



PREFEITURA DE
DUARTINA



SECRETARIA DE SANEAMENTO
E RECURSOS HÍDRICOS

PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO Água / Esgoto

DUARTINA UGRHI 17



2018



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	31/07/2018	Emissão Final		
0	10/05/2018	Emissão Inicial		



Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico para o Lote 1 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 6 / 13 / 17

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

MUNICÍPIO: DUARTINA

UGRHI 17 - ÁGUA / ESGOTO

ELABORADO:	M.G.	APROVADO:	André Luiz de M. M. de Barros	CREA: 0600279482
VERIFICADO:	R.G.	COORDENADOR GERAL:	Danny Dalberson de Oliveira	CREA: 0600495622
Nº (CLIENTE):		DATA:	31/07/2018	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1337-SSR-25-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 1 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs 6/13/17

**PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL
ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: DUARTINA
UGRHI 17**

ÁGUA / ESGOTO

CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC

1337-SSR-25-SA-RT-0004

RI03A-H0R-PM-025

Julho/2018

ÍNDICE

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE DUARTINA 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.....	35
4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	38
4.1 ESTUDO POPULACIONAL	38
4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	46
5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	60
5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	60
6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO.....	68
6.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	68
7. OBJETIVOS E METAS	80
7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	80
7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	80
7.3 OBJETIVOS E METAS.....	82
8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS - ÁREA URBANA - PROGNÓSTICOS.....	84
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	84
8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	90
9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO.....	93
9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	93
10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO.....	96
10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	96
10.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	101

11.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	107
11.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	107
11.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	111
12.	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA....	116
13.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	118
13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	118
14.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS	124
14.1	PROGRAMA DE MICROBACIAS	124
14.2	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	124
14.3	O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL	127
15.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	128
15.1	CONDICIONANTES GERAIS	128
15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS	128
15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	129
15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	130
15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB	134
15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	142
16.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	145
16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO	150
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	158
17.1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	158
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	161
	ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	166

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 Duartina, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema – UGRHI 17, conforme contrato CSAN 001/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 001/SSRH/2016 – Lote 1, 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 Marília, em 26 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 Duartina se insere direta ou indiretamente.

Assim, foram analisados o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2012/2015, o Plano de Bacia - 2007 - UGRHI 17, o Relatório de Situação – 2014 (Ano Base 2013), a Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – 2016 – Atualizações de Dados da UGRHI 17, 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 Duartina, que engloba os 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 – 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 DUARTINA E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

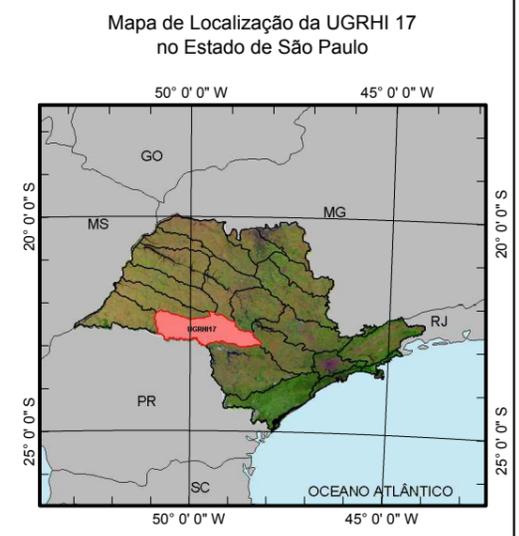
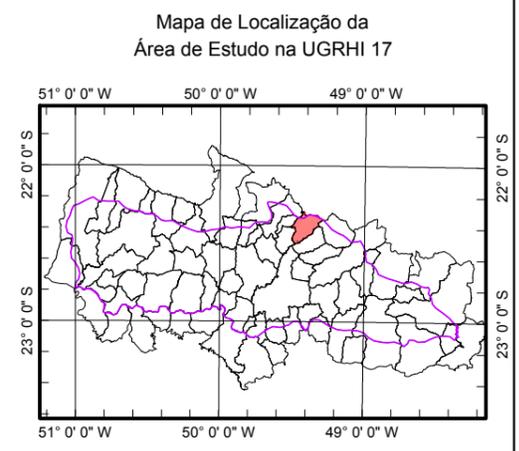
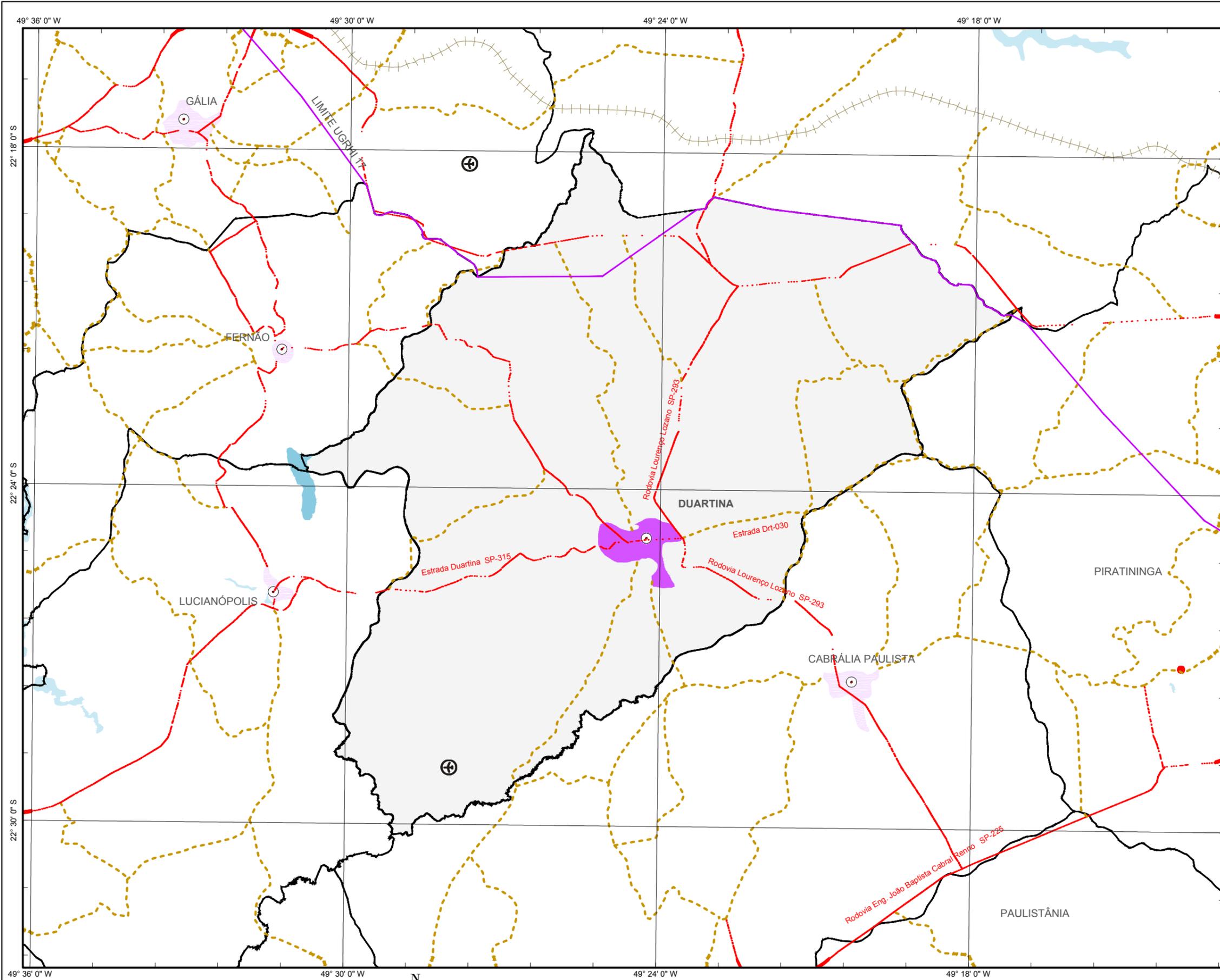
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Duarteina localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, estende-se por 264,6 km², com altitude média de 550 m acima do nível do mar, e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°24'54" de latitude sul e 49°24'05" de longitude oeste.

