoto de Colina e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

• Etapas de Planejamento

O período de planejamento abrange de 2019 a 2038 (20 anos). A esquematização de desenvolvimento dos planos e de implantação de obras é a seguinte, em concordância com as orientações da SSRH:

- 2017 a 2019 – elaboração dos planos municipais;
- 2019 até o final de 2020 – obras emergenciais (ações imediatas);
- 2019 até o final de 2022 – obras de curto prazo (4 anos);
- 2019 até o final de 2026 – obras de médio prazo (8 anos);
- a partir de 2027 até o final do plano (ano 2038) – obras de longo prazo.

• Estimativa da Contribuição Per Capita de Esgotos

A contribuição *per capita* de esgotos foi adotada como 0,80 da cota *per capita* de água, isto é, um coeficiente de retorno de 80%. Portanto, considerando a cota *per capita* de água de 200 l/hab.dia, a contribuição *per capita* de esgotos será de 160 l/hab.dia.

• Coeficientes de Majoração de Vazão

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K2.

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- K1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;

- K2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores (**K1=1,20 e K2=1,50**), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de esgotos sanitários.

- **Metas de Atendimento (Esgotamento)**

O sistema de esgotamento sanitário de Colina apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 100% (SNIS 2015-IN₀₂₄), valor correspondente ao Distrito Sede. Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 17.039 habitantes (SNIS 2015 - ES₀₂₆- população atendida), para uma população total de 18.245 habitantes no município (IBGE-2015-GEO₀₁₂).

O indicador ES₀₂₆ é referido à população urbana efetivamente atendida (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de população ainda não atendida pela rede pública. Nas demais localidades da área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se fossas sépticas, sumidouros e fossas negras.

Para a nova concepção dos sistemas, foi considerado que o atendimento ao Distrito Sede (áreas urbanas) terá que se adequar ao atendimento de 100% da população dessa localidade de 2019 a 2022, através de obras de curto prazo. Na área rural (pequenos núcleos e populações disseminadas), o planejamento específico será apresentado no Capítulo 7.

- **Metas de Tratamento**

O índice de tratamento de esgotos indicado no SNIS 2015 apontava um valor de 100% (IN₀₁₆), valor correspondente ao tratamento dos esgotos coletados no perímetro urbano do Distrito Sede.

Em função do índice de tratamento já corresponder à totalização do volume de esgoto coletado, este com índice de atendimento urbano também de 100% (IN₀₂₄), partiu-se do princípio de que, a partir de 2015, haverá expansão de redes coletoras, associadas ao crescimento populacional da Sede, uma vez que a configuração dos sistemas de esgotos sanitários já está consolidada, devendo ser avaliada a necessidade de ampliação da estação de tratamento existente ou a implantação de outra.

- **Coeficiente de Infiltração na Rede**

Para o coeficiente de infiltração foi adotado o valor de 0,20 l/s. km, valor tradicionalmente utilizado em projetos de rede coletora de esgotos.

- **Estimativa da Evolução de Implantação de Rede de Esgotos**

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de esgotos, que toda a área considerada (Distrito Sede) possui rede coletora em sua maior parte devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, será utilizado o indicador IN₀₂₁ do SNIS de 2015, extensão da rede de esgotos por ligação, que apresentou um valor de 18,95 m/lig. A partir das extensões existentes de redes nessas localidades em 2017, informadas na visita a campo, estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2017 e 2038.

- **Estimativa da Contribuição Industrial**

Por falta de dados consistentes, adotou-se a vazão industrial como proporcional às demandas industriais de água estabelecidas anteriormente, com coeficiente de retorno à rede de esgotos, de 1,2.

- **Estimativa das Cargas Orgânicas**

As cargas orgânicas foram adotadas como 54g DBO₅/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

4.2.2.3 *Estimativa das Contribuições de Esgotos*

Com base na evolução populacional urbana e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas, no **Quadro 4.12**, as contribuições para o sistema de esgotos sanitários, em termos de vazões e cargas orgânicas.⁶

⁶ NOTA – Com relação às populações da área rural, não há sentido o cálculo das contribuições totais para essas populações, porque as soluções poderão ser localizadas. O atendimento deverá abranger pequenos núcleos, para os quais poderão ser propostas soluções integradas, caso conveniente; para as populações disseminadas, deverão prevalecer soluções individuais. Estudos mais aprofundados com relação a esse tema deverão ser apresentados no produto P4 (Objetivos e Metas).

QUADRO 4.12 - ESTIMATIVA DAS VAZÕES E CARGAS DE ESGOTO – COLINA - DISTRITO SEDE

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de Esgotamento	Popul. Urb.Esgot. (hab.)	Contr. (l/hab.dia)	Nº de ligações ativas	Contribuição Parcial Doméstico (l/s)			Indl(l/s)	Extensão de rede(km)	Infiltr(l/s)	Contribuição Total Doméstico+Industrial+Infiltração (l/s)			Carga per capita (KgDBO/dia)	Carga diária total (KgDBO/dia)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		
2017	16.808	100,00	16.808	160,0	6.430	31,1	37,4	56,0	0,0	142,41	28,5	59,6	65,8	84,5	0,054	908
2018	16.887	100,00	16.887	160,0	6.440	31,3	37,5	56,3	0,0	142,59	28,5	59,8	66,0	84,8	0,054	912
2019	16.964	100,00	16.964	160,0	6.450	31,4	37,7	56,5	0,0	142,78	28,6	60,0	66,3	85,1	0,054	916
2020	17.040	100,00	17.040	160,0	6.459	31,6	37,9	56,8	0,0	142,96	28,6	60,1	66,5	85,4	0,054	920
2021	17.100	100,00	17.100	160,0	6.469	31,7	38,0	57,0	0,0	143,14	28,6	60,3	66,6	85,6	0,054	923
2022	17.157	100,00	17.157	160,0	6.479	31,8	38,1	57,2	0,0	143,33	28,7	60,4	66,8	85,9	0,054	926
2023	17.212	100,00	17.212	160,0	6.488	31,9	38,2	57,4	0,0	143,51	28,7	60,6	67,0	86,1	0,054	929
2024	17.265	100,00	17.265	160,0	6.498	32,0	38,4	57,6	0,0	143,70	28,7	60,7	67,1	86,3	0,054	932
2025	17.319	100,00	17.319	160,0	6.508	32,1	38,5	57,7	0,0	143,88	28,8	60,8	67,3	86,5	0,054	935
2026	17.350	100,00	17.350	160,0	6.518	32,1	38,6	57,8	0,0	144,06	28,8	60,9	67,4	86,6	0,054	937
2027	17.379	100,00	17.379	160,0	6.527	32,2	38,6	57,9	0,0	144,25	28,9	61,0	67,5	86,8	0,054	938
2028	17.408	100,00	17.408	160,0	6.537	32,2	38,7	58,0	0,0	144,44	28,9	61,1	67,6	86,9	0,054	940
2029	17.435	100,00	17.435	160,0	6.547	32,3	38,7	58,1	0,0	144,62	28,9	61,2	67,7	87,0	0,054	941
2030	17.462	100,00	17.462	160,0	6.557	32,3	38,8	58,2	0,0	144,81	29,0	61,3	67,8	87,2	0,054	943
2031	17.468	100,00	17.468	160,0	6.567	32,3	38,8	58,2	0,0	144,99	29,0	61,3	67,8	87,2	0,054	943
2032	17.473	100,00	17.473	160,0	6.576	32,4	38,8	58,2	0,0	145,18	29,0	61,4	67,9	87,3	0,054	944
2033	17.477	100,00	17.477	160,0	6.586	32,4	38,8	58,3	0,0	145,37	29,1	61,4	67,9	87,3	0,054	944
2034	17.482	100,00	17.482	160,0	6.596	32,4	38,8	58,3	0,0	145,55	29,1	61,5	68,0	87,4	0,054	944
2035	17.485	100,00	17.485	160,0	6.606	32,4	38,9	58,3	0,0	145,74	29,1	61,5	68,0	87,4	0,054	944
2036	17.472	100,00	17.472	160,0	6.616	32,4	38,8	58,2	0,0	145,93	29,2	61,5	68,0	87,4	0,054	943
2037	17.459	100,00	17.459	160,0	6.626	32,3	38,8	58,2	0,0	146,12	29,2	61,6	68,0	87,4	0,054	943
2038	17.444	100,00	17.444	160,0	6.636	32,3	38,8	58,1	0,0	146,31	29,3	61,6	68,0	87,4	0,054	942

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 4.6 a 4.8** a seguir, a evolução da população urbana total atendida, 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 Colina como um todo.

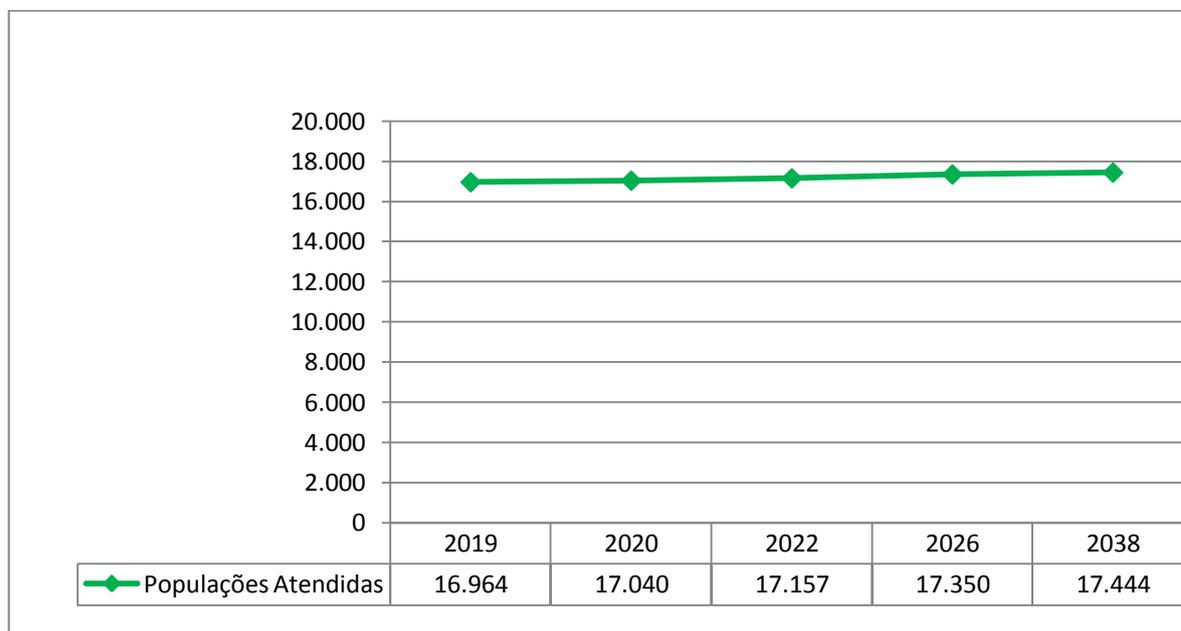


Gráfico 4.6 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

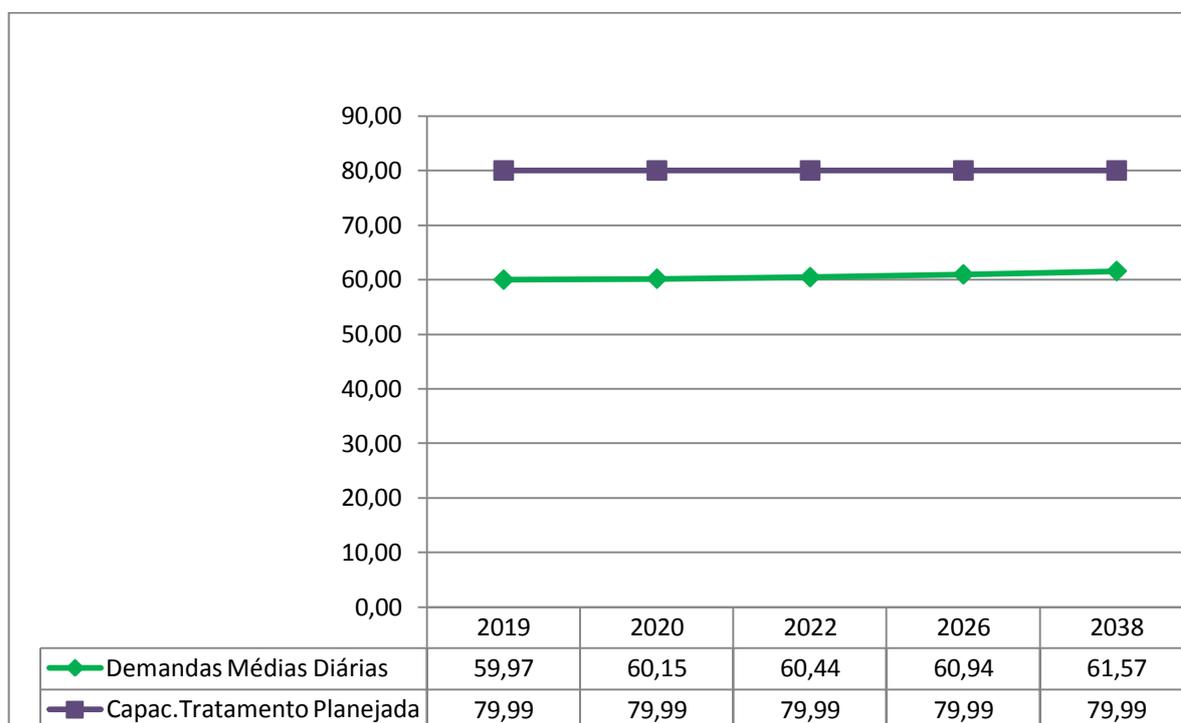


Gráfico 4.7 – Demandas Médias Diárias (l/s) x Capacidade de Tratamento (l/s) x Anos de Planejamento

Nota: A capacidade de tratamento, em termos de vazão média ou carga orgânica, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE Colina e convertida em termos de vazão média e carga orgânica.

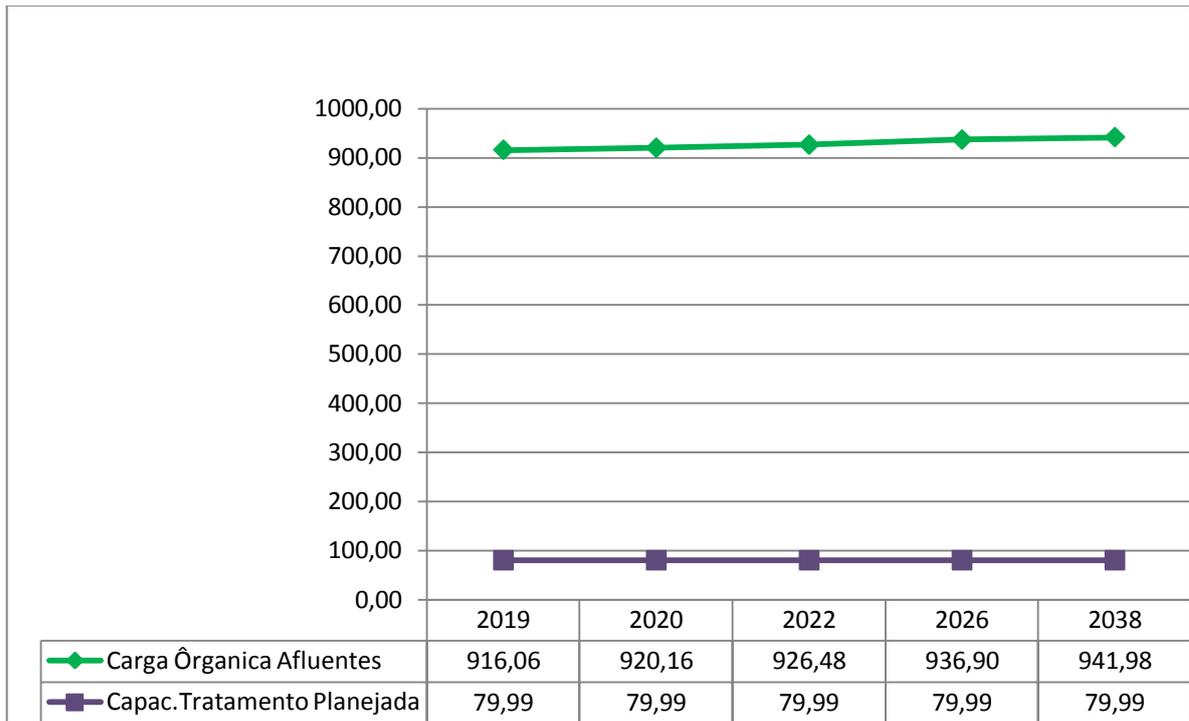


Gráfico 4.8 – Cargas Orgânicas Afluentes (kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (kg DBO/dia) x Anos de Planejamento.

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário coberto pelo sistema público, a análise dos dados permite concluir que:

- Haverá um acréscimo da população urbana atendida de 480 hab entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 2,8%;
- As demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 2,7% e 2,8%, respectivamente, durante o período de 2019 a 2038.

5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Neste item são abordados os indicadores para cada um dos sistemas de saneamento objeto dos Planos Específicos a serem elaborados para o município em pauta.

5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para análise e avaliação dos serviços atuais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município, constantes do Capítulo 6 adiante, foram adotados alguns indicadores conforme relação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS - do Ministério das Cidades e do Sistema de Informações de Saneamento – SISAN, organizado pela Coordenadoria de Saneamento da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Os indicadores relacionados a seguir foram considerados de maior interesse nessa fase inicial dos trabalhos, e de acordo com a disponibilidade de informações coletadas no município.

Na fase de elaboração propriamente dita dos Planos Municipais Específicos de Saneamento Básico, considerando as necessidades de regulação e monitoramento do plano, será apresentada uma listagem mais extensa de indicadores, envolvendo todas as áreas necessárias, quais sejam áreas operacional, econômico-financeira e administrativa.

5.1.1 Indicadores Operacionais - Água

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População urbana atendida com abastecimento de água

População urbana total

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - % ⁷

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

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

⁷ 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

Relaciona o volume de água produzido (AG006), o volume consumido (AG010), o volume tratado importado (AG018) e volume de serviço (AG024) com a quantidade de ligações ativas de água (AG002). Para AG002 utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG002} \times \frac{1.000.000}{365}$$

IN₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água - %

População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

Consumo per capita urbano l/habdia - SISAN

Trata-se do volume de água consumido efetivamente, ou seja, leva em conta o volume de água consumido (AG010) mais as perdas não físicas (PNF), em relação à população urbana total do município em questão (POP_URB).

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{AG010+PNF}{POP_{URB}} \times \frac{1.000.000}{365}$$

*PNF = 33% das perdas totais

5.1.2 Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Água

IN₀₀₅ – Tarifa Média de Água – R\$/m³

Trata-se da receita operacional direta oriunda do abastecimento de água (FN002) em relação aos volumes de água faturado (AG011), água bruta exportada (AG017) e água tratada exportada (AG019).

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{FN002}{AG011-AG017-AG019} \times \frac{1}{1000}$$

FN₀₀₂ – Receita Operacional Direta de Água – R\$/ano

Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada).

FN₀₂₃ – Investimento Realizado em Abastecimento de Água – R\$/ano

Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de abastecimento de água, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

FN₀₂₀ – Despesa com Água Importada (bruta ou tratada) – R\$/ano

Valor anual das despesas realizadas com a importação de água - bruta ou tratada - no atacado.