Duarteina está inserida na Região Administrativa de Bauru e Região de Governo de Bauru, fazendo divisa com os municípios de Avaí e Gália ao norte, Cabrália Paulista ao sul, Piratininga a leste e Fernão e Lucianópolis a oeste.

Distante 390 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através das Rodovias Castelo Branco (SP-280), Engenheiro José Batista Cabral Rennó (SP-225) e Lourenço Lozano (SP-293), 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 17
 - Limite Municipal
 - Município de Duartina

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO		
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA		
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 17		
TÍTULO		
MUNICÍPIO DE DUARTINA Localização e Acessos		
ESCALA	DATA	Ilustração 2.1
1:125.000	AGOSTO/2017	

FONTES:
 Base Cartográfica do Estado de São Paulo (1:50.000) - IBGE
 Elaboração: Consórcio Engecorps / Maubertec, 2017

Projeção Geographic System (GCS)
 Brasil Policônica
 Datum Horizontal: Sad-69

RIO3A-V00-DI-025-1.dwg

2.1.2 Geologia

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

Segundo a Carta Geológica Compilada e Simplificada do Projeto Mogi-Pardo na escala 1:500.000 publicada pelo CPRM (1998), o substrato rochoso do município é formado por unidades estratigráficas representadas pela Formação Aquidauana (Subgrupo Itararé Indiviso). Segundo AZEVEDO (1984), a Formação Aquidauana é constituída por corpos interdigitados de rochas sedimentares de origem glacial, formadas por siltitos, arenitos, ritmitos, diamictitos e argilitos, que aparecem em todos os níveis da unidade com espessuras atingindo até algumas dezenas de metros, formas e dimensões variadas.

Também são encontradas rochas sedimentares, tais como arenitos, arenitos calcíferos, siltitos, argilitos e folheiros betuminosos, todas das Formações Tatuí e Irati, do período Permiano, AZEVEDO (1984).

Na área de estudo destacam-se, ainda, rochas intrusivas tabulares, tais como sills de diabásio, dioritos, andesitos e traquitos, dos períodos Jurássico/Cretáceo, AZEVEDO (1984).

2.1.3 Geomorfologia

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

Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o município de Duartina situa-se, regionalmente, na transição entre dois domínios geomorfológicos: Depressão Periférica e Planalto Atlântico, sendo os limites desses terrenos coincidentes com o contato da Bacia Sedimentar do Paraná e com o do Embasamento Cristalino.

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

Localmente, a geomorfologia da área de estudo está inserida na Depressão Periférica, na zona do rio Mogi Guaçu, em áreas de relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados segundo IPT (1981), como Colinas Amplas e Médias.

As Colinas Amplas, caracterizadas por interflúvios superiores a 4 km², topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos, ocupam a porção ocidental do município. Nesta área a drenagem é de baixa densidade, com padrão subdendrítico, vales abertos e planícies aluviais interiores (IPT, 1981).

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

2.1.4 Pedologia

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

Neste sentido, os solos deste município caracterizam-se por forte heterogeneidade litológica, englobando rochas sedimentares pertencentes à Formação Aquidauana (Subgrupo Itararé Indiviso), dos períodos Carbonífero/Permiano, e Formações Tatuí e Irati (Permiano) representadas por arenitos, siltitos, argilitos, diamictitos, arenitos entre outras. Intrudidos neste pacote de sedimentos ou no contato embasamento/bacia, ocorrem extensos sills de diabásio (Jurássico/Cretáceo) com baixa heterogeneidade litológica (CPRM, 1998).

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

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

Os Argissolos Vermelho-Amarelos concentram-se na porção oriental do município. São constituídos por argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o horizonte hístico (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a suave-ondulado com declividades entre 5% e 10% (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999)

2.1.5 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Duartina se enquadra no tipo Aw, isto é, tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C. O mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e com período chuvoso que se atrasa para o outono.

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 22,2°C, oscilando entre mínima média de 15,7°C e máxima média de 28,7°C. A precipitação média anual é de 1.285 mm.

- **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 Duartina possui quatro estações pluviométricas com prefixos D6-007, D6-008, D6-020 e D6-030. A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico D6-020, por apresentar a maior série histórica, que compreende os anos de 1938 a 2000. As características deste posto encontram-se no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1 - DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DO MUNICÍPIO DE DUARTINA

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Duartina	D6-020	520 m	22°25'	49°25'	Paraná

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

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 120 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro, com destaque para julho e agosto, que apresentam médias menores do que 50 mm. Os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 194 mm e 205 mm, respectivamente.