5.1.3 Indicadores Operacionais - Esgoto

IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado (ES-005-SNIS) ou Volume de Esgoto Produzido (AEPC-5-SISAN)
(Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado)

Índice de Tratamento de Esgotos - % - SISAN

Trata-se do volume de esgoto tratado (ES006) em relação ao volume de esgoto produzido (AEPC5), sendo que o volume produzido é calculado como sendo 80% do volume de água consumido.

Fórmula de cálculo: $\frac{ES006}{AEPC5} \times 100$

Em alguns casos, o volume tratado pode ser maior que o produzido, pois o esgoto produzido é calculado pela água consumida, não levando em conta captações próprias (poços) e águas pluviais que por ventura vão para a estação de tratamento. Nestes casos, o indicador será 100%.

IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

5.1.4 Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Esgoto

IN₀₀₆ – Tarifa Média de Esgoto – R\$/m³

Trata-se da receita operacional direta oriunda do esgotamento sanitário (FN003) em relação aos volumes de esgoto faturado (ES007) e volume de esgoto bruto importado (ES013).

Fórmula de cálculo: $\frac{FN003}{ES007-ES013} \times \frac{1}{100}$

FN₀₀₃ – Receita Operacional de Esgoto – R\$/m³

Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da importação de esgotos.

FN₀₂₄ – Investimento Realizado em Esgotamento Sanitário – R\$/m³

Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

5.1.5 *Resumo dos Indicadores Selecionados para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário*

Para a análise e avaliação dos serviços atuais dos sistemas de água e esgotos do município, além dos indicadores apresentados acima, foram selecionados outros considerados de interesse para o diagnóstico da situação dos serviços de água e esgoto do município, conforme relação indicada no **Quadro 5.1**, com os resultados para o ano de 2015.

QUADRO 5.1 – INDICADORES SELECIONADOS DE ÁGUA E ESGOTO

Abastecimento de Água			
Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	100,00	%	SNIS 2015
Índice de Hidrometração (IN009)	100,00	%	SNIS 2015
Extensão da Rede de Água (AG005*)	155,33	km	SAAEC 2017
Volume Anual Produzido Total (AG006)	1.261.240,00	m³	SNIS 2015
Volume Anual Micromedido Total (AG008)	1.115.710,00	m³	SNIS 2015
Volume Anual Consumido (AG010)	1.115.710,00	m³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (AG011)	1.261.240,00	m³	SNIS 2015
Índice de Perdas na Distribuição (IN049*)	30	%	SAAEC 2017
Índice de Perdas por Ligação (IN051)	62,00	l/dia/lig	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002*)	6.441,00	ligações	SNIS 2015
Quantidade de Economias Ativas de Água (AG003)	6.444,00	Economias	SNIS 2015
Vazão de Captação	124,44	l/s	SAAEC 2017
Volume Total de Reservação	2.842,00	m³	SAAEC 2017
População total atendida com abastecimento de água (AG001*)	16.808,00	Habitantes	Consórcio 2017
Consumo de água per capita urbano (SISAN)	167,85	l/habdia	SNIS 2015
Receita operacional direta de água (FN002)	1.573.653,43	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de água (IN005)	1,25	R\$/m³	SNIS 2015
Despesa com água importada (bruta ou tratada) (FN020)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Esgotamento Sanitário			
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN047)	100,00	%	SNIS 2015
Índice de Tratamento do Esgoto (SISAN)	100,00	%	SISAN 2015
Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	82,34	%	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002*)	6.408,00	ligações	SNIS 2015
Volume Anual de Esgoto Produzido (SISAN)	892,57	m³	SISAN 2015
Quantidade de economias ativas de esgoto (ES003)	6.411,00	Economias	SNIS 2015
População atendida esgotamento sanitário (ES001*)	16.808,00	Habitantes	Consórcio 2017
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	100,00	%	SNIS 2015
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	1.259.308,37	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de esgoto (IN006)	1,37	R\$/m³	SNIS 2015
Volume Anual Tratado (ES006)	918.650	m³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (ES007)	918.650	m³	SNIS 2015

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Extensão de Rede de Esgoto (ES004*)	142,41	km	SAaec 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE	50,14	l/s	SAaec 2017
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário			
Receita operacional direta total (FN001)	2.832.961,80	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional indireta (FN004)	285.650,64	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	3.118.612,44	R\$/ano	SNIS 2015
Arrecadação total (FN006)	3.118.612,44	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com pessoal próprio (FN010)	1.560.388,89	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com produtos químicos (FN011)	72.813,14	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com energia elétrica (FN013)	638.848,44	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	89.840,43	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas de exploração (FN015)	2.588.993,28	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN016)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas totais com os serviços (água e esgoto) (FN017)	2.970.549,26	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (FN019)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021)	30.740,54	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (FN022)	30.740,54	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas de exploração (FN027)	196.361,84	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas com serviços (FN028)	350.815,44	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com amortizações do serviço da dívida ativa (FN034)	132.475,18	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (IN035)	60,27	%	SNIS 2015
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (IN037)	24,68	%	SNIS 2015
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (IN038)	2,81	%	SNIS 2015
Investimento com recursos próprios (água e esgoto) (FN030)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos onerosos realizados pelo prestador de serviços (FN031)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos não onerosos (água e esgoto) (FN032)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Investimentos totais (FN033)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015

*Código referente ao parâmetro no SNIS.

O **Quadro 5.2** apresenta um resumo da quantidade de indicadores selecionados, por tipo, sendo no total 60 para a análise e avaliação dos serviços atuais dos sistemas de água e esgoto do município.

QUADRO 5.2 – RESUMO DA QUANTIDADE DE INDICADORES

Sistemas	Tipos de Indicadores	Nº de Indicadores
Água	Operacionais	16
Esgoto	Operacionais	12
Água	Econômico-Financeiros e Administrativos	4
Esgoto	Econômico-Financeiros e Administrativos	3
Água + Esgoto	Econômico-Financeiros e Administrativos	25

5.1.6 *Análise dos Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário*

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

- O índice de hidrometração (IN₀₀₉) é elevado. Não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma mais precisa;
- A extensão de rede (AG₀₀₅) 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 índice de atendimento urbano de água é elevado (IN₀₂₃ = 100%), tendo já atingido sua universalização;
- O índice de perdas na distribuição do SNIS (IN₀₄₉) não é próximo do dado fornecido pelo GEL (2017), que é de 30%, havendo a necessidade de implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- O índice de coleta de esgotos (IN₀₁₅), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, assume valor acima do tradicional, que é de 82,34%, significando que não há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;
- O índice de atendimento urbano de esgotos é elevado (IN₀₄₇ = 100%), correspondendo à universalização;
- O índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é elevado (IN₀₅₆ = 100%), podendo-se concluir, no entanto, que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e que há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para

que o índice de esgotamento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que, tanto o sistema de água quanto o sistema de esgotamento sanitário, não apresentam, ainda, parâmetros adequados para todos os indicadores analisados, havendo necessidade, principalmente, de aumentar o índice de coleta de esgotos e diminuir o índice de perdas na distribuição de água.

6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO

O Diagnóstico apresentado a seguir refere-se aos sistemas relativos aos serviços objeto dos Planos Específicos dos Serviços de Saneamento do Município.

6.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1.1 Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

6.1.1.1 Captação Subterrânea

O município de Colina é abastecido por meio 15 poços profundos, com capacidade nominal, total, de captação de 124,44 l/s.

Para avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea, a metodologia proposta leva em consideração a Reserva Ativa do aquífero disponível na área do município.

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

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

O método de cálculo das disponibilidades hídricas subterrâneas relativas às reservas ativas de aquíferos livres, considera a reserva ativa (Ra) como o volume de água resultante da diferença entre a vazão de escoamento de base (Qb) e a vazão mínima requerida para manutenção dos rios (Q_{7,10}), conforme apresentado no **Gráfico 6.1** (Liazi et al, 2007)

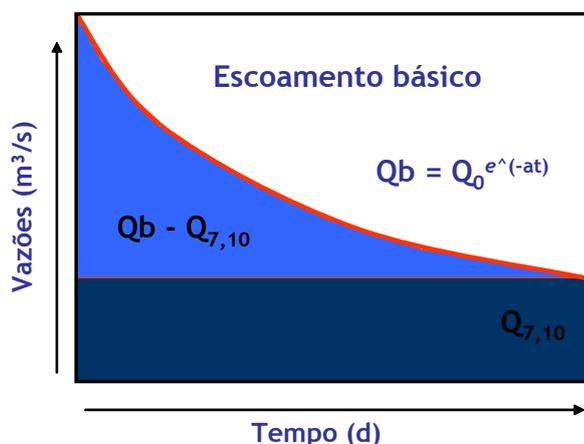


Gráfico 6.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas (Q_{7,10}) e Reservas Ativas (Q_b-Q_{7,10})

Uma vez que as vazões mínimas de fluxo de base foram preservadas, o passo seguinte é convencionar, em termos percentuais, o quanto da reserva ativa (Ra) poderá ser disponibilizado para uso, sem prejudicar o aquífero. Para efeito de cálculo, no Estado de São Paulo, adotou-se o percentual de 50% da Ra, de acordo com a equação a seguir:

$$VE = (0,5 \times Ra)$$

Onde:

- ◆ VE = Vazão Explotável
- ◆ Ra = Reserva Ativa (l/s)

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

$$Q_c = QDU + Usos Out$$

Sendo:

- ◆ QDU: Vazões correspondentes às demandas urbanas de água relativas às demais captações subterrâneas para abastecimento público de água situadas na sede municipal;
- ◆ Usos Outorgados = Σ das retiradas de água subterrânea situadas na sede do município, excluindo os usos para abastecimento público de água.

Com isso, a disponibilidade hídrica subterrânea, aqui denominada de VEE (Vazão Explotável Efetiva) para o município de Colina será calculada através da seguinte equação:

$$VEE = \{ (VE - Q_c) \} (2)$$

Com base na equação (2), obteve-se a vazão explotável efetiva, o saldo disponível de água subterrânea na área do município, conforme mostra o **Quadro 6.1**, a seguir:

QUADRO 6.1 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (l/s)	VE (l/s)	Qc (l/s)	VEE (l/s)
Colina	482,57	241,29	258,57	-17,28

Fonte: Elaboração CONSÓRCIO ENGECORPS-MAUBERTEC, 2017

Analisando a vazão explotável efetiva, o valor negativo sugere que há uso excessivo do manancial subterrâneo, sendo necessária a adoção de alguma alternativa para o abastecimento público.

Sistema Sede

Para avaliar a disponibilidade hídrica da Sede do município de Colina, é necessário comparar as demandas de abastecimento dos anos de 2019 e 2038, com a vazão explotável, ou seja, a vazão máxima a ser captada dos poços pertencentes ao sistema, com seus regimes operacionais máximos recomendados de 20 h/dia.

Porém a vazão explotável efetiva deu negativa, sugerindo um uso excessivo do manancial subterrâneo, sendo então, não pertinente esse tipo de comparação.

Para o período de projeto, a intervenção necessária seria estudar uma nova alternativa de abastecimento público, já que os poços profundos estão sobrecarregados. Uma opção de alternativa é procurar algum corpo d'água nas proximidades da sede municipal, utilizando-se então da captação superficial e aliviando a captação subterrânea.

6.1.1.2 Sistema Produtor

A capacidade atual do sistema produtor, considerando o Distrito Sede de Colina, com base nas informações do ano de 2017 do SAAEC – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina é a seguinte:

- ◆ Vazão de captação total nos poços profundos – 124,44 l/s

Essa capacidade de produção está acima das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2019 a 2038). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 62,0 l/s, conforme visto. Evidentemente, essas demandas estão referidas a um período de 24 horas de produção e foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 30% (dado pelo Plano Continuado de Minimização de Perdas-2012) até 20%, como valor idealizado para o ano de 2038.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no **Quadro 6.2**, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ◆ **Cenário 1** – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 30% (em 2017) para 20% (em 2039);
- ◆ **Cenário 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 30% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 6.2 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2019 A 2038

Ano	Índice de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (l/s) CENÁRIO 1	Índice de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (l/s) CENÁRIO 2
2016	30,00	55,3	30,00	55,3
2020	28,20	54,9	30,00	56,3
2025	25,90	54,1	30,00	57,3
2030	23,60	52,9	30,00	57,7
2035	21,40	51,5	30,00	57,8
2038	20,00	50,5	30,00	57,7

Como se verifica, caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas, e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2038 a economia anual em termos de volume de água produzido será de $(57,7-50,5) \times 86,4 \times 365 = 227.395,64 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 0,2 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 2,7 milhões de litros de água produzida. No **Gráfico 6.2**, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

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

Em função desses fatores, neste PMESSB do município de Colina recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

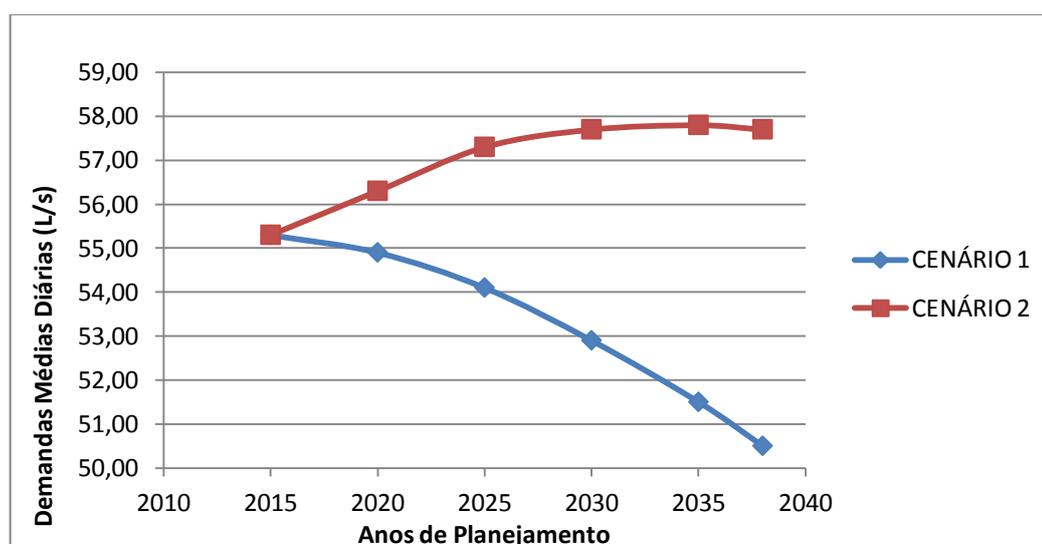


Gráfico 6.2 – Comparação de Demandas – Períodos Quinquenais – 2019 a 2039 - Distrito de Colina

O tratamento da água bruta consiste apenas da desinfecção e fluoretação da água, com adição de solução de hipoclorito de sódio para a desinfecção e de ácido fluorsilícico para a fluoretação. As aplicações são realizadas nas saídas dos poços, nas adutoras ou na entrada dos reservatórios, dependendo do subsistema. Além disso, são realizadas análises frequentes da qualidade da água tratada, sendo que o último relatório apresentado mostrou que todos os parâmetros testados apresentam valores dentro do permitido.

6.1.1.3 Sistema de Reservação

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito Sede é de 2.842 m³, distribuído em 15 reservatórios. Destes 15, cinco estão agrupados formando dois centros de reservação. A maior capacidade de reservação pertence ao subsistema Recinto, contando com um reservatório apoiado de 600 m³ e outro elevado, de 400 m³.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede, conforme já indicado, variam entre 1.811 m³ (ano 2019) e 1.686 m³ (ano 2038). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária.

Alguns reservatórios apresentam precário estado de conservação, com o aparecimento de fissuras ou exposição da armadura, demonstrando falta de manutenção adequada dos reservatórios.

6.1.1.4 Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

O Sistema Sede conta com quatro estações elevatórias de água tratada (EEAT) e dois boosters. Não foram disponibilizadas maiores informações a respeito das unidades citadas, mas, segundo o GEL, as unidades são suficientes para o bombeamento aos respectivos reservatórios.

As adutoras de água tratada são, em sua maioria, de ferro fundido, aço ou PVC, apresentando diâmetros de 50 mm a 200 mm, sem maiores informações sobre seu estado de conservação.

6.1.1.5 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta atualmente uma extensão de cerca de 155,33 km, com tubulações de PVC e PVC DeF°F°, com diâmetros variando entre 25 mm a 200 mm, apresentando bom estado de conservação.

Não foi disponibilizado um cadastro da rede de abastecimento de água, que é de extrema importância para o município. É ressaltado que este cadastro deve se manter atualizado, conforme o crescimento da rede de distribuição.

O município realiza o monitoramento da rede, testando diversos parâmetros. As análises disponibilizadas, datadas de Janeiro/2014, Janeiro/2015 e Dezembro/2015, não apresentaram desconformidades com a legislação vigente.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como informado pela Prefeitura em 2017, apresenta valor de 30%, que não é considerado tão elevado, mas que, ainda assim, precisa de redução. Portanto, com esse índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, é recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

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

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Colina encontram-se resumidos a seguir:

Sistema Produtor

Captação subterrânea: não há outorgas de captação para nenhum dos poços; excesso de uso do manancial subterrâneo, sendo necessária a adoção de alternativa de abastecimento.

Sistema de Reservação/Elevação e Adução de Água Tratada

Estado de conservação dos centros de reservação: alguns reservatórios instalados na Sede apresentam estado de conservação ruim, com fissuras e exposição de armadura.

Elevação e adução de água tratada: não foram disponibilizadas informações sobre a vazão bombeada, características das bombas e estado de conservação.

Sistema de Distribuição

Rede de distribuição: não foi disponibilizado o cadastro da rede de água; não foram disponibilizadas informações sobre o estado de conservação das tubulações;

Há necessidade de se implementar um Programa de Redução de Perdas, que esteja relacionado com a substituição de redes, troca de hidrômetros e ramais e com implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento.

6.1.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário

6.1.2.1 Sistema de Coleta e Encaminhamento

O Sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede é composto de rede coletora (cerca de 129 km – SNIS 2015), uma estação elevatória de esgoto, duas ETEs e o dois emissários. O índice de coleta de esgotos é de 82,34 % (referido à população total do município) atendendo principalmente à área central do Distrito Sede, sendo o índice de atendimento urbano de 100%. Todo o esgoto coletado na área urbana da Sede é encaminhado às duas ETEs do município: ETE Nosso Teto e ETE Retirinho.

Em relação à rede coletora, é constituída, principalmente, em manilha de barro e PVC. Como o município não dispõe de cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário da Sede, não é possível precisar as extensões da rede coletora como um todo. A elaboração do cadastro é recomendada neste PMESSB.

O município dispõe de uma única estação elevatória de esgoto, denominada EEE Santa Lúcia, implantada em 2002, responsável por enviar o esgoto para a ETE Retirinho. Dela não foi disponibilizada nenhuma informação sobre a vazão bombeada, potência e estado de conservação.

Algumas ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados, restringindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas, pois o aumento do índice de coleta deve interferir em todo o sistema de encaminhamento, principalmente na elevatória e na linha de recalque.

6.1.2.2 Sistema de Tratamento

O Distrito Sede conta com duas ETEs: ETE Nosso Teto e ETE Retirinho.

A ETE Nosso Teto possui capacidade nominal de tratamento de 12,81 l/s, operando atualmente com 7,74 l/s. É composta por um sistema preliminar (gradeamento e caixa de areia), uma lagoa anaeróbia e uma lagoa facultativa.