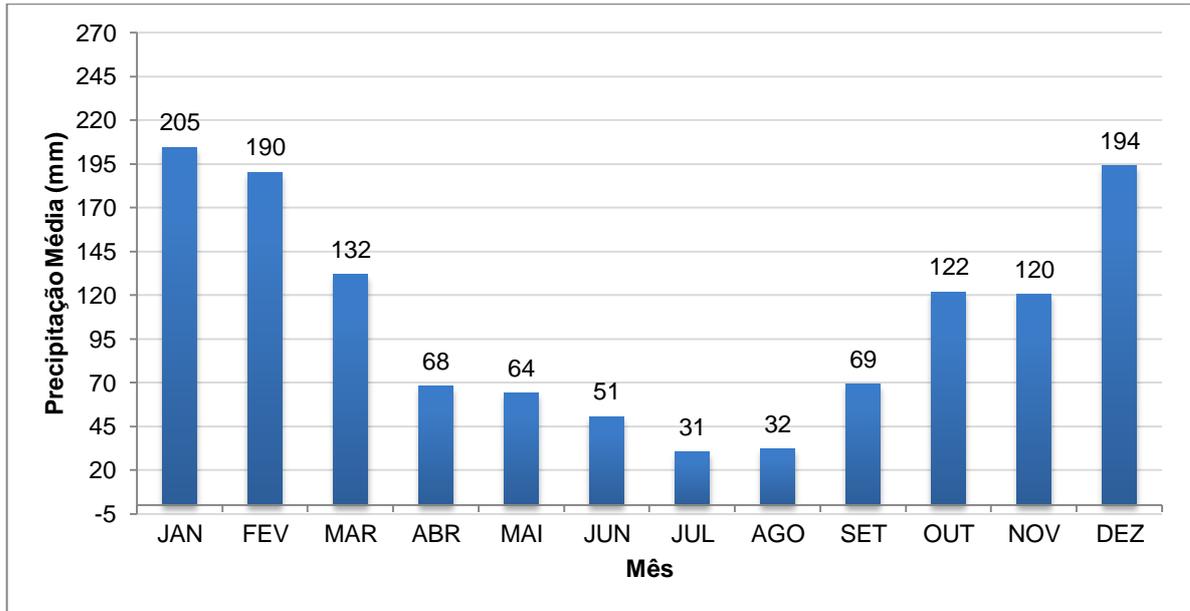
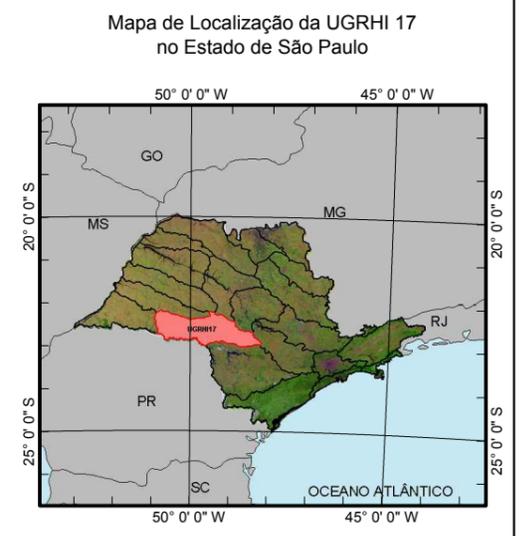
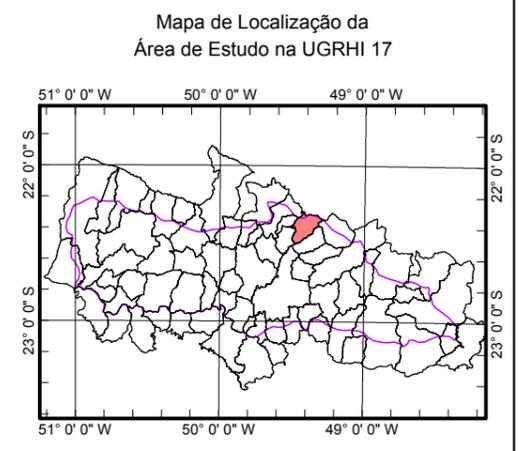
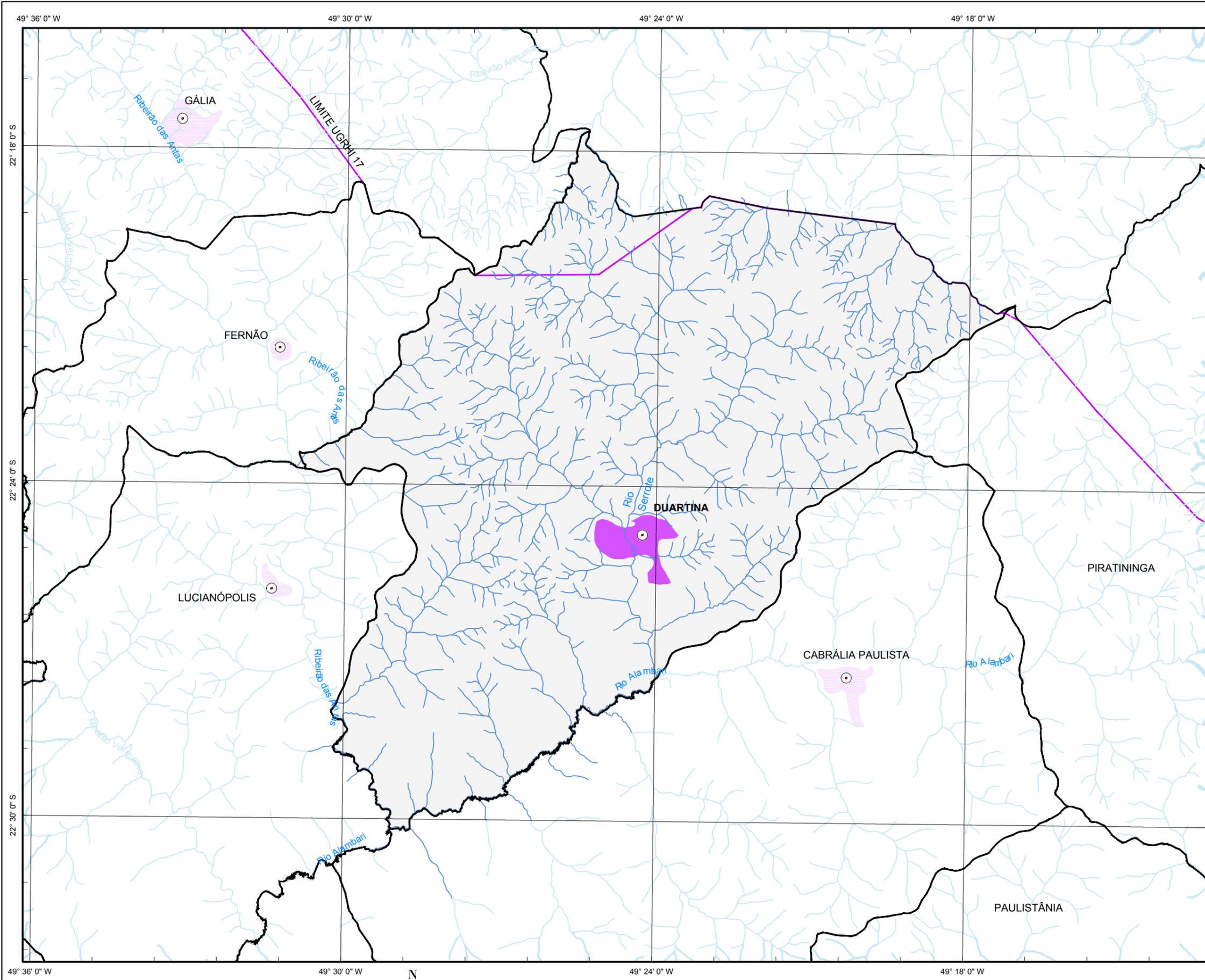


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1938 a 2000, Estação D6-020

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

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Duartina está inserido na Sub-Bacia do Turvo, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelos rios Serrote e Alambari. A **Ilustração 2.2** apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.



- LEGENDA**
- Sedes Municipais
 - Hidrografia
 - Massas d'água
 - Áreas Urbanizadas
 - Limite UGRHI 17
 - Limite Municipal
 - Município de Duartina

RIO3A-H8D-DI-025-1.dwg



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 17		
TÍTULO MUNICÍPIO DE DUARTINA Hidrografia		
ESCALA 1:125.000	DATA AGOSTO/2017	Ilustração 2.2

2.1.7 Vegetação

Os remanescentes da vegetação original foram compilados no Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – SIFESP, do Instituto Florestal da SMA/SP, reunidos no Inventário Florestal do Estado de São Paulo, em 2009.

Em Duartina, dos 27.300 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 493 ha preenchidos por mata, 680 ha por capoeira, 92 ha por cerradão, 33 ha por vegetação de várzea e 11 ha por vegetação não classificada, totalizando 1.309 ha, correspondendo a 4,80% da superfície total do município.

Ressalta-se que o município também possui 253 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 0,93% do total de sua área.

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 única área urbana, conforme indicado na **Ilustração 2.3.**

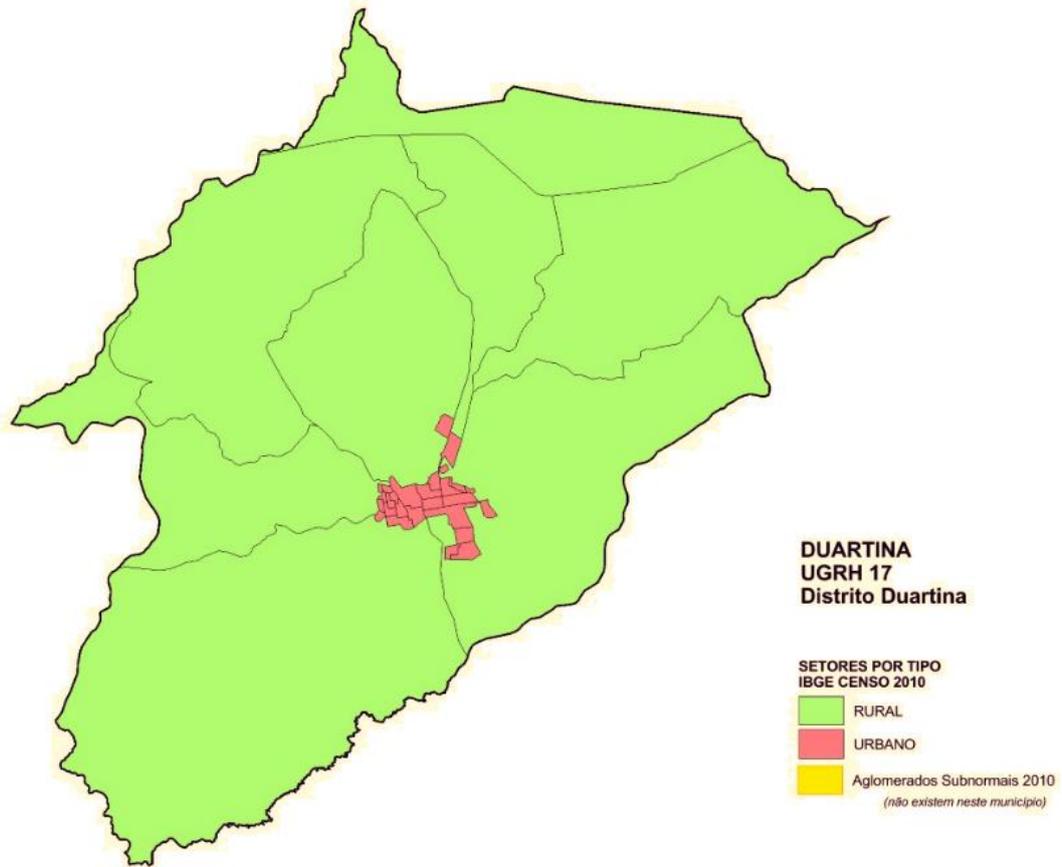


Ilustração 2.3 - Área Urbana do Município de Duartina, Segundo o Censo do IBGE

2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município de Duartina tem uma superfície territorial de 264,6 km², e segundo projeções da SEADE para 2017, a população do município totaliza 12.059 habitantes, atingindo densidade média de 45,58 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 12.251 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, chegando a superar os 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.

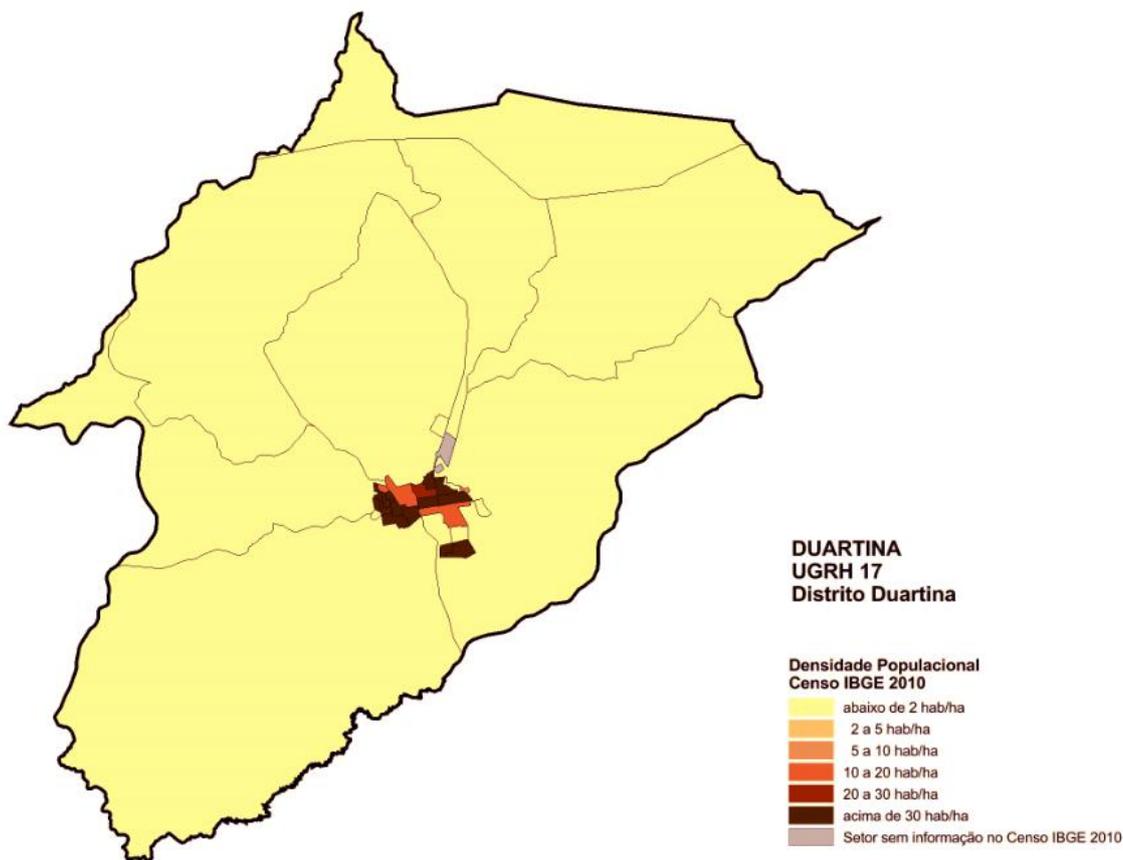


Ilustração 2.4 - Densidades Residenciais por Setores Censitários do Município de Duartina

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, Duartina pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 12.059 habitantes, representa 1,9% do total populacional da Região de Governo (RG) de Bauru, com 623.092 habitantes. Sua extensão territorial de 264,56 km² impõe uma densidade demográfica de 45,58 hab./km², inferior às densidades da RG de 72,57 hab./km² e do Estado, de 175,95 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, Duartina apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual negativa de 0,23% ao ano (2010-2017), inferior às médias da RG de 0,61% a.a. e do Estado, de 0,83% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 91,57%, o município de Duartina apresenta índice inferior à RG, de 94,83% e ao Estado, de 96,37%.

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.) 2017	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2017	Área (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa geométrica de crescimento 2010-2017 (% a.a.)
Duartina	12.059	11.042	91,57	264,56	45,58	-0,23
RG de Bauru	623.092	590.892	94,83	8.585,72	72,57	0,61
Estado de São Paulo	43.674.533	42.090.776	96,37	248.222,36	175,95	0,83

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 Duartina foi classificado com perfil de serviços², uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor industrial e, por fim, do agropecuário. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs correspondentes, conforme pode ser observado no **Quadro 2.3**.

O valor do PIB *per capita* em Duartina (2014) é de R\$ 16.409,35 por hab./ano, não superando o valor da RG que é de R\$ 33.382,11, e nem o PIB *per capita* estadual, de R\$ 43.544,61.

A representatividade de Duartina no PIB do Estado é de 0,01%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RG de Bauru participa com 1,1%.

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, 2014.

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 (%)
Duartina	76,54	10,21	13,25	199,26	16.409,35	0,01
RG de Bauru	73,58	3,70	22,72	20.452,79	33.382,11	1,10
Estado de São Paulo	76,23	1,76	22,01	1.858.196,06	43.544,61	100

Fonte: Fundação SEADE.

*Série revisada conforme procedimentos metodológicos adotados pelo IBGE, a partir de 2007. Dados de 2014 sujeitos a revisão.

• Emprego e Renda

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

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2015, em Duartina havia um total de 461 unidades locais, considerando que 451 são empresas atuantes, com um total de 2.527 pessoas ocupadas, sendo, destas, 2.036 assalariadas, com salários e outras remunerações somando R\$ 45.091.000,00. O salário médio mensal no município é de 2,1 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Duartina observa-se que a maior representatividade fica por conta dos serviços com 39,60%, seguida do comércio com 23,32%, da indústria com 21,50%, da agropecuária com 10,84% e, por fim, da construção civil com 4,74%. Na RG e 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
Duartina	10,84	23,32	4,74	21,50	39,60
RG de Bauru	6,05	20,59	8,95	17,40	47,02
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 detém os maiores valores.