A lagoa anaeróbia possui área de contato de 426,42 m², com uma profundidade de 3,5 m, enquanto a facultativa possui profundidade de 1,10 m e área de 12.150 m². O esgoto tratado é conduzido por emissário em manilha de barro, com diâmetro de 200 mm e extensão de 1.240 m até ponto de lançamento no Córrego José Venâncio. Não foi disponibilizada informação sobre retirada de lodo das lagoas.

A ETE Retirinho opera com vazão média de 42,4 l/s. É composta por um sistema preliminar (gradeamento e caixa de areia), um medidor de vazão – Calha Parshall, uma lagoa anaeróbia e uma lagoa facultativa.

A lagoa anaeróbia possui uma profundidade de 4 m, onde o esgoto fica retido por cinco dias. A lagoa facultativa possui área de 30.000 m², com profundidade de 2 m, onde o esgoto fica retido por 15 dias antes do lançamento no Córrego do Retiro.

Tendo em vista que a contribuição média diária é de 61,6 l/s, no final do plano (ano 2038), a ETE possui capacidade suficiente para atender ao Distrito Sede ao longo de todo o horizonte de planejamento. É de se esperar, portanto, que o sistema de esgotamento como um todo (rede coletora, interceptor, emissário, elevatória, ETE, e etc.) possa ser aproveitado, realizando-se somente eventuais intervenções necessárias, sem a necessidade de ampliação da rede.

6.1.2.3 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Os principais problemas verificados no Sistema de Esgotamento Sanitário de Colina encontram-se resumidos a seguir.

Sistema de Coleta e Encaminhamento

Não há cadastro completo e atualizado da rede coletora; não foram disponibilizadas informações sobre a ETE ou sobre seu estado de conservação;

Sistema de Tratamento

Não há informação sobre a eficiência do tratamento realizado; não foi informado se o município possui outorgas de funcionamento da ETE e do lançamento do efluente tratado.

6.1.3 Análise das Condições Institucionais dos Serviços de Água e Esgoto

6.1.3.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotos do município de Colina são prestados pelo SAAEC – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina. Trata-se de uma autarquia, que é uma entidade da administração pública municipal, possuindo personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira.

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

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

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

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

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

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

6.1.3.2 Legislação Aplicável

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

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

Na esfera municipal, pode-se destacar a Lei Orgânica do município de Colina, que dispõe sobre as competências de cada entidade governamental, incluindo as responsáveis pelos serviços de saneamento básico e meio ambiente. A transcrição dos principais aspectos encontra-se apresentada em item adiante.

7. OBJETIVOS E METAS

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

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

Sob essa intenção, os objetivos e metas são melhor detalhados em nível do território do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que constituirá a base do Plano Municipal.

7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

Contando com todos os subsídios levantados, pode-se, então, chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico, concebidos considerando:

- ◆ as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor de 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;
- ◆ as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 12, com destaques para o cultivo de cana-de-açúcar e a laranja; e, a pastagem.

Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 12, o Diagnóstico efetuado indicou que:

- ◆ sobre a oferta total de água e a demanda total de água, somando-se parcelas superficiais e subterrâneas, observa-se que o quadro geral da UGRHI 12 apresenta um quadro não muito agravado de comprometimento. Porém se analisada a situação por sub-bacia, observa-se que persiste o quadro crítico em várias sub-bacias;
- ◆ a maioria dos municípios da bacia utiliza-se do sistema misto de abastecimento público, ou seja, tem suas captações de água em mananciais superficiais e subterrâneos (Aquíferos Guarani e Bauru).

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

- ◆ quanto ao esgotamento sanitário, a UGRHI 12 possui um índice de cobertura médio por rede coletora de 99%, índice bastante satisfatório. No entanto, quanto ao tratamento, muito ainda precisa ser feito, pois o índice médio de tratamento de

efluentes é de 78%, considerando os índices fornecidos pelas operadoras, necessitando assim, de concentração de esforços para que atinja níveis mais adequados.

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

- ◆ buscar 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;
- ◆ apenas em casos isolados de pequenas comunidades da área rural admitir metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ aumentar a eficiência na distribuição de água potável, o que significa reduzir o índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ◆ maximizar os 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 –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);
- ◆ identificar frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- ◆ executar intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades;
- ◆ atentar para que as regras de operação de barragens de aproveitamentos múltiplos contribuam para a obtenção dos melhores resultados também na disponibilização de água para abastecimento público, regularização de vazões e controle de cheias;
- ◆ prever a utilização de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento, dando prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivem a redução das emissões de gases de efeito estufa.

7.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Específicos dos Serviços 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.

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

- ◆ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ◆ obras de longo prazo – A partir de 2019 até o final de plano (ano 2038).

7.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

No **Quadro 7.1** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, metas progressivas de atendimento para a consecução da universalização dos serviços, abordando a população urbana. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2019 e 2038.

QUADRO 7.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE COLINA – ÁREA URBANA⁸

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038
	Reduzir o índice de perdas de água	Índice de Perdas 30%	Índice de Perdas 20%	Longo Prazo até 2038
Esgotos	Manter o índice de atendimento de esgotamento sanitário	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Índice de Tratamento 100%	Longo Prazo até 2038

Já para as áreas rurais do município, atualmente não atendidas pelo sistema público, apresentam-se no **Quadro 7.2** os objetivos e metas.

QUADRO 7.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE COLINA – 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 2038
Esgotos	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038

Com relação à área rural, no Capítulo 14 adiante, 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.

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

8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS - ÁREA URBANA - PROGNÓSTICOS

8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água do município, operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina (SAAEC), é constituído por 10 (dez) subsistemas independentes denominados de Nosso Teto, Jardim Primavera, Recinto, Tiradentes/Moleiro, Recinto I, Taninha, Patrimônio, COHAB II, do Grêmio e Industrial/Nova Colina.

O sistema de abastecimento existente explora apenas o manancial subterrâneo, pertencente aos aquíferos Adamantina, Serra Geral e Guarani (Botucatu). A captação de água bruta é feita por meio de 15 (quinze) poços tubulares profundos, existindo, ainda, outros 2 (dois) poços profundos de reserva.

Além dessas unidades de captação, o sistema conta com 4 (quatro) Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), 2 (dois) Boosters, 2 (dois) Reservatórios Semienterrados (RSE), 6 (seis) Reservatórios Apoiados (RAP) e 6 (seis) Reservatórios Elevados (REL).

Conforme indicado no **Quadro 8.1**, a seguir, haverá um decréscimo das vazões médias distribuídas entre 2017 e 2038, como resultado, principalmente, de uma diminuição do índice de perdas considerado de 30% do município. Dessa forma, a vazão média de início de plano (2019) está estimada em 55,0 l/s e a de final do plano (2038), em 50,5 l/s.

As intervenções até o final do plano dizem respeito à distribuição, englobando a eventual implantação de elevatórias e adutoras, rede de distribuição e ligações novas, decorrentes do crescimento vegetativo da população.

QUADRO 8.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS⁹

Ano	Referência	Demanda Média (l/s)	Demanda Máx.Diária (l/s)	Demanda Máx.Horária (l/s)
2019	Situação Atual	55,0	62,9	86,4
2020	Obras Emergenciais	54,9	62,8	86,5
2022	Obras de Curto Prazo	54,6	62,6	86,4
2026	Obras de Médio Prazo	53,9	61,9	86,0
2038	Obras de Longo Prazo	50,5	58,6	82,8
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		-9%	-7%	-4%

⁹ O ano de 2017 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2020;

- A partir de 2019, os anos em referência estão relacionados com as datas limites de implantação de eventuais obras no sistema de água, de acordo com as tipologias de curto, médio e longo prazo.

8.1.2 Sistema Produtor

Em função da previsão de demandas, expressas em termos de demandas máximas, estabeleceu-se um balanço verificativo da necessidade de ampliação ou não das unidades constituintes desse sistema.

A captação de água existente em Colina é formada por um conjunto de 15 (quinze) poços tubulares profundos, nos aquíferos Adamantina, Serra Geral e Guarani (Botucatu), os quais fornecem água para atender à demanda atual de 100% da população urbana do município.

Considerando todos os poços constituintes do sistema, a vazão total de captação atual é da ordem de 124,44 l/s. Para a Sede Urbana, no início do plano (2019) tem-se uma demanda média necessária de abastecimento de 55,0 l/s e para o final do plano (2038) uma demanda média necessária de 50,5 l/s. Sendo assim, a quantidade de água captada atualmente na Sede Urbana Colina é suficiente, com folga, para todo o horizonte de planejamento (2017 – 2038).

Com relação ao tratamento da água bruta proveniente das captações do manancial subterrâneo, a mesma passa por tratamento antes de ser distribuída à população, mediante a aplicação de solução de hipoclorito de sódio para desinfecção, e de ácido fluorsilícico para a fluoretação.

8.1.3 Sistema de Reservação

O sistema de reservação de água tratada existente em Colina tem capacidade para armazenar 2.842 m³, sendo constituído por 15 reservatórios.

Os volumes de reservação necessários para o município de Colina variam entre 1.811 m³ (ano 2019) e 1.686 m³ (ano 2038). Portanto, há suficiência de reservação, com folga, até o horizonte de planejamento. Dessa forma, neste PMESSB não serão consideradas intervenções no Sistema de Reservação de Colina.

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

8.1.4 Sistema de Elevação e Adução de Água Tratada

Conforme já descrito, o sistema de abastecimento de água de Colina conta com 4 (quatro) Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 2 (dois) Boosters.

A EEAT Recinto e a EEAT Tiradentes foram as únicas unidades elevatórias de água tratada das quais foram fornecidos dados de vazão nominal, tendo sido possível verificar que a adutora de água tratada que vai da EEAT Tiradentes para o Reservatório Elevado Moleiro (REL Moleiro) apresenta velocidade de escoamento acima do máximo permissível, quando utilizada com a vazão nominal da estação elevatória, podendo ocasionar perdas de carga mais elevadas, sobrecarregando os sistemas de bombeamento, com maior consumo de energia elétrica. Uma nova adutora de água tratada deverá apresentar diâmetro de 300 mm, atendendo, assim, à velocidade máxima recomendada. Contudo, como não foi informada a extensão da AAT REL Moleiro, neste PMESSB 2017 não será possível propor intervenções na mesma.

8.1.5 Sistema de Distribuição

Segundo informações do SNIS (2015), a rede de distribuição do município de Colina possui extensão total estimada em 155,33 km. De acordo com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina – SAAEC, as tubulações de distribuição são de PVC e DeF°F°, apresentando bom estado de conservação, com diâmetros variando de 25 mm a 200 mm.

Em relação à qualidade da água, o SAAEC realiza o monitoramento na rede de distribuição mensalmente para os seguintes parâmetros: turbidez, cloro residual livre, cloro combinado, coliforme totais, coliforme fecais, contagem de bactéria heterotróficas, pH, cor aparente, odor, gosto e fluoreto. Análises disponibilizadas, datadas de janeiro a dezembro de 2014 e de janeiro de 2015 a dezembro de 2015, não apresentaram desconformidades com a legislação vigente.

O Índice de Perdas na Distribuição de Colina apresenta valor em torno de 30%, que pode ser considerado elevado, de acordo com o Programa de Serviços e Obras para Solução de Redução de Perdas Operacionais no Sistema de Abastecimento de Água de Colina, elaborado em 2016. Portanto, para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, recomenda-se a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova setorização da rede, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

8.1.6 Resumo das Intervenções no Sistema de Abastecimento de Água

Conforme dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no sistema de abastecimento de água de Colina, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura do município e ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina – SAAEC. Evidentemente, todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da

elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias.

As eventuais intervenções nos sistemas produtores e de reservação são mais facilmente equacionadas porque permitem a identificação das capacidades nominais desses sistemas e a proposição de eventuais ampliações. No entanto, em relação ao sistema de distribuição, as intervenções são mais difíceis de serem avaliadas, porque dependem de estudos de distribuição populacional, do conhecimento das vazões distribuídas, do conhecimento das capacidades das unidades existentes, identificadas em cadastros nem sempre disponíveis, e de outros fatores relacionados com a setorização piezométrica, também inexistente na maioria dos sistemas de abastecimento de água.

Assim, considerando a não existência de projetos do sistema de distribuição, foram efetuadas as seguintes hipóteses para ampliação desse sistema:

- ◆ Considerou-se que será implementado um Programa de Redução de Perdas, associado a um projeto executivo do sistema de distribuição, onde se prevê um estudo e possível rearranjo da setorização da rede, além de eventuais ampliações necessárias em unidades do sistema;
- ◆ A ampliação gradativa da rede de distribuição (principal e secundária) foi prevista, em função do crescimento vegetativo da população.

Como essas hipóteses implicam intervenções no sistema em determinados prazos, admitiu-se um custo associado às mesmas, conforme melhor pormenorizado no Capítulo 9 adiante (Metodologia para Estimativa dos Investimentos Necessários e Avaliação das Despesas de Exploração). O **Quadro 8.2** apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

QUADRO 8.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA¹⁰

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas
COLINA - SEDE URBANA	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Emergencial - até 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: 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.
			Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 32 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.465 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.

¹⁰ Os prazos de implantação supralistados são consequência da avaliação técnica efetuada nesse Plano Municipal em elaboração pelo Consórcio ENGEORPS-MAUBERTEC; a fixação de datas está em consonância com as recomendações do Edital da SSRH, onde se estabelecem datas para obras emergenciais, de curto prazo (4 anos), de médio prazo (8 anos) e de longo prazo (de 8 anos até o final do plano), em função da necessidade de previsão de investimentos no sistema, balanço de receitas e despesas e consequente estudo de sustentabilidade econômico-financeira; - As intervenções supracitadas possuem a tipologia de obras localizadas e estruturais, e não estruturais; - OSL: Obras e Serviços Localizados; OSE: Obras e Serviços Estruturais; MNE: Medidas Não Estruturais.

8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.2.1 Etapas e Contribuições do Sistema

No caso deste sistema, as soluções de ampliação foram definidas com base na evolução populacional e na estrutura principal do sistema existente.

As intervenções principais planejadas dizem respeito, basicamente, à implantação de redes coletoras e ligações, associadas ao crescimento vegetativo, assim como a elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento e à ampliação da capacidade total de tratamento das Estações de Tratamento de Esgoto do município.

Conforme apresentado no **Quadro 8.3**, a seguir, os acréscimos das contribuições médias diárias são pouco significativos, ao longo do período de planejamento, sendo a de início de Plano (2019) estimada em 59,6 l/s e a de final de Plano (2038), em 61,6 l/s.

QUADRO 8.3 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS¹¹

Ano	Referência	Contribuição Média (l/s)	Contribuição Máx.Diária (l/s)	Contribuição Máx.Horária (l/s)	Carga Média Diária (kgDBO5/dia)
2017	Situação Atual	59,6	65,8	84,5	908
2020	Obras Emergenciais	60,1	66,5	85,4	920
2022	Obras de Curto Prazo	60,4	66,8	85,9	926
2026	Obras de Médio Prazo	60,9	67,4	86,6	937
2038	Obras de Longo Prazo	61,6	68,0	87,4	942
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		+3,25%	+3,24%	+3,32%	+3,61%

8.2.2 Sistema de Coleta e Encaminhamento

O sistema de esgotamento existente em Colina é composto por 2 (duas) bacias de esgotamento sanitário, conforme apresentado a seguir:

- ◆ **Bacia Nosso Teto:** conta com redes coletoras de esgoto, que atendem os bairros Nosso Teto e Vila Guarnieri, 1 (uma) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Nosso Teto) e 1 (um) Emissário Final, sendo o lançamento efetuado no Córrego José Venâncio.
- ◆ **Bacia do Córrego do Retiro:** conta com redes coletoras de esgoto, que atendem os bairros Jardim Santa Lúcia e o restante de toda cidade, 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto (EEE Santa Lúcia), 1(uma) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Retirinho) e 1 (um) Emissário Final que lança o efluente no Córrego do Retiro.

Segundo o SAAEC, a sede do município conta com 142,41 km de redes coletoras de esgoto. Como não existe cadastro do sistema de esgotamento sanitário, não é possível precisar as extensões de rede coletora, coletores tronco e emissários. Entretanto, sabe-se

que o esgoto coletado nos bairros Nosso Teto e Vila Guarnieri são direcionados até a ETE Nosso Teto, por meio de dois emissários, um em manilha de barro vidrado, com 200 mm de diâmetro e extensão de 200 m, e outro em PVC, com diâmetro de 250 mm e extensão de 200 m.

O sistema de esgotamento de Colina encontra-se consolidado, com índice de atendimento urbano de 100% e de tratamento do esgoto coletado também de 100% (SNIS, 2015). Portanto, tanto em termos de sistema de atendimento como de tratamento, as metas referem-se à implantação de novas ligações e redes coletoras para manter a universalização.

Outra intervenção requerida trata-se da elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital, com atualização contínua. Os custos associados à sua elaboração serão incluídos nos custos de implantação da rede, uma vez que estão interligados.

8.2.3 *Sistemas de Elevação e Recalque de Esgotos Sanitários*

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Colina, o município possui uma única Estação Elevatória de Esgoto (EEE) em operação, denominada de EEE Santa Lúcia. Implantada em 2002, é responsável pelo transporte do esgoto coletado no bairro Jardim Santa Lúcia para o coletor tronco da Bacia do Córrego do Retiro.

Como a contribuição máxima horária no final do Plano é apenas 3% maior do que a contribuição atual, considera-se que a elevatória atenderá às vazões previstas para o final de Plano, não havendo a necessidade de ampliação.

8.2.4 *Sistema de Tratamento*

O sistema de esgotamento sanitário de Colina conta com 2 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto, denominadas de ETE Nosso Teto e ETE Retirinho. As unidades são independentes e garantem o tratamento de 100% do esgoto coletado no município.

A ETE Nosso Teto opera atualmente com vazão média de 7,74 l/s e a ETE Retirinho, opera com vazão média de 42,40 l/s e com eficiência de tratamento igual a 80%.

O efluente tratado é conduzido por emissário com diâmetro e extensão desconhecidos, até o dissipador, em forma de escada, para posterior lançamento no Ribeirão do Retirinho ou do Matadouro, afluente do Córrego do Retiro.

As contribuições médias diárias são de 59,6 l/s em 2019 e de 61,6 l/s em 2038 na Sede Urbana de Colina. Sendo assim, as ETEs possuem capacidade conjunta para o atendimento ao município, uma vez que as capacidades máximas das ETEs são de 12,81 l/s e 67,18 l/s, somando 79,99 l/s.

Em relação ao tratamento do lodo, com gerenciamento e operação correta das lagoas, o material deve permanecer nas unidades por um período de cerca de 10 anos, a partir do qual se torna estável, sem necessidade de implantação de tratamento específico. Ressalta-se, ainda, a necessidade de treinamento de operadores e técnicos responsáveis

pela operação e manutenção dos sistemas, principalmente, o de tratamento, a fim de que o mesmo opere em perfeitas condições, minimizando eventuais problemas que acarretem perda de eficiência no tratamento.

Outro fator a ser observado refere-se à emissão de gases de efeito estufa no sistema de tratamento de esgotos, tendo em vista a Lei nº 13.798/2009, na qual o Estado de São Paulo, em 2020, deve apresentar uma redução das emissões totais em 20%, em relação aos números identificados em 2005. Em geral, em sistemas de tratamento de esgotos, o principal método para eliminar esses gases gerados é através de queimadores de gases, por exemplo, o tipo “Flare”, nos quais há a neutralização dos efluentes gasosos a partir da queima dos mesmos. Esse método é bastante utilizado em reatores anaeróbios (UASB), em função da facilidade de captação e condução dos efluentes até a unidade de queima.