Em Duartina o rendimento mais relevante foi registrado no setor dos serviços. Já na RG e no Estado, o setor mais relevante foi o da indústria.

Quanto ao rendimento médio total, Duartina detém o menor valor 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
Duartina	1.226,42	1.317,46	1.956,77	1.666,93	2.013,58	1.692,45
RG de Bauru	1.969,96	1.753,86	2.239,53	2.700,13	2.490,19	2.321,55
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 Duartina, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Duartina a receita tributária representa 10,2% da receita corrente, enquanto na RG, 16,3% 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 3,1% e na RG, de 6,6%.

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) - 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
Duartina	31.702.458	3.239.709	10,2	975.005	3,1
RG de Bauru	1.809.442.772	294.843.441	16,3	120.304.343	6,6

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 Duartina.

- **Sistema Viário**

O sistema viário de Duartina é composto principalmente pelas Rodovias Comandante João Ribeiro de Barros (SP-294) e Lourenço Lozano (SP-293) e Estrada Duartina (SP-315).

- **Energia**

Segundo a Fundação SEADE, o município de Duartina registrou em 2014 um total de 5.601 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 20.554 MWh.

Em 2015 foi registrado um total de 5.680 consumidores, o que representa um aumento de 1,4% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é inferior aos 2,1% apresentados na RG, e os 2,3% do Estado. Isto repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2015, passou para 20.795 MWh, o que significa um aumento de 1,2%, enquanto que na RG e no Estado houve decréscimo no consumo, de 3,5% e 4,7%, respectivamente.

- **Saúde**

Em Duartina, segundo dados do IBGE (2009), há 9 estabelecimentos de saúde, sendo 4 públicos municipais e 5 privados, sendo que 7 deles atendem ao SUS. Somente um dos estabelecimentos oferece o serviço de internação, totalizando 102 leitos disponíveis.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Duartina apresentar aumento significativo no índice no período de 2013 a 2014, porém apresentando queda no ano seguinte. Na RG e no Estado, as taxas de mortalidade apresentaram queda 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
Duartina	14,49	29,63	7,14
RG de Bauru	12,69	10,93	10,34
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 3 públicos municipais e 2 privados. As escolas municipais receberam 184 matrículas, enquanto que as escolas particulares receberam 91. Já em relação aos docentes, as escolas municipais que atendem ao nível pré-escolar dispõem de 15 profissionais e as particulares, de 8.

O ensino fundamental é oferecido em 6 estabelecimentos e destes, 3 são públicos municipais, 1 é público estadual e 2 são privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 716 matrículas, a pública estadual por 500, e as escolas privadas por 223 matrículas. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 45 profissionais, a pública estadual 29 e as escolas privadas, 33.

Das 3 escolas com ensino médio existentes em Duartina, 1 é pública estadual e 2 privadas. A escola estadual recebeu 340 matrículas e possui 31 professores, e as escolas privadas receberam 72 matrículas e dispõe de 23 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Duartina, com uma taxa de 6,87%, 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 (%)
Duartina	6,87
RG de Bauru	4,51
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 Duartina o índice obtido foi de 7,1 para os anos iniciais da educação escolar e 4,8 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, Duartina classificou-se no Grupo 3, que agrega os municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador escolaridade. Em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza é inferior à média do Estado, porém, nos quesitos longevidade e escolaridade os escores são superiores à média estadual. O **Quadro 2.9** abaixo apresenta o IPRS do município.

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

QUADRO 2.9 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS – POSIÇÃO NO ESTADO EM 2010 E 2012

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
Riqueza	567 ^a	558 ^a	Duartina somou dois pontos no indicador agregado de riqueza, encontra-se abaixo da média estadual e ganhou posições nesse ranking no período.
Longevidade	307 ^a	131 ^a	O município avançou nesta dimensão e ganhou posições no ranking. Seu escore é superior ao nível médio estadual.
Escolaridade	135 ^a	21 ^a	O município realizou avanços nesta dimensão, somando pontos nesse escore no período, e melhorando sua posição no ranking, com índice superior à média estadual.

Fonte: Fundação SEADE.

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

Este item reúne elementos que permitem avaliar preliminarmente as condições do meio ambiente do município no que diz respeito ao cumprimento de normas, legislação e instrumentos que visem 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 Duartina estão apresentados 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)	Não
	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 Duartina, conforme dados coletados na Prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) em Junho de 2017, ou constantes do diagnóstico de abastecimento de água (SNIS), encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água 100% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Hidrometração 100% (SNIS 2015);
- ◆ Extensão da Rede de Água 48,6 km (SABESP 2017);
- ◆ Volume Anual Produzido Total..... 836.830 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Micromedido Total 634.010 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Faturado Total 759.610 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição 24,24% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Perdas por Ligação 121,44 l/dia/lig (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 4.603 (SNIS 2015);
- ◆ Vazão de Captação..... 39,2 l/s (SABESP 2017);
- ◆ Capacidade Nominal de Projeto da ETA..... 60,0 l/s (SABESP 2017);
- ◆ Vazão Média de Operação na ETA..... 39,5 l/s (SABESP 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação..... 1.150 m³ (SABESP 2017).

O sistema de abastecimento de água do município, operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, é atendido integralmente por manancial superficial, por meio de um curso d'água – Rio Serrote. Além da captação superficial, a própria Prefeitura abriu 3 poços para consumo da população, sem cobrança de tarifas.

O sistema de abastecimento também conta com 1 (uma) Estação de Tratamento de Água (ETA), 3 (três) Estações Elevatórias de Água Tratada e 4 (quatro) reservatórios responsáveis por armazenar a água pós tratamento, para posterior distribuição.

Ressalta-se que, 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 através de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

3.1.2 Sistema de Abastecimento de Água - Sede

3.1.2.1 Captação Superficial

A captação de água bruta no Rio Serrote é feita em apenas um local, com vazão de captação de 39,2 l/s e vazão nominal de 60 l/s.

A partir do Rio Serrote, foi aberto um braço, onde é captada a água. A água bruta captada é bombeada para a ETA.

As **Fotos 3.1 a 3.4** ilustram o ponto de captação no manancial.



Foto 3.1 – Rio Serrote



Foto 3.2 – Entrada do Rio Serrote no ponto de captação



Foto 3.3 – Encaminhamento do rio para o ponto de captação



Foto 3.4 – Ponto de captação

Não foi informado pelo GEL se existe monitoramento da qualidade da água bruta captada.

3.1.2.2 Captação Profunda

De forma independente do sistema de abastecimento do município, a Prefeitura de Duartina perfurou 3 poços profundos para utilização da população. A água fornecida é tratada com fluor e cloro, e não é tarifada.

Não foram informadas as vazões de captação em nenhum dos poços.

Conforme informado pelo GEL, a água dos poços passa por análises frequentes para verificação de sua qualidade.

As **Fotos 3.5** a **3.7** ilustram os poços citados.



Foto 3.5 – Poço Vila Duartina



Foto 3.6 – Poço Sebastião Pupo



Foto 3.7 – Poço Centro

3.1.2.3 Elevação e Adução de Água Bruta

A água bruta captada do sistema descrito é bombeada diretamente à ETA, com o auxílio de uma estação elevatória (EEAB). O encaminhamento é feito com 2 bombas, e o sistema não possui gerador de emergência.

A tubulação de adução é de F°F°, com 300 mm de diâmetro e extensão total de 1,4 km.

A **Foto 3.8** ilustra a elevatória citada.



Foto 3.8 – EEAB

3.1.2.4 *Tratamento de Água e Disposição Final do Lodo da ETA*

O tratamento de água para abastecimento da Sede é efetuado em apenas uma Estação de Tratamento de Água (ETA). Possui tratamento do tipo convencional, operando com uma vazão média de 39,5 l/s, e possui capacidade nominal de 60 l/s.

Segundo informações do GEL, o processo de tratamento se resume à adição de cal e sulfato de alumínio, floculação, decantação, filtração e adição de cloro e flúor. A reservação da água tratada é feita em reservatório instalado na mesma área (Reservatório T01).

O lodo gerado na ETA é armazenado em “bags”, sendo posteriormente enviado para o aterro municipal em valas. Segundo o GEL, a frequência de retirada do lodo é anual.

A ETA também é dotada de leitores de pH, cloro e turbidez, que realizam o monitoramento da qualidade da água tratada.

As **Fotos 3.9 a 3.14** ilustram as unidades da ETA apresentada.



Foto 3.9 – Entrada da água bruta



Foto 3.10 – Flocladores



Foto 3.11 – Decantadores



Foto 3.12 – Filtros



Foto 3.13 – Leitores de pH, cloro e turbidez



Foto 3.14 – Bags para deposição do lodo

Segundo o GEL, são realizadas 4 (quatro) análises diárias na água tratada.

3.1.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

Da ETA, a água tratada é bombeada para 3 (três) reservatórios distintos, com o auxílio de 3 elevatórias de água tratada (EEAT). Segundo o GEL, as três elevatórias possuem conjunto motobomba, sendo um deles reserva, e nenhuma possui gerador de emergência.

A EEAT Vila Duartina bombeia para o reservatório T03 com uma vazão de 20 l/s, e com altura manométrica de 65 mca.

A EEAT1 bombeia com uma vazão de 45 l/s para o reservatório elevado T01, localizado junto à ETA, enquanto que a EEAT Planur bombeia com uma vazão de 19 l/s para o reservatório R05A.

As tubulações utilizadas para a adução da água tratada são de fibrocimento e de DeF°F°, com diâmetros variando entre 150 e 200 mm. Sua extensão totaliza cerca de 5,1 km.

A **Foto 3.15** mostra os conjuntos motobomba utilizados nas elevatórias.



**Foto 3.15 – Elevatória de água tratada
Reservação**

As características dos reservatórios existentes no município de Duartina são apresentadas no **Quadro 3.1**, conforme dados fornecidos pelo GEL.

QUADRO 3.1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	Abastecimento	Tipo	Material	Volume (m ³)
T01	ETA	Elevado	Concreto	250
T03	ETA	Elevado	Concreto	150
R05A	ETA	Apoiado	Metálico	600
R06	R05A	Apoiado	Metálico	150
TOTAL				1.150

Em geral, todos os reservatórios estão em boas condições de uso. As **Fotos 3.16 a 3.19**, a seguir, ilustram os reservatórios apresentados.



Foto 3.16 – Reservatório T01



Foto 3.17 – Reservatório T03



Foto 3.18 – Reservatório R05A



Foto 3.19 – Reservatório R06

O reservatório T01 abastece parte do centro da cidade.

O reservatório T03 abastece os bairros Vila Duarte, Vila Marcílio, Parque São Paulo, Duarte e Bom Sucesso.

O reservatório R05A abastece o reservatório R06 e os bairros Jardim Alves de Souza, Planur e parte do centro.

O reservatório R06 abastece o bairro Sebastião Pupo.

Além destes reservatórios, de responsabilidade da SABESP, existem ainda 3 (três) outros reservatórios localizados junto aos poços anteriormente mencionados, que são de responsabilidade da Prefeitura. Não foram disponibilizadas informações sobre os volumes dos mesmos.

O reservatório do poço Vila Duarte é elevado, de concreto; o do Sebastião Pupo é apoiado, metálico; e o do Centro é elevado, de concreto.

As **Fotos 3.20 a 3.22** ilustram os reservatórios citados.



Foto 3.20 – Reservatório Vila Duarte



Foto 3.21 – Reservatório Sebastião Pupo



Foto 3.22 – Reservatório Centro

3.1.2.6 Booster

O município conta com um único booster, responsável pela pressurização da rede que abastece a zona alta do bairro Planur. Não foram disponibilizadas informações acerca do mesmo, nem sua localização.

3.1.2.7 Rede de Distribuição

Segundo informações do SNIS (2015), a rede de distribuição possui extensão total estimada em 44,57 km. Já informações disponibilizadas pela SABESP indicam que em 2017 esse valor é de 48,6 km. As tubulações são de PEAD, PVC e de F°F°, com diâmetros variando entre 20 e 100 mm.

Não foram disponibilizadas informações acerca dos materiais, diâmetros e extensões, nem foram relatados problemas com as tubulações.

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

3.2.1 Características Gerais

As características gerais do sistema de esgotos, conforme dados coletados na Prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) em Junho 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);
- ◆ Índice de Tratamento de Esgotos 100% (SISAN 2015)
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto 4.485 ligações (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto 4.531 economias (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Coletado Total 522.830 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Tratado Total 522.830 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Faturado Total 742.290 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Extensão de Rede de Esgoto46,0 km (SABESP 2017);
- ◆ Vazão média de esgoto tratado na ETE 15,4 l/s (SABESP 2017).

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário do município, operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico de São Paulo, conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto em operação, sem informações sobre sua capacidade nominal, responsável pelo tratamento de 100% do esgoto coletado na Sede Municipal.

O município também conta com 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto.

Demais aglomerados rurais de pequenas proporções possuem sistemas isolados, com predomínio de fossas sépticas ou fossas negras.

3.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário - Sede

O sistema de esgotamento existente é bastante simples, contando basicamente com rede coletora, 1 (uma) estação elevatória de esgoto (EEE Final) e um emissário final.

A rede coletora de esgoto é de PVC e de concreto, com diâmetros variando entre 75 e 250 mm. Sua extensão total é de 46,0 km.

3.2.2.1 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Segundo dados do GEL, o município possui 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto que opera com uma vazão de 45 l/s, com 60 cv de potência e 52 mca de altura manométrica . Foi informado que a mesma não possui gerador de emergência e que em situações de falta de energia, o esgoto é lançado “in natura” no Rio Serrote.

A tubulação de recalque é de concreto, com 200 mm de diâmetro e extensão de cerca de 1 km.

A EEE Final é responsável pelo encaminhamento de todo esgoto bruto coletado no município até a ETE.

As **Fotos 3.23** e **3.24** ilustram a estação elevatória citada acima.



Foto 3.23 – EEE Final - Entrada



Foto 3.24 – EEE Final

3.2.3 Tratamento de Esgotos

O município conta com uma estação de tratamento de esgoto (ETE), responsável pelo tratamento de todo o esgoto gerado e coletado na Sede Municipal. Possui vazão de operação de 15,4 l/s e capacidade nominal de 45 l/s.

O tratamento na ETE é composto pelas seguintes unidades:

- Parafuso transportador;
- Caixa de areia;
- Calha Parshall;
- 1 (uma) Lagoa Anaeróbia;
- 2 (duas) Lagoas Facultativas;
- 1 (uma) Lagoa de Maturação.

Antecedendo ao processo de tratamento, a vazão de esgoto encaminhada à ETE passa por um tanque, onde o parafuso transportador tem a função de retirar o lodo, seguindo para a caixa de areia, Calha Parshall, lagoa anaeróbia, lagoas facultativas e lagoa de maturação.

O efluente tratado é conduzido por um emissário até o ponto de lançamento no Rio Serrote, a jusante do ponto de captação de água. Não foram informados a extensão, o diâmetro e material do emissário.

Também não foi informado se já houve a retirada do lodo produzido nas lagoas de tratamento.

As **Fotos 3.25 a 3.30** ilustram as unidades da ETE apresentada.