Recentemente, a SABESP implantou um método inovador de neutralização dos gases gerados no tratamento de esgotos, ainda em fase de teste, em uma ETE em São Miguel Paulista. O método em teste é composto de uma mistura vegetal, restos de casca de coco, colocada dentro de um contêiner e molhada, gerando bactérias que funcionam como filtros biológicos. Dessa forma, os efluentes gasosos são sugados por dutos para dentro do contêiner, onde é filtrado, saindo limpo para o ambiente. Novamente, este método é mais facilmente aplicado em sistemas de tratamento com unidades fechadas, nos quais a captação e condução dos gases são facilitadas. No caso de Colina e demais municípios de pequeno e médio porte, cujo tratamento é feito por lagoas, deve-se realizar estudos detalhados e específicos a fim de avaliar a viabilidade de aplicação de métodos de captação e tratamento dos gases, uma vez que o volume de efluentes gasosos gerados é significativamente menor, o que pode descaracterizar a necessidade de implantação de tratamento de gases de efeitos estufa.

8.2.5 *Resumo das Intervenções Principais no Sistema de Esgotamento Sanitário*

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Esgotamento Sanitário de Colina, conforme apresentado no **Quadro 8.4**, a seguir, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura Municipal e Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina - SAAEC. Evidentemente, eventuais outras intervenções poderão surgir quando da elaboração de projetos executivos específicos.

QUADRO 8.4 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 32 km de redes coletoras e 1.458 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Curto Prazo - entre 2019 e 2022	OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.

9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.1.1 Metodologia para Estimativa de Custos – Investimentos

9.1.1.1 Estudo de Custo de Empreendimentos - SABESP

A estimativa de custos para empreendimentos relativos aos serviços de água e esgotos nas áreas urbanas foi efetuada, preferencialmente, com base em documento fornecido pela SABESP para avaliação de custos de estudos e empreendimentos, elaborado pelo Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, de maio/2017. Neste documento, encontram-se apresentados os custos para as seguintes unidades dos sistemas de água e esgotos, com base na análise de 1.000 contratos encerrados, abrangendo obras na RMSP, Litoral e Interior do Estado de São Paulo:

Sistema de Abastecimento de Água – rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, poço tubular profundo, estação elevatória e estação de tratamento de água;

Sistema de Esgotamento Sanitário – rede coletora, ligações domiciliares, coletores troncos, interceptores, estação elevatória e lagoas de tratamento.

O sistema utilizou como base o Banco de Preços de Obras e Serviços de Engenharia da SABESP, obedecendo aos critérios técnicos adotados no Manual de Especificações Técnicas, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição.

No caso de obras lineares, as planilhas foram elaboradas de acordo com o tipo de material, diâmetro e escoramento utilizado. Os preços referem-se a obras com médio grau de complexidade. Nos itens referentes ao fornecimento de materiais, utilizou-se o Banco de Preços de Insumos da SABESP, aplicando-se uma taxa de BDI de 20%.

Considerando a data base dos preços de maio de 2017, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca 2,76%, considerando o período de maio/2017 a dezembro/2017, através da aplicação do INCC – Índice Nacional do Custo da Construção, durante o período maio/2017 a julho/2017 (1,23%), acrescido de uma taxa inflacionária mensal de 0,5%, durante o período de ago/2017 a out/2017 (como previsão, pela ainda indisponibilidade do índice nessa fase de elaboração do PMSB).

9.1.1.2 Utilização de Curvas de Custo – ANA – Agência Nacional de Águas

Também foram utilizadas, complementarmente, curvas paramétricas para a estimativa de custo das obras, curvas essas propostas no estudo Atlas do Abastecimento de Água elaborado pela Agência Nacional de Águas - ANA. Como em todas as estimativas de custo estabelecidas em nível de macroplanejamento, existe uma faixa de variação associada às curvas paramétricas que só poderá ser determinada nas fases posteriores dos estudos de concepção e dos projetos de engenharia. Entretanto, são perfeitamente

adequadas para a análise dos investimentos e a modelagem econômico-financeira objeto do Capítulo 11 desse relatório.

Essas curvas de custo, produzidas com base em pesquisas juntos aos fornecedores de equipamentos e através da “Tabela de Custos Unitários de Serviços – Habitação, Saneamento e Infraestrutura” do SINAPI e da revista Guia da Construção – Custos, Suprimentos e Soluções Técnicas da Editora PINI. Foram Incluídas nas mesmas os impostos e BDI das empresas.

Foram desconsiderados na composição dos preços os custos com elaboração dos projetos, terrenos, desapropriações, gerenciamento de obras, outorgas e os custos legais. A data base dos estudos foi o mês de julho de 2008, referente ao índice Brasil de custo de obras da tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil). Os valores obtidos através das curvas paramétricas foram reajustados desde julho de 2008 a dezembro de 2017.

9.1.2 Metodologia para Estimativa dos Investimentos no Programa de Redução de Perdas

A implementação de um Programa de Redução de Perdas implica uma série de procedimentos e ações necessárias ao longo de todo o período de planejamento, de forma contínua e eficaz, de tal modo que as perdas totais do sistema possam ser reduzidas de um determinado patamar para outro mais adequado. No caso específico de Colina, esses valores se situam atualmente na faixa de 30% (perdas reais e aparentes), de acordo com o Programa de Serviços e Obras para Solução de Redução de Perdas Operacionais no Sistema de Abastecimento de Água de Colina, o qual pode ser considerado elevado. A proposição é a de que as perdas sejam reduzidas para 20% até o ano 2038, de forma gradual ano a ano.

Por ocasião da revisão deste PMESSB, programada para cada 4 anos, segundo a Lei nº 11.445/07, esse índice poderá ser revisto e ajustado, uma vez que já terão sido realizados estudos relativos ao planejamento das ações previstas para o sistema de abastecimento de água do município, lastreados nas condições locais.

Deve-se ressaltar que os custos¹¹ relativos à manutenção do atual índice de perdas deverão ser incorporados aos custos de implantação da rede principal, secundária e das novas ligações, com distribuição ano a ano durante todo o período de planejamento, se necessário quando da revisão deste PMESSB. Isto se deve ao fato de que as ações voltadas à manutenção do atual índice de perdas implicam intervenções basicamente relacionadas com o sistema de distribuição.

¹¹ Os custos com a redução de perdas nos sistemas produtores, basicamente na ETA (recirculação das águas de lavagem dos filtros e desidratação e disposição dos lodos da ETA), não estão incorporados aos custos do Programa de Redução de Perdas, estando indicados à parte no orçamento geral das intervenções necessárias para os sistemas de água; - Deve-se realçar que, nos custos apresentados para intervenções nos sistemas, encontram-se embutidos os custos dos projetos correspondentes.

9.1.3 Metodologia para Estimativa das Despesas de Exploração (DEX)

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados do SNIS - 2015 (IN₀₂₆). Esse indicador engloba itens relacionados a pessoal, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada, esgoto exportado, despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, além de outras despesas de exploração¹². Por se tratar de um dado desatualizado, foi considerada a inflação acumulada utilizando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA) acumulado de 01/2016 até 01/2017.

¹² As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos; – para estudo de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de água e esgotos, normalmente se utilizam as despesas de exploração em confronto com as receitas operacionais totais dos mesmos; – as despesas totais dos serviços por m³ faturado incluem, adicionalmente à DEX, despesas com juros e encargos da dívida, despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores diversos, despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (como imposto de renda e contribuição social sobre o lucro) e outras despesas com os serviços.

10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO

10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

10.1.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Colina é apresentado no **Quadro 10.1** a seguir.

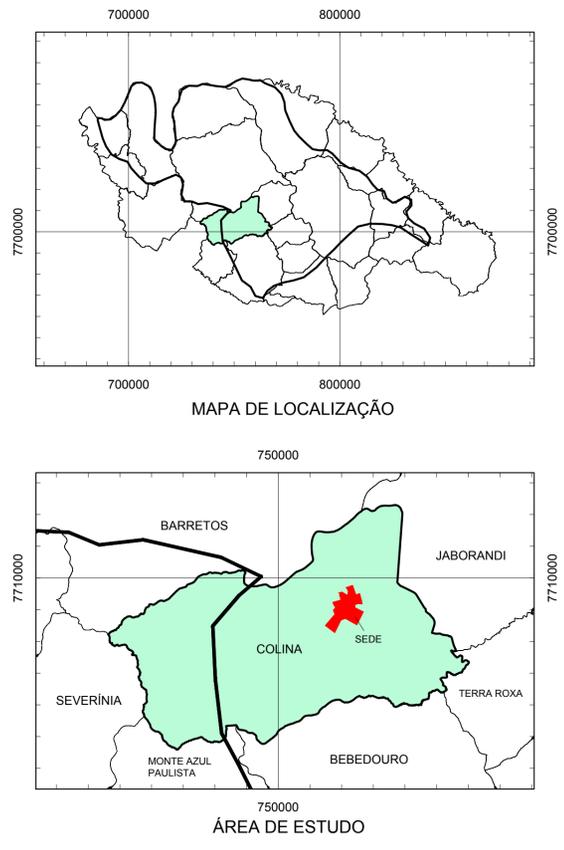
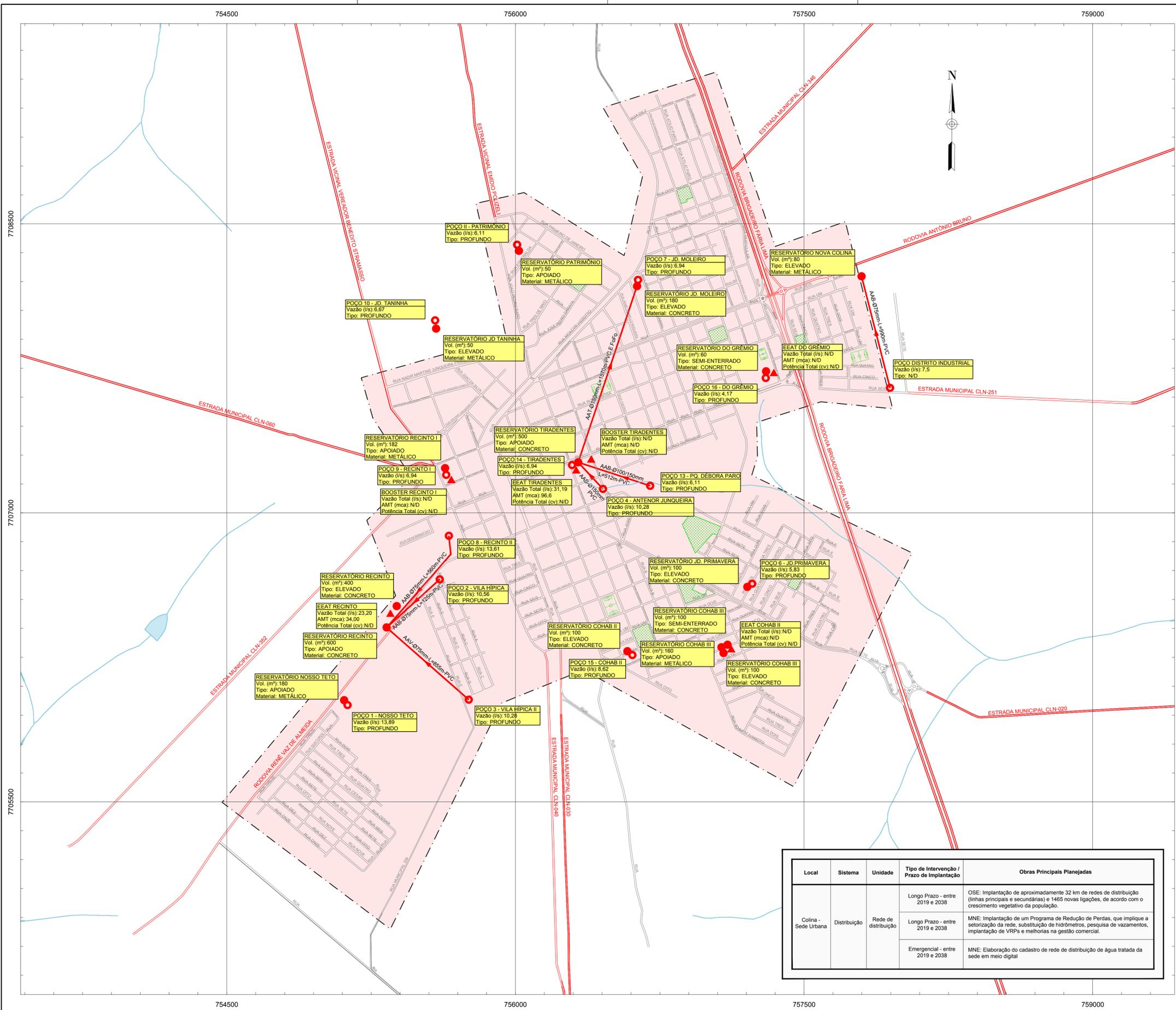
A **Ilustração 10.1** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Abastecimento de Água do município.

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da Sabesp, de maio de 2017 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 2017 a outubro de 2017.

Esta estimativa de custos também é indicada no **Quadro 10.1**, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 11 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

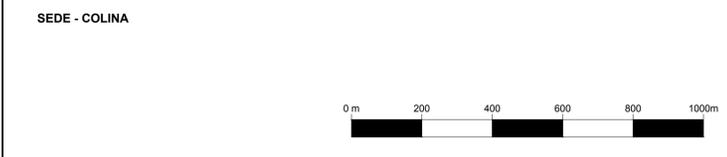
QUADRO 10.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas	Custo Estimado (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
COLINA SEDE URBANA	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Emergencial - até 2020	OSE: Cadastramento da rede existente	370.000,00	2019 - 185.000,00 2020 - 185.000,00
			Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: 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.	11.219.000,00	2019 à 2038 – 560.950,00
			Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 32 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.465 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.		
INVESTIMENTO TOTAL					11.589.000,00	-



- LEGENDA**
- HIDROGRAFIA
 - MASSAS D' ÁGUA
 - LIMITE MUNICIPAL
 - RODOVIAS E ESTRADAS MUNICIPAIS
 - AVENIDAS E RUAS
 - LIMITE DA ZONA URBANA
 - ÁREAS VERDES
 - CAPTAÇÃO EXISTENTE
 - RESERVATÓRIO EXISTENTE
 - POÇO EXISTENTE
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EEAT / EEAB / BOOSTER) EXISTENTE
 - ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) EXISTENTE
 - ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
 - ÁREA DE ATENDIMENTO
 - RESERVATÓRIO PROPOSTO (A CONSTRUIR)
 - POÇO PROPOSTO (A CONSTRUIR)
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EEAT / EEAB / BOOSTER) PROPOSTA (A CONSTRUIR)
 - ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) PROPOSTA (A CONSTRUIR)
 - ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PROPOSTA (A CONSTRUIR)

Local	Sistema	Unidade	Tipo de Intervenção / Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Colina - Sede Urbana	Distribuição	Rede de distribuição	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 32 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1465 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: 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.
			Emergencial - entre 2019 e 2038	MNE: Elaboração do cadastro de rede de distribuição de água tratada da sede em meio digital



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS MUNICIPAIS ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI-12

TÍTULO: MUNICÍPIO DE COLINA - Sistema de Abastecimento de Água Unidades Existentes e Intervenções Propostas

ESCALA: 1:10.000 DATA: Junho / 2018 ILUSTRAÇÃO 10.1

10.1.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de Colina.

- obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038)¹³.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.1**, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

¹³ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2019 a 2038) a ampliação gradativa da rede de distribuição, em função do crescimento vegetativo da população; idem em relação à implementação de um Programa de Redução de Perdas.

Local	Unidades	Principais Obras Planejadas	Custo Estimado (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
COLINA - SEDE URBANA	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	OSE: Cadastramento da rede existente	370.000,00																				
		MNE: 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.	11.219.000,00																				
		OSE: Implantação de aproximadamente 32 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.465 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.																					
INVESTIMENTO TOTAL			11.589.000,00	2.613.800,00				2.243.800,00				6.731.400,00											

Figura 10.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Abastecimento de Água.

10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas na **Figura 10.1**, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

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

10.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.2.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Colina é apresentado no **Quadro 10.2** a seguir.

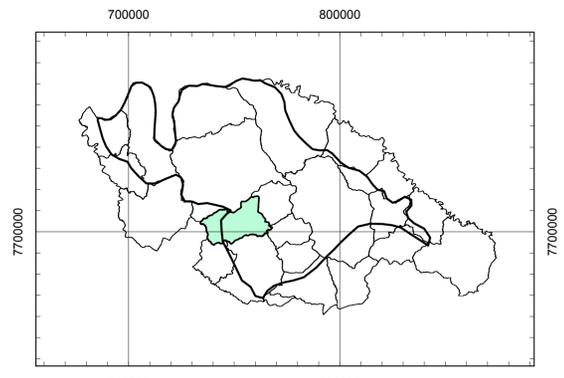
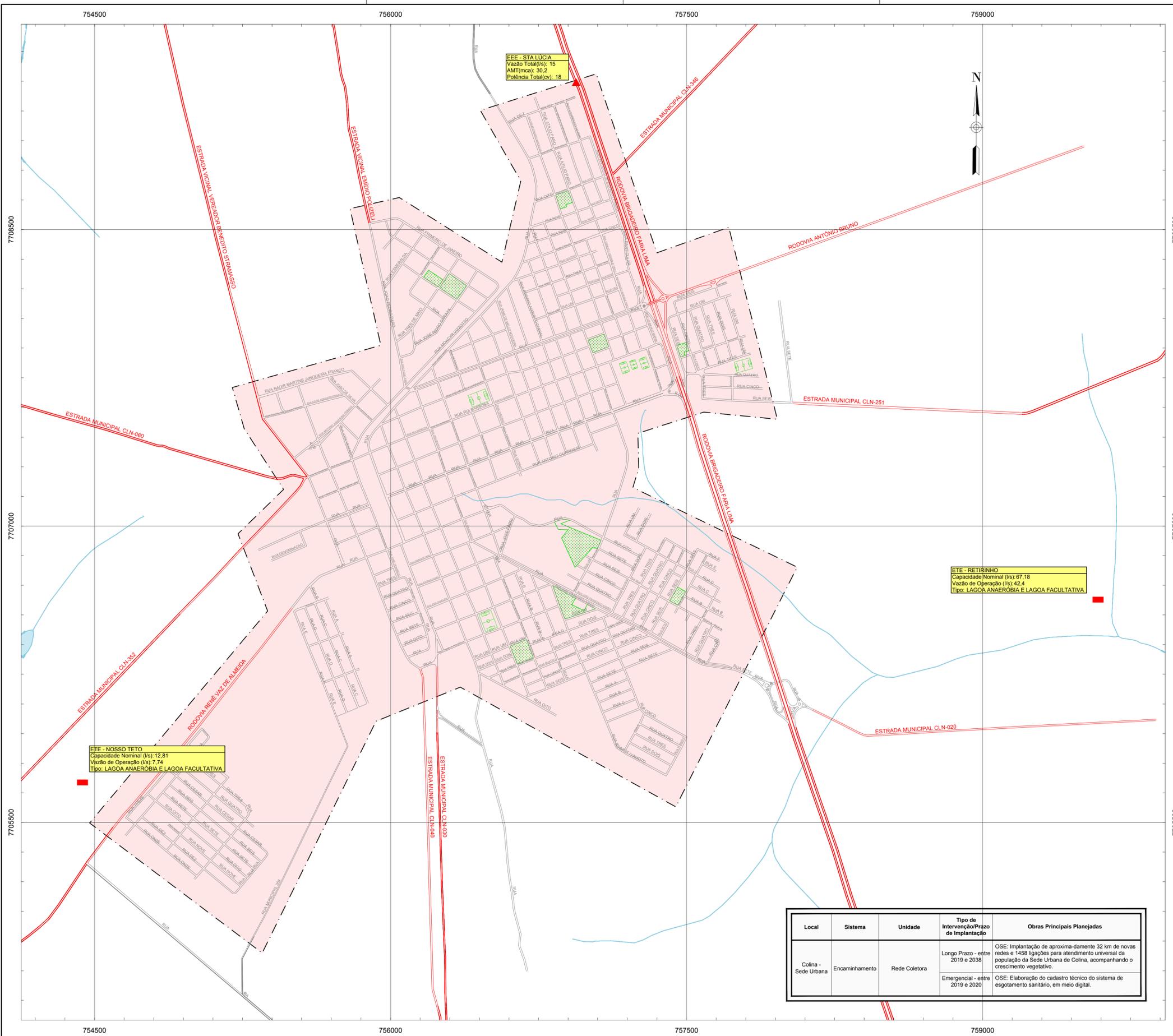
A **Ilustração 10.2** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário do município.