Foto 3.25 – Parafuso transportador e caixa de areia



Foto 3.26 – Calha Parshall



Foto 3.27 – Lagoa anaeróbia



Foto 3.28 – Lagoa facultativa



Foto 3.29 – Lagoa facultativa



Foto 3.30 – Lagoa de maturação

Não foi informado se são realizadas análises dos esgotos “in natura” e tratado, para avaliar a eficiência do tratamento.

O GEL também não informou em qual corpo d’água ocorre o lançamento do efluente tratado.

4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

4.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o município de Duartina, 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 urbana e rural. O município de Duartina possui apenas o Distrito Sede.

Em 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 Duartina, de 1980 a 2010, acha-se registrada no **Quadro 4.1**, juntamente com os dados referentes à UGRHI 17 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 (TGCA) da população urbana, rural e total para o período de 1991 a 2010.

QUADRO 4.1 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE DUARTINA NO CONTEXTO DA UGRHI 17 E DO ESTADO DE SÃO PAULO - 1980/2010

Referência	População				TGCA		
	1980	1991	2000	2010	80/91	91/00	00/10
Duartina	12.184	11.897	12.475	12.251	-0,22	0,53	-0,18
UGRHI 17	442.926	536.566	618.956	676.425	1,76	1,60	0,89
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 DUARTINA, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO - 1991/2010

Especificação	Número de Habitantes			TGCA	
	1991	2000	2010	1991/2000	2000/2010
População Urbana	8.893	10.783	10.997	2,16	0,20
População rural	3.004	1.692	1.254	-6,18	-2,95
População Total	11.897	12.475	12.251	0,53	-0,18
Taxa de Urbanização (%)	74,75	86,44	89,76		

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Da análise desses quadros é possível observar que a população do município de Duarteina vem flutuando entre 12.000 e 12.500 habitantes desde 1991, apresentado, no período, taxas de crescimento flutuantes, positivas e negativas, próximas a 0% a.a., sempre muito inferiores às taxas de crescimento das populações da UGRHI 17 e do Estado de São Paulo.

Esse comportamento se deve a uma expressiva evasão da população do campo, pelo menos na década de 90, acompanhada de um crescimento em ritmo moderado e decrescente da população urbana. Em decorrência, a taxa de urbanização do município vem crescendo, tendo passado de 75% em 1991 para 90% em 2010. Trata-se de uma taxa de urbanização bastante elevada, próxima à taxa registrada na média da UGRHI 17 (91%) e pouco inferior à do Estado de São Paulo, onde atingiu 96%, em 2010.

O crescimento do número de domicílios no município apresenta taxas um pouco mais acentuadas que as do crescimento populacional, em consonância com uma considerável redução do número médio de pessoas por domicílio. No último período intercensitário, a média no município de Duarteina passou de 3,39 pessoas por domicílio para 3,04, conforme indicado no **Quadro 4.3**.

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

Situação do Domicílio	Domicílios Particulares Permanentes		Número médio de Pessoas por domicílio	
	2000	2010	2000	2010
Urbana	3.203	3.613	3,37	3,04
Rural	475	416	3,56	3,01
Total	3.678	4.029	3,39	3,04

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Finalmente, é importante salientar que no município de Duarteina cerca de 12% dos domicílios particulares não estavam ocupados no Censo de 2010, como mostram os dados censitários reproduzidos no **Quadro 4.4**. Dentre esses estão 230 domicílios de uso ocasional e 343 domicílios vagos que, somados aos domicílios particulares

ocupados e aos domicílios coletivos, totalizaram 4.607 domicílios. Sobre esse total geral do número de domicílios, o número médio de pessoas por domicílio cai para 2,66.

QUADRO 4.4 - NÚMERO DE DOMICÍLIOS RECENSEADOS NO MUNICÍPIO DE DUARTINA, POR ESPÉCIE – 2010

Espécie de domicílio	Número de Domicílios
1 - Total	4.607
1.1 - Particular	4.604
1.1.1 - Particular - ocupado	4.031
1.1.2 - Particular - não ocupado	573
1.1.2.1 - Particular - não ocupado - fechado	-
1.1.2.2 - Particular - não ocupado - uso ocasional	230
1.1.2.3 - Particular - não ocupado - vago	343
1.2- Coletivo	3

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

- **Projeções populacionais e de domicílios**

População

As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano Específico de Saneamento do Município de Duarteina 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 de Saneamento (2038), a população total do município de Duarteina é apenas 7,38% 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 de 12.338 habitantes enquanto o IBGE estima 12.549 habitantes (1,7% menor).

A projeção da população total do município de Duarteina 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 DUARTINA POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO – 2000 A 2038

Ano	População			Taxa de Urb
	Total	Urbana	Rural	
2000*	12.475	10.783	1.692	86,44
2010*	12.251	10.997	1.254	89,76
2010**	12.253	10.999	1.254	89,77
2020	12.367	11.406	961	92,23
2030	12.278	11.544	734	94,02
2038	12.089	11.493	596	95,07

*Dados do Censo

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

Fontes: IBGE e SEADE

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

Período	TGCA (% a.a.)		
	Total	Urbana	Rural
2000/10	-0,18	0,20	-2,95
2010/20	0,09	0,36	-2,62
2020/30	-0,07	0,12	-2,66
2030/38	-0,19	-0,05	-2,58