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da Sabesp, de maio de 2017 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 2017 a outubro de 2017.

A estimativa de custos também é indicada no **Quadro 10.2**, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 14 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

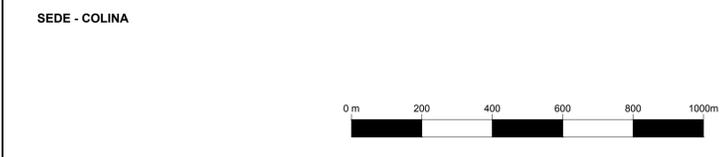
QUADRO 10.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Principais Obras Planejadas	Custo Estimado (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE DE COLETORA	Emergencial até 2020	OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	373.000,00	2019 - 186.500,00 2020 - 186.500,00
			Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 32 km de novas redes e 1.458 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo;	14.395.000,00	2019 à 2038 - 719.750,00
INVESTIMENTO TOTAL					14.768.000,00	-



- LEGENDA**
- HIDROGRAFIA
 - MASSAS D' ÁGUA
 - LIMITE MUNICIPAL
 - RODOVIAS E ESTRADAS MUNICIPAIS
 - AVENIDAS E RUAS
 - LIMITE DA ZONA URBANA
 - ÁREAS VERDES
 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
 - EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
 - LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
 - ÁREA DE ATENDIMENTO
 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS PROPOSTA (A CONSTRUIR)
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROPOSTA (A CONSTRUIR)
 - EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO PROPOSTO
 - LINHA DE RECALQUE PROPOSTA

Local	Sistema	Unidade	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Colina - Sede Urbana	Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 32 km de novas redes e 1458 ligações para atendimento universal da população da Sede Urbana de Colina, acompanhando o crescimento vegetativo.
			Emergencial - entre 2019 e 2020	OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA: PLANOS MUNICIPAIS ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI-12

TÍTULO: MUNICÍPIO DE COLINA
Sistema de Esgotamento Sanitário
Unidades Existentes e Intervenções Propostas

ESCALA: 1:10.000 DATA: Junho / 2018 ILUSTRAÇÃO 10.2



10.2.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Colina:

- obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8anos);
- obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038)¹⁵.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.2**, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

10.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas na **Figura 10.2**, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana do município;
- ◆ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada à substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ◆ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- ◆ A redução e/ou eliminação de lançamento *in natura* de esgotos sanitários em corpos hídricos;
- ◆ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Colina;
- ◆ 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.

11. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

11.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Abastecimento de Água

O resumo de investimentos no sistema de abastecimento de água durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 11.1**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Colina e pelo Serviço de Autônomo de Água e Esgoto de Colina – SAAEC.

QUADRO 11.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO¹⁴ DESPESAS DE EXPLORAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019	185.000,00			560.950,00	745.950,00
2020	185.000,00			560.950,00	745.950,00
2021				560.950,00	560.950,00
2022				560.950,00	560.950,00
2023				560.950,00	560.950,00
2024				560.950,00	560.950,00
2025				560.950,00	560.950,00
2026				560.950,00	560.950,00
2027 a 2038				6.731.400,00	6.731.400,00
TOTAIS	370.000,00			11.219.000,00	11.589.000,00

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 1,19/m³ faturado, na data base de janeiro/2016, conforme já indicado no item 5.1.3 anterior, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se a R\$ 1,30 /m³.

¹⁴ Valores arredondados

11.1.2 Despesas Totais do Sistema de Abastecimento de Água

No **Quadro 11.2** encontra-se apresentado o resumo ao longo do horizonte de planejamento dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

QUADRO 11.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.A.A. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend-água (hab.)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	16.964	1.399.870	1,30	1.826.404,08	745.950,00	2.572.354,08
2020	17.040	1.406.141	1,30	1.834.586,51	745.950,00	2.580.536,51
2021	17.100	1.411.093	1,30	1.841.046,32	560.950,00	2.401.996,32
2022	17.157	1.415.796	1,30	1.847.183,14	560.950,00	2.408.133,14
2023	17.212	1.420.335	1,30	1.853.104,64	560.950,00	2.414.054,64
2024	17.265	1.424.708	1,30	1.858.810,80	560.950,00	2.419.760,80
2025	17.319	1.429.164	1,30	1.864.624,63	560.950,00	2.425.574,63
2026	17.350	1.431.723	1,30	1.867.962,20	560.950,00	2.428.912,20
2027	17.379	1.434.116	1,30	1.871.084,44	560.950,00	2.432.034,44
2028	17.408	1.436.509	1,30	1.874.206,69	560.950,00	2.435.156,69
2029	17.435	1.438.737	1,30	1.877.113,60	560.950,00	2.438.063,60
2030	17.462	1.440.965	1,30	1.880.020,52	560.950,00	2.440.970,52
2031	17.468	1.441.460	1,30	1.880.666,50	560.950,00	2.441.616,50
2032	17.473	1.441.873	1,30	1.881.204,82	560.950,00	2.442.154,82
2033	17.477	1.442.203	1,30	1.881.635,47	560.950,00	2.442.585,47
2034	17.482	1.442.615	1,30	1.882.173,79	560.950,00	2.443.123,79
2035	17.485	1.442.863	1,30	1.882.496,78	560.950,00	2.443.446,78
2036	17.472	1.441.790	1,30	1.881.097,15	560.950,00	2.442.047,15
2037	17.459	1.440.717	1,30	1.879.697,53	560.950,00	2.440.647,53
2038	17.444	1.439.479	1,30	1.878.082,57	560.950,00	2.439.032,57
TOTAIS				37.343.202,18	11.589.000,00	48.932.202,18

Nota - O volume anual faturado corresponde a 113,04 % do volume consumido de água (SNIS, 2015).

11.1.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Abastecimento de Água

O **Quadro 11.3** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada pelo município no SNIS em 2015 foi de R\$ 1,25/m³ faturado. Com a atualização desse valor para outubro de 2017, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2016 a out/2017 de 9,09%, obteve-se um valor médio de R\$ 1,36 /m³ faturado.

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

Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no **Quadro 11.2**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é superavitário para todo o período de planejamento, com superávits mais significativos nos últimos anos, ocasião em que devem ser efetuadas apenas as obras de ampliação do sistema de distribuição, com valores variando entre cerca de R\$ 120 mil no início do Plano e 200 mil ao seu final. O total do período corresponde a um superávit de aproximadamente de R\$ 13 milhões.

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

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

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

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são positivos e assumem valores em torno de R\$ 5,7 milhões e R\$ 5 milhões, respectivamente.

QUADRO 11.3 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.A.A.

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2019	1.399.870	1.907.323	95.366	(95.366)	(153.158)	1.754.165	745.950	1.826.404	(818.189)
2020	1.406.141	1.915.868	95.793	(95.793)	(153.844)	1.762.023	745.950	1.834.587	(818.513)
2021	1.411.093	1.922.614	96.131	(96.131)	(154.386)	1.768.228	560.950	1.841.046	(633.769)
2022	1.415.796	1.929.022	96.451	(96.451)	(154.900)	1.774.122	560.950	1.847.183	(634.011)
2023	1.420.335	1.935.206	96.760	(96.760)	(155.397)	1.779.809	560.950	1.853.105	(634.246)
2024	1.424.708	1.941.165	97.058	(97.058)	(155.876)	1.785.290	560.950	1.858.811	(634.471)
2025	1.429.164	1.947.237	97.362	(97.362)	(156.363)	1.790.873	560.950	1.864.625	(634.701)
2026	1.431.723	1.950.722	97.536	(97.536)	(156.643)	1.794.079	560.950	1.867.962	(634.833)
2027	1.434.116	1.953.983	97.699	(97.699)	(156.905)	1.797.078	560.950	1.871.084	(634.957)
2028	1.436.509	1.957.243	97.862	(97.862)	(157.167)	1.800.077	560.950	1.874.207	(635.080)
2029	1.438.737	1.960.279	98.014	(98.014)	(157.410)	1.802.868	560.950	1.877.114	(635.195)
2030	1.440.965	1.963.315	98.166	(98.166)	(157.654)	1.805.660	560.950	1.880.021	(635.310)
2031	1.441.460	1.963.989	98.199	(98.199)	(157.708)	1.806.281	560.950	1.880.666	(635.336)
2032	1.441.873	1.964.551	98.228	(98.228)	(157.753)	1.806.798	560.950	1.881.205	(635.357)
2033	1.442.203	1.965.001	98.250	(98.250)	(157.790)	1.807.211	560.950	1.881.635	(635.374)
2034	1.442.615	1.965.563	98.278	(98.278)	(157.835)	1.807.728	560.950	1.882.174	(635.395)
2035	1.442.863	1.965.901	98.295	(98.295)	(157.862)	1.808.039	560.950	1.882.497	(635.408)
2036	1.441.790	1.964.439	98.222	(98.222)	(157.744)	1.806.694	560.950	1.881.097	(635.353)
2037	1.440.717	1.962.977	98.149	(98.149)	(157.627)	1.805.350	560.950	1.879.698	(635.297)
2038	1.439.479	1.961.291	98.065	(98.065)	(157.492)	1.803.799	560.950	1.878.083	(635.233)
Total	28.622.156	38.997.687	1.949.884	(1.949.884)	(3.131.514)	35.866.173	11.589.000	37.343.202	(13.066.029)
VPL 10%	12.125.517	16.521.017	826.051	(826.051)	(1.326.638)	15.194.379	5.096.758	15.820.109	(5.722.488)
VPL 12%	10.628.933	14.481.921	724.096	(724.096)	(1.162.898)	13.319.022	4.502.644	13.867.522	(5.051.144)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração foram fixadas em um nível normalmente verificado para sistemas autônomos.

11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotamento Sanitário

O resumo de investimentos no sistema de esgotos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 11.4**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal e pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Colina – SAAEC.

QUADRO 11.4– RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019	186.500,00			719.750,00	906.250,00
2020	186.500,00			719.750,00	906.250,00
2021				719.750,00	719.750,00
2022				719.750,00	719.750,00
2023				719.750,00	719.750,00
2024				719.750,00	719.750,00
2025				719.750,00	719.750,00
2026				719.750,00	719.750,00
2027 a 2038				8.637.000,00	8.637.000,00
TOTAIS	373.000,00			14.395.000,00	14.768.000,00

11.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotamento Sanitário

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 1,19/m³ faturado, na data base de janeiro/2016, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se a R\$ 1,30 /m³.

11.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotamento Sanitário

No **Quadro 11.5**, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

QUADRO 11.5 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend- esgoto (hab.)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	16.964	866.040	1,30	1.129.918,00	906.250,00	2.036.168,00
2020	17.040	870.634	1,30	1.135.912,26	906.250,00	2.042.162,26
2021	17.100	872.931	1,30	1.138.909,39	719.750,00	1.858.659,39
2022	17.157	875.228	1,30	1.141.906,52	719.750,00	1.861.656,52
2023	17.212	877.525	1,30	1.144.903,65	719.750,00	1.864.653,65
2024	17.265	882.120	1,30	1.150.897,91	719.750,00	1.870.647,91
2025	17.319	884.417	1,30	1.153.895,04	719.750,00	1.873.645,04
2026	17.350	886.714	1,30	1.156.892,17	719.750,00	1.876.642,17
2027	17.379	886.714	1,30	1.156.892,17	719.750,00	1.876.642,17
2028	17.408	889.011	1,30	1.159.889,30	719.750,00	1.879.639,30
2029	17.435	889.011	1,30	1.159.889,30	719.750,00	1.879.639,30
2030	17.462	891.309	1,30	1.162.886,43	719.750,00	1.882.636,43
2031	17.468	891.309	1,30	1.162.886,43	719.750,00	1.882.636,43
2032	17.473	891.309	1,30	1.162.886,43	719.750,00	1.882.636,43
2033	17.477	891.309	1,30	1.162.886,43	719.750,00	1.882.636,43
2034	17.482	891.309	1,30	1.162.886,43	719.750,00	1.882.636,43
2035	17.485	893.606	1,30	1.165.883,56	719.750,00	1.885.633,56
2036	17.472	891.309	1,30	1.162.886,43	719.750,00	1.882.636,43
2037	17.459	891.309	1,30	1.162.886,43	719.750,00	1.882.636,43
2038	17.444	891.309	1,30	1.162.886,43	719.750,00	1.882.636,43
TOTAIS				23.098.880,71	14.768.000,00	37.866.880,71

NOTA - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 72,84% do volume anual de água faturado (SNIS, 2015).

11.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotamento Sanitário

O **Quadro 11.6** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social.

A tarifa média de esgotos indicada pelo SNIS 2015 foi de R\$ 1,37/m³ faturado, Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R\$ 1,49/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de esgotos sanitários, quando da elaboração de outros PMSBs, 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%. Este foi o percentual aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores apresentados totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no **Quadro 11.6**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotamento sanitário é deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits se concentram no período das obras de curto prazo, assumindo valores em torno de R\$ 847 mil. Após 2022, o sistema passa a operar com valores médios em torno de R\$ 660 mil. O valor total acumulado atinge R\$ 13,5 milhões em 2038.

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

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

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

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são positivos e assumem valores em torno R\$ 5,9 milhões e R\$ 5,2 milhões, respectivamente.

QUADRO 11.6 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.E.S.

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2019	866.040	1.293.257	64.663	(64.663)	(103.849)	1.189.408	906.250	1.129.918	(846.760)
2020	870.634	1.300.118	65.006	(65.006)	(104.399)	1.195.718	906.250	1.135.912	(846.444)
2021	872.931	1.303.548	65.177	(65.177)	(104.675)	1.198.873	719.750	1.138.909	(659.786)
2022	875.228	1.306.978	65.349	(65.349)	(104.950)	1.202.028	719.750	1.141.907	(659.629)
2023	877.525	1.310.409	65.520	(65.520)	(105.226)	1.205.183	719.750	1.144.904	(659.471)
2024	882.120	1.317.270	65.863	(65.863)	(105.777)	1.211.493	719.750	1.150.898	(659.155)
2025	884.417	1.320.700	66.035	(66.035)	(106.052)	1.214.648	719.750	1.153.895	(658.997)
2026	886.714	1.324.130	66.207	(66.207)	(106.328)	1.217.803	719.750	1.156.892	(658.840)
2027	886.714	1.324.130	66.207	(66.207)	(106.328)	1.217.803	719.750	1.156.892	(658.840)
2028	889.011	1.327.561	66.378	(66.378)	(106.603)	1.220.958	719.750	1.159.889	(658.682)
2029	889.011	1.327.561	66.378	(66.378)	(106.603)	1.220.958	719.750	1.159.889	(658.682)
2030	891.309	1.330.991	66.550	(66.550)	(106.879)	1.224.113	719.750	1.162.886	(658.524)
2031	891.309	1.330.991	66.550	(66.550)	(106.879)	1.224.113	719.750	1.162.886	(658.524)
2032	891.309	1.330.991	66.550	(66.550)	(106.879)	1.224.113	719.750	1.162.886	(658.524)
2033	891.309	1.330.991	66.550	(66.550)	(106.879)	1.224.113	719.750	1.162.886	(658.524)
2034	891.309	1.330.991	66.550	(66.550)	(106.879)	1.224.113	719.750	1.162.886	(658.524)
2035	893.606	1.334.421	66.721	(66.721)	(107.154)	1.227.267	719.750	1.165.884	(658.366)
2036	891.309	1.330.991	66.550	(66.550)	(106.879)	1.224.113	719.750	1.162.886	(658.524)
2037	891.309	1.330.991	66.550	(66.550)	(106.879)	1.224.113	719.750	1.162.886	(658.524)
2038	891.309	1.330.991	66.550	(66.550)	(106.879)	1.224.113	719.750	1.162.886	(658.524)
Total	17.704.421	26.438.011	1.321.901	(1.321.901)	(2.122.972)	24.315.039	14.768.000	23.098.881	(13.551.842)
VPL 10%	7.500.754	11.200.876	560.044	(560.044)	(899.430)	10.301.446	6.451.315	9.786.201	(5.936.071)
VPL 12%	6.575.064	9.818.544	490.927	(490.927)	(788.429)	9.030.114	5.691.327	8.578.458	(5.239.670)

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

12. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

De acordo com os estudos efetuados para os dois componentes dos serviços de saneamento do município, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como apresentado no **Quadro 12.1**.

QUADRO 12.1 – RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA SEGUNDO O PMESSB-período 2019-2038

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Água	11.589.000,00	37.343.202,00	48.932.202,00	35.866.172,00	O sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Esgoto	14.768.000	23.098.880,00	37.866.880,00	24.315.039,00	Assim como o sistema de água, o sistema não é viável. Com a obtenção de repasses a fundo perdido e atualização da tarifa média de esgotos, o sistema poderá investir em melhorias etornar-se viável.
TOTAIS	26.357.000	60.442.082,00	86.799.082,00	60.181.212,00	

Nota DEX- valores brutos

Conforme pode ser verificado no **Quadro 12.1**, atualmente as receitas totais dos sistemas de água e esgoto, derivadas das tarifas médias praticadas, são superiores às despesas de exploração dos sistemas. Essa realidade torna o sistema inviável, uma vez que por todo o horizonte de planejamento o mesmo será deficitário, dificultando a obtenção de recursos financeiros para a realização dos investimentos, uma vez que está comprovado que o município, a partir das receitas totais, não terá como arcar com o financiamento.

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;

No caso específico de Colina, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no **Quadro 12.2**.

QUADRO 12.2 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	44%	62%	56%	Os investimentos com água são 12% inferiores aos de esgoto. Já as despesas de exploração são 24% superiores. Isso implica porcentagem total consideravelmente maior de despesa para o sistema de abastecimento de água.
Esgoto	56%	38%	44%	Verifica-se uma maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, contrária as despesas de exploração, resultando num valor de despesa total aproximadamente 12% menor para esse sistema.
TOTAIS	100%	100%	100%	-

Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no **Quadro 12.3**.

QUADRO 12.3 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMESSB - PERÍODO 2019-2038

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$/unidade)	Custos Unitários Estimados (R\$/unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	1,36	1,86	33,46
Esgoto	1,49	2,33	41,86
TOTAL			75,32

12.1 CONCLUSÕES

Como conclusões finais do estudo, tem-se que:

- ◆ Os investimentos em esgoto representam cerca de 56 % dos serviços de saneamento, previstos para a exploração dos sistemas;
- ◆ As tarifas de água/esgoto, conforme praticadas atualmente, não são suficientes para suprir as despesas com os serviços, podendo ser aumentadas para patamares estimados neste estudo conforme a necessidade, nos quais, a tarifa de água assume valor em torno de 1,86/m³ faturado e a de esgoto 2,33/m³ faturado. Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os dois sistemas, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme a necessidade, de modo a manter ambos os sistemas sempre sustentáveis;

Eventual revisão futura de custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos deverá ser compatível com a capacidade de pagamento da população.

13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal Específico dos Serviços 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.

Além dos programas relacionados exclusivamente aos serviços de saneamento considerados neste município, são apresentados, a seguir, alguns programas, referentes a outros serviços, que podem ser aplicados a qualquer município. Tendo em vista que, salvo algumas exceções, há necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

13.1.1 Programa de Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios apresentam perdas elevadas, chegando, em alguns casos, a 66%. No município de Colina, a perda média na distribuição está em torno de 30%.

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 micromedicação, 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. Desse 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, é conveniente que se efetue o cadastro das instalações do sistema de abastecimento de água.

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais a serem implementadas 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 concentram na otimização da gestão comercial, com a redução de erros na macro e na micromedicação, das fraudes, das ligações clandestinas, do desperdício pelos consumidores com ou sem hidrômetros, das falhas de cadastro, etc..

De um modo geral, os procedimentos básicos para reduzirem-se as perdas podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios:

- **AÇÕES GERAIS**

- Elaboração de um Plano Diretor de Controle e Redução de Perdas e do Projeto Executivo do Sistema de Distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedidação;
- 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**

- 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, sua drenagem total, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de, no máximo, 3 km de rede;
- Monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os mesmos, 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**

- 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 de 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.

- **REDUÇÃO DE PERDAS RESULTANTES DE DESPÉRCIOS**

- Esta linha de ação visa articular a iniciativa privada, o poder público e a sociedade civil, nas suas diversas formas de organização, a aderir ao Programa e promover uma alteração no comportamento quanto à utilização da água.
- Esta linha de ação pode ser subdividida em 3 (três) projetos:
- Estabelecimento de uma política tarifária adequada;
- Incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; e,
- Campanhas de informação, mobilização e educação da sociedade através de um Programa de Uso Racional da Água.
- Além dessas atividades, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle, atrelado a um treinamento eficiente de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas.

13.1.2 Programa de Utilização Racional de Água e Energia

A utilização racional da água e da energia elétrica são complementos essenciais ao Programa de Redução de Perdas.

Qualquer município 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. A cartilha “O Uso Racional da Água” está disponível para consulta no site www.sabesp.com.br.

Visando à utilização racional de energia elétrica, em 2003 a ELETROBRAS/PROCEL instituiu o PROCEL SANEAR – Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental, que atua de forma conjunta com o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA e o Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, ambos coordenados pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, vinculada ao Ministério das Cidades. Esse programa pode também ser implantado em qualquer município.

13.1.3 Programa de Reuso da Água

A água de reuso pode ser produzida pelas estações de tratamento de esgotos, podendo ser utilizada, na limpeza de ruas e praças, 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..

A adoção de um programa para reutilização da água pode ser iniciada contatando-se o Centro Internacional de Referência em Reuso da Água – CIRRA, entidade sem fins lucrativos, vinculada ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. O CIRRA promove cursos e treinamentos aos setores público e privado e realiza convênios de cooperação.

13.1.4 Programa Município Verde Azul

Dentre os programas de interesse de que o município de Colina 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 o ganho de eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. Visa também estimular e capacitar as prefeituras para 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.

Pode-se estabelecer uma parceria com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, sobre as ações necessárias para que o município seja

certificado como “Município Verde Azul”. A Secretaria do Meio Ambiente oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

A participação do município neste programa é pré-requisito para a 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 Colina, em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- Ano 2015 – nota 44,51 – classificação – 279º lugar.
- Ano 2016 – nota 38,50 – classificação – 248º lugar.

13.1.5 Programas de Educação Ambiental

Programas relacionados à conscientização da população em temas inerentes aos quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados e divulgados pela operadora, mediante palestras, folhetos ilustrativos, mídia, e instituições de ensino locais.

13.1.6 Programas Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos

13.1.6.1 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, o chamado lixo seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, o chamado lixo úmido).

A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, ampliada aos poucos. Inicia-se com uma campanha informativa junto à população, mostrando a importância da reciclagem. É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências.

13.1.6.2 Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de descartes irregulares

A Prefeitura pode instituir um programa de “ligue-denúncia” de descartes irregulares e, complementarmente, recolher sistematicamente todo material inservível descartado, exceto lixo doméstico e resíduos da construção civil.

13.1.6.3 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.

Assim, 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.

14. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS

Neste capítulo são apresentados programas relacionados a todos os serviços de saneamento, que poderão ser úteis para o município.

Na área rural de Colina, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos e, no caso dos esgotos sanitários, na construção de fossas sépticas ou negras.

Questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural foram aventadas, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas. Conforme estudo populacional apresentado no Capítulo 4 anterior, a população rural, indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 975 habitantes. A projeção da população rural até 2038 resultou em uma população de apenas 620 habitantes, o que demonstra uma redução.

Nos itens subsequentes são apresentadas algumas sugestões para atendimento à área rural, com base em programas existentes ou experiências realizadas em algumas comunidades de outros estados.

14.1 PROGRAMA DE MICROBACIAS

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural é 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.

O enfoque principal, especificamente em relação aos sistemas de água, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica, são baseados na construção de poços e abastecedouros comunitários.

Acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas seja, no momento, o instrumento mais adequado para a implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público. 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.

14.2 OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas experiências em andamento, visando à universalização do atendimento com água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará), CAERN (Rio Grande do Norte), COPASA (Minas Gerais) e SABESP (São Paulo).

Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar), que começou a ser implantado no Ceará em 1986. Segundo levantamento realizado em abril de 2017, são 1.419 comunidades atendidas e aproximadamente 552 mil pessoas beneficiadas com sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O Sisar faz gestão compartilhada destas 1.419 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) de forma autossustentável. Cada um desses sistemas constitui uma Organização de Sociedade Civil (OSC) sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias representando as populações atendidas, com a participação e orientação da Cagece, que sensibiliza e capacita as comunidades, além de orientar a manutenção nos sistemas de tratamento e distribuição de água, porém, são os próprios moradores que operam o sistema.

Atualmente, na Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) existe uma gerencia responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do estado, e foi através desta que o modelo de gestão foi replicado para todo o estado e também estados como Bahia, Piauí e Sergipe.

Outra experiência a ser destacada é o Programa de Saneamento Rural Sustentável do município de Campinas, iniciado em 2017 em parceria com a EMBRAPA. A primeira parte do programa teve início no ano de 2017 e espera-se que seja executado em quatro anos com um orçamento de 1,4 milhões de reais. Destaca-se que o programa foi instituído através do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do município.

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.

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, desde que atendidas condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reuso de Esgotos em Comunidades Isoladas – Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse, podendo-se citar, entre outros:

- Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reuso da Água – ANA;
- Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura – Universidade Federal do Ceará;
- Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas – PCJ – Piracicaba;
- Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
- Aplicação de Wetlands Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento de Esgotos – ABES - SP;
- Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de Saneamento – FUNASA;
- Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas – SABESP – SP;
- Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SP;
- Solução Inovadora para Uso (Reuso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
- Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Todo esse material, de grande importância para os municípios, pode ser obtido junto à ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

Após esse seminário realizado na UNICAMP, a Câmara Técnica de Saneamento e Saúde da ABES elaborou uma proposta para instituição da Política Estadual de Inclusão das Comunidades Isoladas no planejamento das ações de saneamento em todo o Estado de São Paulo. Em 12/dezembro/2013, foi publicado, no Diário Oficial do Poder Legislativo, o Projeto de Lei nº 947, que instituiu a política de inclusão dessas comunidades isoladas no planejamento de saneamento básico, visando à universalização de atendimento para os quatro componentes dessa disciplina.

14.3 O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL

Dentro dos programas estabelecidos pelo PLANSAB-Plano Nacional de Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural, que visa a atender com 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 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 ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais.

A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá compartilhar a sua execução com outros órgãos federais.

15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

15.1 CONDICIONANTES GERAIS

Neste capítulo são apresentados programas relacionados a todos os serviços de saneamento, que poderão ser úteis para o município.

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, 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, considerada a capacidade de pagamento dos usuários do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento.

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.

Para efeito de apresentação do modelo de financiamento, os seguintes aspectos devem ser considerados pelo município: fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); 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.

15.2 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 ao 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 a 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, pois os beneficiários não necessitam ressarcir os cofres públicos.

15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, são as seguintes as principais fontes de captação de recursos, através de programas e de linhas de financiamento, nas esferas 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 12.1 adiante);
- Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do Quadro 12.1 adiante).

No âmbito Estadual:

- SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos: vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
- Secretaria do Meio Ambiente: vários programas;
- Secretaria de Agricultura e Abastecimento: por exemplo, Programa de Microbacias.

O Plano Plurianual (2016 – 2019), instituído pela Lei nº 16.082 de 28 de dezembro de 2015, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- Programa 3906 – Saneamento Ambiental em Mananciais de Interesse Regional;
- Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;
- Programa 3932 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política do Saneamento do Estado;
- Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
- Programa 3934 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política de Recursos Hídricos.

15.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO

No **Quadro 15.1** a seguir, apresenta-se uma listagem dos Programas, com a indicação de suas finalidades, dos beneficiários, da origem dos recursos e dos itens financiáveis para o saneamento.

QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver nota 1	Projeto / Obras, Serviços e Planos Municipais de Saneamento Básico.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais.- serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico (não operados pela SABESP).	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 rurais de baixa renda.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede) Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.

Continua...

Continuação.

QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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 hidráulicas sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares.
MPOG – SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
MPOG – SEDU	<u>PRO-INFRA</u> Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
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.

Continua...

QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

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

Notas:

- 1 - Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado;
2 – MPOG – Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão – SEDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano.

15.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB

Âmbito Federal:

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

É o principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados, financiando empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (onerosos) e da contrapartida do solicitante. Deve ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

- Abastecimento de Água – visa ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- Esgotamento Sanitário – visa ao aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- Saneamento Integrado – visa à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda, abrangendo os sistemas que compõem o saneamento básico, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, promovendo a participação comunitária e o trabalho social destinado à inclusão social de catadores para o aproveitamento econômico do material reciclável;
- Desenvolvimento Institucional – visa ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos, promovendo melhorias operacionais, a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas;
- Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – visa ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc., e 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 é 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 são de 5%;
- A remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito é limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PROGRAMA AVANÇAR CIDADES - SANEAMENTO

O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem promovido a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações em abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos, e planos de saneamento.

O Programa está sendo implementado por meio da abertura de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido.

No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do Orçamento Geral da União (recurso a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros). Os valores destinados ao programa são de R\$ 2,0 bilhões e serão financiados com recursos do FGTS e demais fontes onerosas, tais como, FAT/BNDES.

O Programa se divide em três faixas populacionais, abaixo de 50 mil habitantes, entre 50 mil e 250 mil habitantes e acima de 250 mil habitantes, sendo que para implantação de projeto o valor mínimo da proposta é de 2,5 milhões, 5 milhões e 10 milhões, para as faixas, respectivamente. Para a modalidade de estudos e projetos o mínimo é de R\$ 350 mil e para elaboração de planos de saneamento é de R\$ 200 mil. Cada município pode formular uma proposta por modalidade e o Governo Estadual ou prestadores de serviços regionais podem encaminhar quantas propostas forem necessárias, observando o limite por municipalidade e modalidade.

PROGRAMA INTERÁGUAS

O Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS visa buscar uma melhor articulação e coordenação de ações no setor água, melhorando sua capacidade institucional e de planejamento integrado, e criando um ambiente integrador no qual seja possível dar continuidade a programas setoriais exitosos, tais como: o Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS e o Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – PROÁGUA, bem como fortalecendo iniciativas de articulação intersetorial que visam a aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços associados.

Devido à amplitude da problemática a ser enfrentada, o INTERÁGUAS terá abrangência nacional, com concentração em áreas e temas prioritários onde a água condiciona de forma mais forte o desenvolvimento social e econômico sustentáveis, com especial atenção às regiões mais carentes, com maior atuação voltada para a região Nordeste e áreas menos desenvolvidas das regiões Norte e Centro-Oeste.

PRODES

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

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

PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA)

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

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

Despoluição de Corpos d’Água

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

Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas

- Desassoreamento e controle de erosão;
- Contenção de encostas;
- Remanejamento/reassentamento da população;
- Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- Recomposição da rede de drenagem;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Aquisição de equipamentos e outros bens.

Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes

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

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

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

Âmbito Estadual:

PROGRAMA REÁGUA

O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação, hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii) contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou empresas públicas, mediante a verificação de resultados.

PROGRAMAS DO FEHIDRO

Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos – dezembro/2010.

Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios, concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (reembolsáveis ou a fundo perdido), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- Prevenção contra Eventos Extremos.

Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos financiáveis, entre outros:

- Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- Idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- Elaboração de plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- Tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;

- Estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- Coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"¹⁵, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp, com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “mini estação” de tratamento de esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

PROGRAMA PRÓ-CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

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

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

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

15 O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica:
- Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que:
- A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.); - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição esta sendo atualizada pela Sabesp; - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município. - A SSRH/CSAN efetuara Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

- Disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

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

PROGRAMA ÁGUA LIMPA

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

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

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

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

PROGRAMA SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e Melhorias de Sistemas de Águas e Esgoto

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, tendo a SABESP na qualidade de Órgão Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais, e os municípios paulistas, cujos sistemas de água e esgoto são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários, com vistas à universalização desses serviços.

15.6 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 15.2**:

QUADRO 15.2 - TAXA DE JUROS

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

- Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).
- Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento.

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

Banco Mundial

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.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então analisam o financiamento sob diversos critérios, 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).

São financiados 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.

16. **FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS**

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB).

Para tanto, a referência é 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 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 PMESSB, 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, conforme apresentado no **Quadro 16.1**, a seguir:

QUADRO 16.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMESSBs

Objetivos Específicos e Respectivos Componentes dos PMESSBs	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
---	-----------	---	--	--

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos pelos PMESSBs. 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.

Como referência metodológica, o **Quadro 16.2**, relativo aos serviços de água e esgotos, apresenta 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 PMESSB 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 16.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS.

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	• elaboração dos projetos executivos	• aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• 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
		• instalação de equipamentos	• 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	• prestação adequada e contínua dos serviços	• fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.
		• viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• 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.
		• pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

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

A respeito do quadro, cabe destacar que:

- Os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMESSBs, 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 dos 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;

- Indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

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

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 e estadual, tendo como boas referências:

- O Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- O Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN), sob a responsabilidade da Secretária de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo;
- O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura 16.1**.

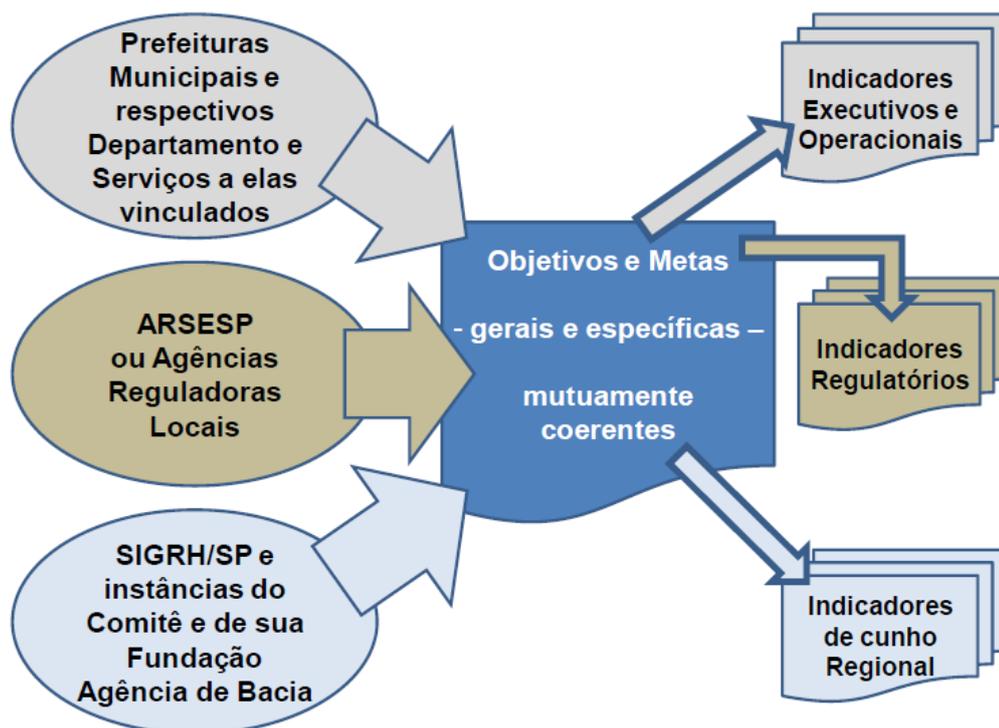


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respetivos Indicadores

16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), no estabelecimento de suas metas de curto, médio e longo prazo, seleciona uma série de indicadores para a realização do monitoramento progressivo das metas. Tais indicadores visam à análise, num âmbito nacional e de modo geral, do cenário de cobertura e eficiência dos serviços de saneamento, bem como presença de ações de planejamento, como Planos de Saneamento Básico Municipal e instâncias de fiscalização e controle dos órgãos de saneamento que atendem a cada município.

Por se tratar de um planejamento de abrangência nacional, vários destes indicadores não se prestam à análise da realidade municipal individual dos serviços de saneamento básico, bem como ao monitoramento de metas. Desta forma, foram analisados os indicadores do PLANSAB a fim de se selecionar os indicadores mais relevantes e aplicáveis à situação municipal.

Conceitualmente, as principais variáveis presentes nestes indicadores são: cobertura (número de domicílios atendidos pelos serviços de saneamento em determinada área), intermitência dos serviços, índice de perdas (no caso da distribuição de água) e índice de tratamento (no caso da coleta de esgoto).

Precisamente por se tratar da realidade municipal, o monitoramento é realizado numa escala mais aprofundada, envolvendo uma quantidade maior de informações. Desta forma, faz-se necessária a adoção de outros indicadores além dos acima mencionados, como os referentes a informações de faturamento, qualidade da água distribuída e do esgoto tratado, extensão de rede, etc..

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado um conjunto conforme descrito a seguir:

Indicadores Primários

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto 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 pelas companhias estaduais), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias, além dos portais do SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades e do SISAN, vinculado a SSRH-SP. São eles:

- 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.

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.. Além disso, tais informações são solicitadas por órgãos governamentais.

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), foram selecionados os seguintes:

- 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 16.3**, encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas. A nomenclatura adotada para os indicadores, bem como as variáveis utilizadas nos cálculos, onde aplicável, é a mesma do SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades e ao SISAN, vinculado a SSRH-SP.

QUADRO 16.3 – 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 IBGE, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros. Quantidade de economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).	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 (Índice de Desempenho da Qualidade da Água Distribuída)
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).

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.3 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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, 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
			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 área 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 – CONAMA 430	Mensal	Valor do IDQEt (Índice de Desempenho da Qualidade do Esgoto Tratado) (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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.3 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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
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.)

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.3 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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
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

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.3 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.3	Índice de Hidromedidação	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligaçoão por Empregado	Ligaçoões / empregado equivalente	Quantidade de Ligaçoões Ativas de Água+ Quantidade de Ligaçoões Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios] + [Despesa com Serviçoos de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligaçoões Ativas de Água
					Quantidade de Ligaçoões Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviçoos de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
Despesa com Pessoal Próprio					
4.5	Extensão de Rede de Água por ligaçoão	m/ligaçoão	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligaçoões Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					Quantidade de Ligaçoões Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligaçoão	m/ligaçoão	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligaçoões Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligaçoões Totais de Esgoto
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

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

17.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E 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, resultado de experiências anteriores, e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente, maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

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

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

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos **Quadros 17.1 e 17.2**, os principais tipos de ocorrências, suas possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 17.1 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.A.A

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta ou tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
		Controle da água disponível em reservatórios
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Implementação do Plano de Atendimento de Emergência ¹⁶ – Cloro
	Situação de seca, vazões críticas de mananciais	Deslocamento de frota de caminhões tanque
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	
	Reparo das instalações danificadas	
2. Falta d'água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Deslocamento de frota de caminhões tanque
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
		Controle da água disponível em reservatórios
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Controle da água disponível em reservatórios
		Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento
		Reparo das instalações danificadas
Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil	
	Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas	
Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	
	Reparo das instalações danificadas	

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

¹⁶ Este plano seria para uso em caso de um vazamento acidental de cloro, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio, cloreto de hidrogênio ou em atendimento a uma violação à segurança para minimizar o impacto.

QUADRO 17.2 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.E.S.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica
		Ligar os geradores ou aluguel de geradores de energia para atender a contribuição durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades
		Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental dos problemas com os equipamentos Reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
Reparo das instalações danificadas		
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica
		Ligar os geradores ou aluguel de geradores de energia para atender a contribuição durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades
		Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva
		Reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
Reparo das instalações danificadas		
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
		Reparo das áreas de unidades danificadas
	Erosões de fundos de vale	Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
	Rompimento de travessias	Reparo das áreas de unidades danificadas
		Comunicação às autoridades de trânsito/ Prefeitura Municipal/ órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária
		Ampliação da fiscalização e monitoramento de interferências entre a rede de drenagem pluvial e a rede de esgotamento, juntamente com aplicação de multas
	Obstruções em coletores de esgoto	Isolamento do trecho danificado do restante da rede, com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Execução dos trabalhos de limpeza da rede obstruída

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M. de. Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. Bol. Inst. Geogr. E Geol. n.41, São Paulo, 1964.

AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. Manual de hidráulica. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.

AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. Manual de hidráulica. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 724 p. v. 2.

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. 2017.

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: jun. 2017.

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: jun. 2017.

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: jun. 2017.

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: jun. 2017.

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: jun. 2017.

CAMPANA, N.; TUCCI, C.E.M. Estimativa de Área Impermeável de Macrobacias Urbanas. RBE, Caderno de Recursos Hídricos. Volume 12, n. 2, p. 19 – 94. 1994.

CAMPANHA, N.A. & TUCCI, C.E.M. – Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas. ABRH, 1992.

CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. Estudo da Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, p135-147, abr/jun 2006.

CARNEIRO, C.D.R. et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.

CBH-TG. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA TURVO/GRANDE. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15) – Em atendimento à Deliberação CRH 62. São José do Rio Preto: CBH-TG, 2009a.

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: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Mapa de destinação dos resíduos urbanos. Disponível em <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8DNI A%20IQR%202012.pdf>. Acesso em nov. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. São Paulo, CETESB, 2015. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2015. São Paulo, CETESB, 2016. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relatório de Qualidade Ambiental 2016. São Paulo, CETESB, 2016. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa Geológico do Estado de São Paulo - escala 1:750.000. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Brasília, 2006..

CUCIO, M. Taxa de Drenagem O que é? Como Cobrar? Disponível em <www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=4225>. Acesso em out. 2017.

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: jun. 2017.

FERNANDES, L. A. Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil). São Paulo, 1998. 216 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

FILHO, C.J.M.et al. Vocabulo Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2ª Edição, 2004.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Dados Municipais. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br.>>. Acesso em: jun. 2017.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Projeção da população e dos domicílios para os municípios do Estado de São Paulo 2010-2050. São Paulo: Seade; Sabesp, 2015.

GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, nº 3, p93- 104, jul/set 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados do Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo – escala 1:1.000.000. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, São Paulo, 1981.

MARCON, H. VAZ JUNIOR, S. N. Proposta De Remuneração Dos Custos De Operação E Manutenção Do Sistema De Drenagem No Município De Santo André - A Taxa De Drenagem. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro. ABES, 1999. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis//brasil20//ix-021.pdf>>. Acesso em: 10/10/2017

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. 2017.

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

PINTO, L.L.C.A & MARTINS, J.R.S. Variabilidade da Taxa de Impermeabilização do Solo Urbano. Congresso Latino-americano de Hidráulica, 2008.

R.M. PORTO. Hidráulica Básica. São Carlos – EESC/USP, 1998.

SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. TE - Estudos de Custos de Empreendimentos. Maio/2017;

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

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. 2017.

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: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo. São Paulo, 2009.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Banco de dados de outorga. São Paulo: DPO, dez/2008. Base de dados gerenciada pela Diretoria de Procedimentos e Outorga.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015. São Paulo: SSRH/CRHi, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Ano Base 2015. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. 1ª edição – São Paulo: SMA, 2015. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008. Autoriza a Secretaria de Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76786>>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>>. Acesso em: jun. 2017.

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: jun. 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnósticos: Água e Esgotos. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.>> Acesso em: jun. 2017.

TUCCI, Carlos. E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7, nº.1, Jan/Mar 2002, 5-27.

ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

SUMÁRIO

	PÁG.
1. BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	184
1.1 COMENTÁRIOS INICIAIS	184
1.2 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	185
1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS	189
1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	199

1. BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

1.1 COMENTÁRIOS INICIAIS

Os Planos de Saneamento estão previstos na Lei nº 11.445, de 5-1-2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, norma que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa lei, que revogou a norma anterior – Lei nº 6.528, de 11-5-1978 - veio constituir uma política pública para o setor do saneamento, com vistas a estabelecer a sua base de princípios, a identificação dos serviços, as diversas formas de sua prestação, a obrigatoriedade do planejamento e da regulação, o âmbito da atuação do titular, assim como a sua sustentabilidade econômico-financeira, além de dispor sobre o controle social da prestação.

Vale dizer que com a edição dessa lei abriram-se, sob o aspecto institucional, novos caminhos para a prestação dos serviços de saneamento básico, uma vez que estabelece a existência do plano de saneamento como condição para a validade de contratos de delegação de serviços. Além disso, o PMS é um instrumento fundamental para o acesso a financiamentos federais.

O Governo do Estado empenhado em garantir aos municípios paulistas as melhores condições técnicas para a elaboração de planos de saneamento consistentes, articulados com as disposições relativas aos recursos hídricos e ao desenvolvimento urbano, criou o Programa Estadual de Apoio Técnico à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico - PMS de forma a atender as exigências do contexto legal e institucional do setor.

O Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008, autorizou a então Secretaria de Saneamento e Energia, hoje Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico¹⁷.

Neste contexto, até 2015 foram concluídos e entregues 177 PMS, referentes aos municípios das UGRHI 01 (Serra Mantiqueira), 02 (Paraíba do Sul), 03 (Litoral Norte), 07 (Baixada Santista), 09 (Mogi-Guaçu), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul) e 14 (Alto Paranapanema). Além disso, foram consolidados 08 Planos Regionais Integrados de Saneamento Básico para essas regiões.

Com a edição de novo Decreto nº 61.825, de 4 de fevereiro de 2016, que dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 52.895/08¹⁸, foi autorizada a celebração de convênios com Municípios paulistas tendo como objeto a elaboração de planos municipais específicos que poderão abranger um ou mais dos serviços que, em conjunto, compõem

¹⁷ Decreto nº 52.895, caput.

¹⁸ Decreto nº 61.825, caput.

o saneamento básico, nos termos do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445/07¹⁹, de acordo com a necessidade de cada municipalidade.

Considerando que a Lei nº 11.445/07 não define o titular dos serviços de saneamento, cingindo-se a estabelecer suas atribuições, também será objeto de análise neste trabalho a Lei nº 11.107/07 que dispõe sobre os consórcios públicos e que veio apresentar novos arranjos institucionais para a execução de atividades inerentes aos Poderes Públicos, como é o caso do saneamento básico, tanto no que se refere ao exercício da Titularidade como à Prestação dos Serviços.

Com a edição da Lei nº 12.305, de 2-8-2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e considerando a forte interação entre essa norma e a Lei de Saneamento, serão verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de resíduos sólidos e de saneamento.

Serão abordados, ainda, dois temas fundamentais: a Titularidade e a Prestação dos Serviços. Em relação à Titularidade, será verificado no que consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício. Quanto à Prestação dos Serviços, cabe estudar as diversas formas previstas na legislação, incluindo a **prestação regionalizada**, modalidade prevista na Lei nº 11.445/07 que se caracteriza pelas seguintes situações:

1. *Um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;*
2. *Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;*
3. *Compatibilidade de planejamento²⁰.*

1.2 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS

A Lei nº 11.445/07 define, como serviços de saneamento básico, as infraestruturas e instalações operacionais de quatro categorias:

1. *Abastecimento de água potável;*
2. *Esgotamento sanitário;*
3. *Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;*
4. *Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.*

Neste item são abordados os serviços objeto dos Planos Específicos de Saneamento a serem elaborados para o município em pauta.

¹⁹ Decreto nº 52.895, art. 1º, I.

²⁰ Lei nº 11.445/07, art. 14.

1.2.1 **Abastecimento de água potável**

O **abastecimento de água potável** é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação em um corpo hídrico superficial ou subterrâneo, até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição²¹, passando pelo tratamento, a reservação e a adução até os pontos de ligação. É um forte indicador do desenvolvimento de um país, principalmente pela sua estreita relação com a saúde pública e o meio ambiente.

Para o abastecimento público, visando prioritariamente ao consumo humano, são necessários mananciais protegidos e uma qualidade da água compatível com os padrões de potabilidade legalmente fixados, a fim de se evitar a ocorrência de diversas doenças, como diarreia, cólera etc..

É dever do Poder Público garantir o abastecimento de água potável à população, obtida dos rios, reservatórios ou aquíferos. A água derivada dos mananciais para o abastecimento público deve possuir condições tais que, mediante tratamento, em vários níveis, de acordo com a necessidade, possa ser fornecida à população nos padrões legais de potabilidade, sem qualquer risco de contaminação.

Os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, e seu padrão de potabilidade, são competência da União, vigorando a Portaria nº 2.914, de 12-12-2011, do Ministério da Saúde, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano.

O Decreto nº 5.440, de 4-5-2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento, e institui mecanismos e instrumentos para a divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, fixa, em seu Anexo – Regulamento Técnico sobre Mecanismos e Instrumentos para Divulgação de Informação ao Consumidor sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano -, as seguintes definições:

1. *Água potável: água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade, e que não ofereça riscos à saúde²²;*
2. *Sistema de abastecimento de água para consumo humano: instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão²³;*
3. *Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano: toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de*

²¹ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, a.

²² Decreto nº 5.440/05, art. 4º, I.

²³ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, II.

abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais²⁴;

4. Controle da qualidade da água para consumo humano: conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo (s) responsável (is) pela operação de sistema, ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição²⁵;

5. Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana²⁶.

1.2.2 Esgotamento sanitário

O **esgotamento sanitário** constitui-se das atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente²⁷.

Os esgotos urbanos lançados *in natura*, principalmente em rios, têm sido fonte de preocupação dos governos e da atuação do Ministério Público, pela poluição da água ou, no mínimo, pela alteração de sua qualidade, principalmente no que toca ao abastecimento das populações a jusante. Certamente, o índice de poluição que o lançamento de esgotos provoca no corpo receptor depende de outras condições, como a vazão do rio, a declividade, a qualidade do corpo hídrico, a natureza dos dejetos etc.. Mas estará sempre degradando, em maior ou menor grau, a qualidade das águas, o que repercute diretamente na quantidade de água disponível ao abastecimento público.

As condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de águas receptores são de competência da União, vigorando a Resolução CONAMA nº 430, de 13-5-2011, que estabelece as características que o efluente deve apresentar para minimizar efeitos negativos ao manancial.

O serviço de esgotamento sanitário, como também o de abastecimento de água potável, possuem um sistema de cobrança direta do usuário, por meio de tarifas e preços públicos, dada a complexidade e o custo de sua prestação, além da necessidade de contínua observância das normas e padrões de potabilidade. A Lei de Saneamento determina, nesse sentido, que os serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, preferencialmente na forma de tarifas e

²⁴ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, III.

²⁵ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, IV.

²⁶ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, V.

²⁷ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.

outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente²⁸.

1.2.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos** representam o 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 públicas²⁹.

A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao Poder Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento dos resíduos sólidos em aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do chorume – “líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria orgânica”³⁰ – em lençóis freáticos, e a ocorrência de outros danos ao ambiente e à saúde das populações.

Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, atividades praticadas por associações ou cooperativas, é dispensado o processo de licitação³¹, como forma de estimular essa prática ambiental.

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto, assim, pelas seguintes atividades:

1. *Coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
2. *Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
3. *Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana*³².

Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/07 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades³³.

²⁸ Lei nº 11.445/07, art. 29, I.

²⁹ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, c.

³⁰ FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.

³¹ Lei nº 8.666/93, art. 24, XXVII.

³² Lei nº 11.445/07, art. 7º.

³³ Lei nº 11.445/07, art. 29, II.

A Lei nº 12.300/2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos para o Estado de São Paulo, define os princípios e diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, visando à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado.

A **Lei nº 12.305/2010**³⁴, ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/07, entre outras leis³⁵. A nova norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus objetivos, “a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como **disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**”, que por sua vez significa a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”³⁶.

1.2.4 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

A **drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas** consistem no 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 urbanas³⁷. Possui uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves, proporcionalmente à eficiência dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo, na ocorrência de enchentes, aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições ambientais e a qualidade de vida das pessoas.

Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades³⁸.

1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS

1.3.1 Essencialidade

Os serviços de saneamento básico são de estratégica importância para a sustentabilidade ambiental das cidades, assim como para a proteção da saúde pública e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

³⁴ A Lei nº 12.305/10 entrou em vigor na data de sua publicação, mas a vigência do disposto nos artigos 16 e 18 ocorrerá em dois anos da referida publicação.

³⁵ Lei nº 12.305/10, art. 5º.

³⁶ Lei nº 12.305/10, art. 3º, VIII.

³⁷ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.

³⁸ Lei nº 11.445/07, art. 29, II.

Teoricamente, o que distingue e caracteriza o serviço público das demais atividades econômicas é o fato de ser **essencial** para a comunidade. A sua falta, ou sua prestação insuficiente ou inadequada, podem causar danos a pessoas e a bens. Por essa razão, a prestação do serviço público é de titularidade do Poder Público, responsável pelo bem estar social. Trata-se, pois, de um serviço público, prestado pela Administração ou por seus delegados, de acordo com normas e sob o controle do Estado, para satisfazer às necessidades da coletividade ou à conveniência do Estado.

Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador³⁹.

1.3.2 Titularidade do Saneamento na UGRHI 12

Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por exemplo, os serviços públicos de energia elétrica são de titularidade da União, conforme estabelece o art. 21, XII, b. Os serviços públicos relativos ao gás canalizado competem aos Estados, em face do art. 25, II. Já os serviços públicos de titularidade dos Municípios não estão descritos na Constituição, que apenas determina, para esses entes federados, a prestação de serviços públicos de “interesse local”, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão⁴⁰. Não há qualquer dúvida quanto à titularidade dos municípios que se localizam fora de regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos, no que se refere aos serviços de limpeza urbana e drenagem, tese confirmada pelo STF, em julgamento das ADINS 1843,1906 e 1826, no mês de março de 2013.

Paralelamente, a CF/88 transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum⁴¹.

Em tese, os serviços de água e esgoto em cidades localizadas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões, seriam de titularidade estadual, cabendo aos Estados assumir a titularidade nas hipóteses do art. 25, § 3º. Contudo, muitos serviços dessa natureza vêm sendo prestados por Municípios localizados em regiões metropolitanas, situação que permanece ao longo de décadas. Quando da promulgação da Constituição de 1988, não se alterou o que já era uma tradição.

³⁹ Lei nº 11.455/07, art. 5º.

⁴⁰ CF/88, art. 30, V.

⁴¹ CF/88, art. 25, § 3º.

Diante desse impasse, e da indefinição do STF⁴² na solução da matéria, a Lei federal nº 11.107, de 6-4-2005 – Lei de Consórcios Públicos – veio alterar esse quadro, estabelecendo novos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, inclusive os de água e esgoto, que tiram o foco da questão da titularidade. No novo modelo, os entes federados podem fazer parte de um único consórcio, o qual contratará os serviços e exercerá o papel de concedente, por delegação, através de lei.

A Lei nº 11.445/07, adotando essa linha, não define expressamente o titular do serviço, prevendo apenas que este poderá delegar a outros entes federativos a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços, mediante contrato ou convênio, nos termos do art. 241⁴³ da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/05. Cabe lembrar que a delegação também pode ser concedida ao particular, nos moldes da Lei nº 8.987/95.

No caso da bacia hidrográfica UGRHI 12, que se encontra fora de regiões metropolitanas, não há dúvida de que os municípios dessas bacias são os titulares de todos os serviços de saneamento básico⁴⁴ e responsáveis pelos planos municipais de saneamento, além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

1.3.3 Atribuições do Titular

É importante verificar no que consiste a **titularidade** de um serviço público. Como já visto, sua característica básica é o fato de ser essencial para a sociedade, constituindo, por essa razão, competência do Poder Público, responsável pela administração do Estado. De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/07, o titular dos serviços – no caso presente, o município - formulará a respectiva **política pública de saneamento básico**, devendo, para tanto, cumprir uma série de atribuições.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/07 determina expressamente as ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue⁴⁵:

I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

⁴² A pendência a respeito da titularidade dos serviços de saneamento básico foi solucionada pelo Supremo Tribunal Federal – STF, no mês de março de 2013. Embora a decisão não tenha ainda sido publicada, e haja a previsão de que os efeitos do julgamento ocorram apenas em 24 meses contados da publicação do acórdão, o entendimento que consta no Informativo do STF é no sentido de que os municípios que não fazem parte de regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos são titulares dos serviços. Ver em: STF. Estado-membro: Criação de Região Metropolitana – 6. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo500.htm#Servi%C3%A7os%20de%20C3%81gua%20e%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20-%203>. Acesso: 30 abr. 2013.

⁴³ “Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.” Redação da EC nº 19/98.

⁴⁴ A discussão acerca da titularidade – entre Estado e Municípios, sobretudo em Regiões Metropolitanas - foi uma das causas do atraso no consenso necessário à aprovação da política nacional do saneamento.

⁴⁵ Lei nº 11.445/07, no art. 9º.

II - Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - Fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 11.445/07;

VI - Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Cabe ressaltar que o Município, sendo o titular dos serviços, pode e deve exercer todas as atividades relativas a essa titularidade – organização (planejamento), regulação, fiscalização e prestação dos serviços - ou delegá-las a terceiros, por meio de instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina.

1.3.3.1 Planejamento

A organização ou planejamento consiste no estudo e na fixação das diretrizes e metas que deverão orientar uma determinada ação. No caso do saneamento, é preciso planejar como será feita a prestação dos serviços, de acordo com as características e necessidades locais, com vistas a garantir que essa prestação corresponda a resultados positivos, no que se refere à melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública. O planejamento também corresponde ao princípio da eficiência⁴⁶, pois direciona o uso racional dos recursos públicos. Nessa linha, a Lei nº 11.445/07 menciona expressamente os princípios da **eficiência** e da **sustentabilidade econômica** como fundamentos da prestação dos serviços de saneamento básico⁴⁷.

Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços⁴⁸. A elaboração desses planos se encontra no âmbito das atribuições legais do município, no caso das bacias hidrográficas em estudo. Segundo a Lei nº 11.445/07, em seu art. 19, a prestação de serviços de saneamento observará plano, que poderá ser específico para cada serviço – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem.

⁴⁶ Previsto na Constituição Federal de 1988, art. 37.

⁴⁷ Lei nº 11.445/07, art. 2º, VII.

⁴⁸ Lei nº 11.455/07, art. 9º, I.

O conteúdo mínimo estabelecido para os planos de saneamento é bastante abrangente e não se limita a um diagnóstico e ao estabelecimento de um programa para o futuro. Evidentemente, é prevista a elaboração de **um diagnóstico** da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas⁴⁹. É necessário o conhecimento da situação ambiental, de saúde pública, social e econômica do Município, verificando os impactos dos serviços de saneamento nesses indicadores.

A partir daí, cabe traçar os **objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização**⁵⁰, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais. Cabe lembrar que o princípio da universalização dos serviços, previsto no art. 2º da lei de saneamento, consiste na ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico⁵¹, de modo que, conforme as metas estabelecidas, a totalidade da população tenha acesso ao saneamento.

Uma vez estabelecidos os objetivos e as metas para a universalização dos serviços, cabe ao plano a indicação de **programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas**, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento.

Os planos de saneamento básico devem estar articulados com outros estudos efetuados e que abrangem a mesma região. Nos termos da lei, os serviços serão prestados com base, entre outros princípios, na **articulação** com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante⁵².

Essa articulação deve ser considerada na elaboração dos planos de saneamento, com vistas a integrar as decisões sobre vários temas, mas que na prática, acabam por impactar o mesmo território.

Embora a lei não mencione expressamente, deve haver uma **correspondência necessária do plano de saneamento com o Plano Diretor**, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, objeto do art. 182 da Constituição⁵³.

⁴⁹ Lei nº 11.445/07, art. 19, I.

⁵⁰ A universalização do acesso aos serviços de saneamento consiste em um dos pilares da política nacional de saneamento, nos termos do art. 2º, I da Lei nº 11.445/07.

⁵¹ Lei nº 11.445/07, art. 3º, III.

⁵² Lei nº 11.445/07, art. 2º, VI.

⁵³ CF/88, art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Um ponto fundamental, nesse passo, consiste no fato de que a lei de saneamento, nos termos do seu art. 19, § 3º, estabelece que os **planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas** em que estiverem inseridos. O Município não é detentor do domínio da água, mas sua atuação é fundamental na proteção desse recurso. O lixo e o esgoto doméstico, gerados nas cidades, são fontes importantes de poluição dos recursos hídricos.

Embora o Município seja um ente federado autônomo, a norma condiciona o planejamento municipal, ainda que no tocante ao saneamento, a um plano de caráter regional, qual seja o da bacia hidrográfica⁵⁴ em que se localiza o Município. Essa regra é de extrema importância, pois é por meio dela que se fundamenta a necessidade de os Municípios considerarem em seu planejamento, sempre que pertinente, fatores externos ao seu território como, por exemplo, a bacia hidrográfica.

Ainda na linha de projetos e ações a serem propostos, a lei prevê a indicação, no plano de saneamento, de **ações para emergências e contingências**. Merece destaque o item que prevê, como conteúdo mínimo dos planos de saneamento, **mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas**⁵⁵. Trata-se de um avanço na legislação, pois fica estabelecido, desde logo, que o conteúdo do plano deve ser cumprido, com a devida indicação de como aferir esse cumprimento.

Ou seja, os planos de saneamento, pelo conteúdo mínimo exigido na lei, extrapolam o planejamento puro e simples, na medida em que estabelecem, em seu bojo, as metas a serem cumpridas na prestação dos serviços, as ações necessárias ao cumprimento dessas metas, e ainda, os correspondentes mecanismos de avaliação. No próprio plano, dessa forma, são impostos os resultados a serem alcançados.

Tendo em vista a necessidade de correções e atualizações a serem feitas, em decorrência tanto do desenvolvimento das cidades, como das questões técnicas surgidas durante a implantação do plano, cabe uma revisão periódica, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual⁵⁶.

No que se refere ao **controle social**, a lei determina a “ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas”⁵⁷. O controle social é definido na lei como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações,

⁵⁴ Ou Unidade de Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

⁵⁵ Lei nº 11.445/07, art. 19, V.

⁵⁶ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 4º

⁵⁷ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 5º

representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico⁵⁸.

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município⁵⁹.

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos⁶⁰.

1.3.3.2 *Regulação e Fiscalização*

Regulação é todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos⁶¹.

É inerente ao titular dos serviços a regulação de sua prestação, o que implica o estabelecimento de normas específicas, garantindo que a sua prestação seja adequada às necessidades locais, já verificadas no planejamento dos serviços, considerada a universalização do acesso. Uma vez estabelecidas as normas, faz parte do universo das ações, a cargo do titular, fiscalizar o seu cumprimento pelo prestador dos serviços.

Conforme já mencionado, o planejamento e a regulação encontram-se estreitamente relacionados, lembrando que cada atribuição correspondente à titularidade - planejamento, regulação, fiscalização e a prestação dos serviços - embora possuam características específicas, formam um todo articulado, mas não necessariamente prestados pela mesma pessoa. Daí a ideia de que deve haver uma distinção entre as figuras do prestador e do regulador dos serviços, para que haja mais eficiência, liberdade e controle, embora ambas as atividades se reportem ao titular. Nessa linha, a Lei prevê que o exercício da função de regulação atenderá aos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões⁶².

O art. 22. da Lei nº 11.445/07 estabelece como objetivos da regulação:

I - Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

⁵⁸ Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.

⁵⁹ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 8º

⁶⁰ Lei nº 11.445/07, art. 17.

⁶¹ Decreto nº 6.017/05, art. 2º, XI.

⁶² Lei nº 11.445/07, art. 21.

III - Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Note-se que esses objetivos dizem respeito ao planejamento e à regulação dos serviços, na medida em que tratam tanto da fixação de padrões e normas relativas à adequada prestação dos serviços⁶³ como à garantia de seu cumprimento. Além disso, a regulação inclui o controle econômico-financeiro dos contratos de prestação de serviços regulados, buscando-se a modicidade das tarifas, eficiência e eficácia dos serviços, e ainda, a apropriação social dos ganhos da produtividade.

Cabe ao titular dos serviços de saneamento a adoção de parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água⁶⁴. No que se refere aos direitos do consumidor, cabe ao titular fixar os direitos e os deveres dos usuários.

Um ponto a destacar consiste na obrigação de o titular estabelecer mecanismos de controle social. Esse conjunto de ações e procedimentos, necessários a garantir à sociedade informação e participação nos processos decisórios, deve ser providenciado pelo titular dos serviços que incorporará, na medida do possível, as informações e manifestações coletadas.

Cabe também ao titular estabelecer **sistema de informações** sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento⁶⁵. Os sistemas de informações se articulam com os planos, na medida em que fornecem informações à sua elaboração e, ao mesmo tempo, são alimentados pelas novas informações obtidas na elaboração desses planos.

É também dever do titular intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Na **prestação regionalizada**, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal e por consórcio

⁶³ Segundo o art. 6º, § 1º da Lei nº 8.97/95, serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

⁶⁴ Lei nº 11.445/07, art. 9º, III.

⁶⁵ Lei nº 11.445/07, art. 9º, VII.

público de direito público integrado pelos titulares dos serviços⁶⁶. E, no exercício das atividades de planejamento dos serviços, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores⁶⁷.

Na prestação regionalizada, a entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei⁶⁸.

1.3.4 Formas de Exercício da Titularidade dos Serviços

As atividades de regulação, prestação dos serviços e seu controle, inerentes ao titular, podem ser efetuadas por ele ou transferidas a terceiros, pessoa jurídica de direito público ou de direito privado, conforme será verificado adiante.

O exercício da titularidade consiste em uma **obrigação**. Por mais óbvias que sejam as atividades necessárias para que se garanta o atendimento da população, essas atividades devem estar descritas em uma norma ou em um contrato. Sem a fixação das atividades a serem realizadas, não há como exigir do prestador o seu cumprimento de modo objetivo.

Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das autarquias municipais, especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços. A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as regras a serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAES. Além disso, tratando-se de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e fiscalização. Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal estabelecida para os serviços nessas categorias.

Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo – DAE e SAAE -, não se cogitava estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico-financeira dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos, e muito menos, a universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

Daí, o estabelecimento, nos últimos anos, de novos modelos institucionais de prestação dos serviços, e mesmo do exercício da titularidade, com o objetivo de tornar mais eficiente a prestação dos serviços de saneamento básico.

⁶⁶ Lei nº 11.445/07, art. 15.

⁶⁷ Lei nº 11.445/07, art. 15, parágrafo único.

⁶⁸ Lei nº 11.445/07, art. 18, parágrafo único.

1.3.4.1 *Delegação a Agência Reguladora*

A Lei nº 11.445/07 permite que a regulação de serviços de saneamento básico seja **delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora** constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas⁶⁹.

O Estado de São Paulo instituiu, pela Lei Complementar nº 1.025, de 7-12-2007, regulamentada pelo Decreto nº 52.455, de 7-12-2007, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia - ARSESP, entidade autárquica e vinculada à Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. Em relação ao Saneamento, cabe à ARSESP regular e fiscalizar os serviços de titularidade estadual, assim como aqueles, de titularidade municipal, que venham a ser delegados à ARSESP pelos municípios paulistas que manifestarem tal interesse⁷⁰.

Isso significa que, mesmo nos casos em que a titularidade dos serviços de saneamento pertença aos municípios, como é o caso vigente na UGRHI 17, podem esses entes celebrar convênio com ARSESP, no qual são delegadas a essa agência as competências do titular dos serviços de saneamento no que se refere à regulação e à fiscalização.

No caso dos municípios que concederam os serviços de saneamento – água e esgotamento sanitário - à SABESP, por contrato de programa, ou concessão a particular, esses entes poderão celebrar convênio de cooperação com a ARSESP, mas não estão obrigados a fazê-lo, pois o modelo é flexível. Apenas a Lei Complementar Estadual 1.025/07 exige que a celebração do convênio de cooperação seja precedida pela apresentação de laudo que ateste a viabilidade econômico-financeira dos serviços⁷¹.

1.3.4.2 *Delegação a Consórcio Público*

A figura do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal e seu regime jurídico foi fixado pela Lei nº 11.107, de 6-04-2005, regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17-1-2007.

⁶⁹ Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.

⁷⁰ A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.

⁷¹ Artigo 45 - Fica o Poder Executivo do Estado de São Paulo, diretamente ou por intermédio da ARSESP, autorizado a celebrar, com Municípios de seu território, convênios de cooperação, na forma do artigo 241 da CF/88, visando à gestão associada de serviços de saneamento básico, pelos quais poderão ser delegadas ao Estado, conjunta ou separadamente, as competências de titularidade municipal de regulação, fiscalização e prestação desses serviços. § 1º - Na hipótese de delegação ao Estado da prestação de serviços de saneamento básico, o prestador estadual celebrará contrato de programa com o Município, no qual serão fixadas tarifas e estabelecidos mecanismos de reajuste e revisão, observado o artigo 13 da Lei nº 11.107/05, e o Plano de Metas Municipal de Saneamento. § 2º - As tarifas a que se refere o § 1º deste artigo deverão ser suficientes para o custeio e a amortização dos investimentos no prazo contratual, ressalvados os casos de prestação regionalizada, em que esse equilíbrio poderá ser apurado considerando as receitas globais da região. § 3º - As competências de regulação e fiscalização delegadas ao Estado serão exercidas pela ARSESP, vedada a sua atribuição a prestador estadual, seja a que título for. § 4º - Quando o convênio de cooperação estabelecer que a regulação ou fiscalização de serviços delegados ao prestador estadual permaneçam a cargo do Município, este deverá exercer as respectivas competências por meio de entidade reguladora que atenda ao disposto no artigo 21 da Lei nº 11.445/07, devendo a celebração do convênio ser precedida da apresentação de laudo atestando a viabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços. § 5º - Na hipótese prevista no § 4º deste artigo, a ARSESP poderá atuar como árbitro para solução de divergências entre o prestador de serviços e o poder concedente.

Consórcio público é “pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107/05, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos”⁷².

Somente podem participar como consorciados do consórcio público os entes Federados: União, Estados, Distrito Federal e Municípios, não podendo nenhum ente da Federação ser obrigado a se consorciar ou a permanecer consorciado. Sua constituição pode ocorrer de uma única vez ou paulatinamente, mediante a adesão dos consorciados ao longo do tempo. No presente caso, os formatos podem ser: 1) Estado e Município e, 2) somente municípios.

Os objetivos do consórcio público são determinados pelos entes da Federação que se consorciarem⁷³. Entre os objetivos do consórcio⁷⁴ encontra-se “a **gestão associada** de serviços públicos”, que significa “a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal”⁷⁵.

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções⁷⁶ o que envolve as seguintes fases: 1) subscrição de protocolo de intenções⁷⁷; 2) publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial⁷⁸; 3) promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções⁷⁹ ou disciplinando a matéria⁸⁰, e 4) celebração do contrato⁸¹.

O protocolo de intenções é o contrato preliminar, resultado de uma ampla negociação política entre os entes federados que participarão do consórcio. É nele que as partes contratantes definem todas as condições e obrigações de cada um e, uma vez ratificado mediante lei, converte-se em contrato de consórcio público.

1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS

O titular – Município - pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização,

⁷² Decreto nº 6.017/07, art. 2º, I.

⁷³ Lei nº 11.107/05, art. 2º.

⁷⁴ Decreto nº 6.017/07, art. 3º, I.

⁷⁵ Lei nº 11.445/07, art. 3º, II.

⁷⁶ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁷⁷ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁷⁸ Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 5º.

⁷⁹ Lei nº 11.107/05, art. 5º.

⁸⁰ Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 4º.

⁸¹ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

bem como os procedimentos de sua atuação⁸². Releva notar que “a delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação”⁸³. Desse modo, havendo qualquer ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

No quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento são prestados segundo os modelos a seguir descritos. Em geral, a prestação de tais serviços é feita por pessoas distintas, muitas vezes em arranjos institucionais diferentes, dentro das possibilidades oferecidas pela legislação em vigor. Dessa forma, para tornar mais claro o texto, optou-se por tratar dos modelos institucionais e, em cada um, abordar cada tipo de serviço, quando aplicável.

A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços⁸⁴. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal⁸⁵.

1.4.1 Prestação Direta pela Prefeitura Municipal

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº 11.445/07 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular⁸⁶.

Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada graças à atuação do Ministério Público, fundamentado na Lei nº 7.347, de 24/07/85, que dispõe sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

⁸² Lei nº 11.445/07, art. 9º, II.

⁸³ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6º .

⁸⁴ Lei nº 11.445/07, art. 16.

⁸⁵ Lei nº 11.445/07, art. 18.

⁸⁶ Lei nº 11.445/07, art. 10.

Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

Os **serviços de limpeza urbana** são prestados, nesse caso, pelo órgão municipal, sem a existência de qualquer contrato.

1.4.2 Prestação de serviços por Autarquias

A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois não há contrato de concessão. Tampouco se costuma verificar, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

Os SAAE – Serviços Autônomos de Água e Esgoto são autarquias municipais com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

1.4.3 Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

Outra forma de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe regulação para os serviços.

1.4.4 Prestação mediante Contrato

De acordo com a Lei nº 11.445/07, a prestação de serviços de saneamento básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta), depende da **celebração de contrato**, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.⁸⁷ Não estão incluídos nessa hipótese os serviços cuja prestação o Poder Público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação celebrados até 6-4-2005⁸⁸.

⁸⁷ Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.

⁸⁸ Lei nº 11.455/07, art. 10, § 1º.

1.4.4.1 Condições de validade dos contratos

Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições, relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle social.

Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o **plano de saneamento básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/07. e de acordo com o plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se conhecer o seu custo, ressaltando que deve se buscar a universalidade da prestação⁸⁹.

A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas prever **os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento**, e designar uma **entidade de regulação e de fiscalização**⁹⁰.

A partir daí, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle social⁹¹.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico⁹², o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

1.4.4.2 Contrato de prestação de serviços

Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/93 estabelece normas específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução. Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às notificações, à aplicação de penalidades, à eventual rescisão unilateral e ao recebimento do objeto contratado.

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da

⁸⁹ Lei nº 11.445/07, art. 11, II.

⁹⁰ Lei nº 11.445/07, art. 11, III.

⁹¹ Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.

⁹² Lei nº 11.445/07, art. 11, §2º.

Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada a observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/93, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -, poda de árvores, varrição, entre outros itens.

No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, ficam a cargo de empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/93.

No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária, entre outros, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

1.4.4.3 Contrato de concessão

Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome, por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

O art. 175 da Constituição Federal estatui que “incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a prestação de serviços públicos”. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá sobre: 1) o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2) os direitos dos usuários; 3) política tarifária, e 4) obrigação de manter o serviço adequado. As Leis nº^{os} 8.987, de 13-2-1995, e 9.074, de 7-7-1995, regulamentam as concessões de serviços públicos.

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445/07 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue: 1) autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida; 2) inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de

outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3) as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4) as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo: a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; 5) mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, e 6) as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços⁹³.

1.4.4.4 Contrato de programa

As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, foram instituídas sob a forma de sociedades de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, cuja criação foi autorizada pela Lei nº 119, de 29/06/73⁹⁴, tendo por objetivo o planejamento, execução e operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos municípios.

A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de nova negociação por meio dos chamados contratos de programa celebrados com os Municípios.

⁹³ Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.

⁹⁴ Alterada pela Lei nº 12.292/2006.



**PREFEITURA DE
COLINA**

Dieb Taha
Prefeito Municipal



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Márcio França
Governador do Estado de São Paulo

Ricardo Daruiz Borsari
Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos

Equipe Técnica

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Vilma dos Anjos Gonçalves
Ana Laura Pires Nalesso
Domingos Eduardo Baia
Maíra Teixeira Ribeiro Morsa
Maria Aparecida de Campos
Patrícia Ramos Mendonça

Grupo Executivo Local

Coordenador
Jaci Salim Paro

Contratada

Consórcio Engecorps Maubertec

Coordenação Geral

André Luiz de M. M. de Barros



Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 4º andar
06455-020 - Alphaville - Barueri - SP - Brasil
Tel: 55 11 2135-5252 | Fax: 55 11 2135-5244

www.engecorps.com.br



Maubertec Engenharia e Projetos Ltda.

Largo do Arouche, 24 - 10º Andar
01219-010 - São Paulo - SP - Brasil
Tel: 55 11 3352-9090 | Fax: 55 11 3361-2233

www.maubertec.com.br