Fonte: SEADE

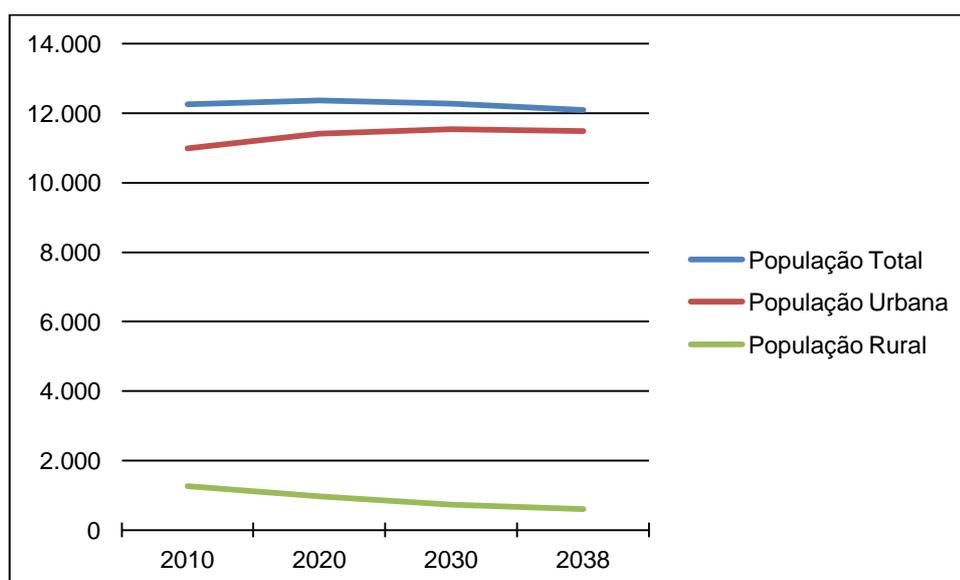


Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de Duarteina – 2010 a 2038

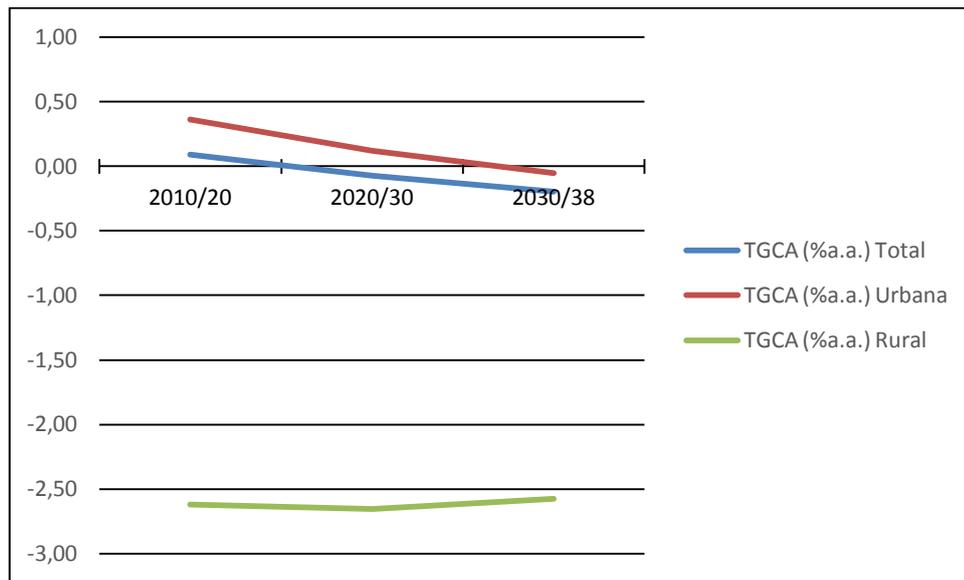


Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Duartina – 2010/2020 a 2030/2038

Da análise desses quadros e gráficos verifica-se que, segundo estas projeções, a população do município de Duartina, seguindo as tendências históricas, continuaria a flutuar entre 12.000 e 12.500 habitantes até o final do período de projeto. O município continuaria a perder população rural em ritmo bastante acentuado e a sua população urbana cresceria muito discretamente. Em decorrência, no horizonte de projeto, o município contaria com uma população total ligeiramente inferior à registrada em 2010. De acordo com a SEADE, a população do município de Duartina cresceria no período de projeto (2010 a 2038) a uma taxa média de -0,05% a.a., muito inferior às taxas médias de crescimento populacional previstas para a UGRHI 17 (0,52% a.a.) e para o Estado de São Paulo (0,78% a.a.).

Acompanhando a série histórica e as referências regionais, a SEADE manteve para o município de Duartina, a tendência de crescimento da taxa de urbanização, embora em pequena proporção, passando de 90% em 2010 para 95% em 2038. Essa taxa se equipara à atual taxa de urbanização média do Estado de São Paulo, de 96%, e é consideravelmente superior àquela registrada na UGRHI 17, que corresponde a 91,2%, atualmente.

Domicílios

A projeção dos domicílios particulares permanentes ocupados foi realizada pela 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 DUARTINA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Domicílios Particulares Ocupados			Domicílios Particulares Totais		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000*	3.678	3.203	475			
2010*	4.029	3.613	416	4.604	3.911	693
2010	4.029	3.613	416	4.604	4.129	475
2020	4.428	4.081	347	5.058	4.480	578
2030	4.696	4.413	283	5.364	4.892	472
2038	4.794	4.556	238	5.476	5.079	397

*Dados do Censo
Fontes: IBGE e SEADE

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 DUARTINA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Pessoas por Domicílio Particular Ocupado			Pessoas por Domicílio Particular Total		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000	3,39	3,37	3,56			
2010	3,04	3,04	3,01	2,66	2,81	1,81
2010	3,04	3,04	3,01	2,66	2,66	2,64
2020	2,79	2,79	2,77	2,45	2,55	1,66
2030	2,61	2,62	2,59	2,29	2,36	1,55
2038	2,52	2,52	2,50	2,21	2,26	1,50

*Dados do Censo
Fontes: IBGE e SEADE

- **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 Duarteina como um todo e, mais especificamente, as suas áreas urbanas.

O Censo Demográfico de 2010 identificou apenas uma área urbana no município de Duarteina: a área urbana do Distrito de Duarteina, Sede municipal.

Demais loteamentos não incluídos no perímetro urbano do município, como condomínios dispersos de chácaras, caso existam, não fazem parte do escopo do presente contrato, devendo ter sistemas de saneamento próprios. Assim sendo, a área de projeto do presente Plano de Saneamento corresponde apenas à zona urbana do Distrito Sede.

A delimitação da área de projeto foi definida de acordo com planta fornecida pela Prefeitura, em que se acham indicadas as áreas incluídas no Perímetro Urbano definido na Lei 1.854 e posteriores, as Zonas Urbanizáveis definidas nas Leis nº 1.729 e 1.859 e as Zonas de Expansão Urbana estabelecidas na Lei 2.096. A área de projeto assim definida, representada sobre imagem Google Earth na **Ilustração 4.1**, totaliza uma superfície de aproximadamente 578 ha, capaz de absorver todo o crescimento urbano previsto.



Ilustração 4.1 - Área de Projeto da Sede do Município de Duartina

As perspectivas de evolução da população total do município são de estabilização com pouco mais de 12 mil habitantes, havendo previsão de pequeno crescimento de sua população urbana, que passaria de 10.999 habitantes em 2010 para 11.493 habitantes em 2038, horizonte de projeto. Se toda essa população urbana se concentrasse na área contida na área de projeto acima definida, a densidade média seria de aproximadamente 20 hab./ha.

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

A projeção da população da área de projeto foi estipulada considerando que nela estará concentrada toda a população urbana projetada para o município de Duartina. Os resultados dessa projeção populacional 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	10.999	3.613	4.129	3,04	2,66
2011	11.045	3.662	3.970	3,02	2,78
2012	11.091	3.708	4.027	2,99	2,75
2013	11.136	3.758	4.085	2,96	2,73
2014	11.179	3.806	4.144	2,94	2,70
2015	11.222	3.854	4.203	2,91	2,67
2016	11.261	3.900	4.258	2,89	2,64
2017	11.297	3.945	4.313	2,86	2,62
2018	11.335	3.991	4.371	2,84	2,59
2019	11.371	4.036	4.425	2,82	2,57
2020	11.406	4.081	4.480	2,79	2,55
2021	11.426	4.118	4.526	2,77	2,52
2022	11.447	4.156	4.572	2,75	2,50
2023	11.466	4.192	4.618	2,73	2,48
2024	11.486	4.231	4.664	2,71	2,46
2025	11.501	4.268	4.710	2,69	2,44
2026	11.512	4.298	4.749	2,68	2,42
2027	11.520	4.327	4.784	2,66	2,41
2028	11.529	4.355	4.821	2,65	2,39
2029	11.537	4.384	4.856	2,63	2,38
2030	11.544	4.413	4.892	2,62	2,36
2031	11.542	4.434	4.918	2,60	2,35
2032	11.541	4.454	4.946	2,59	2,33
2033	11.540	4.475	4.973	2,58	2,32
2034	11.538	4.496	4.999	2,57	2,31
2035	11.534	4.516	5.025	2,55	2,30
2036	11.521	4.530	5.043	2,54	2,28
2037	11.508	4.543	5.061	2,53	2,27
2038	11.493	4.556	5.079	2,52	2,26

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 Duartina, o estudo de demandas considerou a população já atualmente abastecida pelo sistema público, composta pelo Distrito de Duartina. Ressalta-se que o município não possui outros distritos, além do Distrito Sede.

4.2.1.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros estabelecidos para o presente estudo, referente 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 à SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

• **Etapas de Planejamento**

O período de projeto 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 e 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 Duartina, segundo o SNIS 2015, o consumo médio *per capita* era de 151,39 l/hab.dia, como resultado de um volume anual de 634,01x1.000 m³, relativo a uma população abastecida de 11.658 habitantes.⁴

Portanto, será adotada a cota *per capita* de 151,39 l/s 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;

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.

- 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 Duartina 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 4.603 habitantes (SNIS 2015 - AG₀₀₂ - ligações ativas - micromedidas ou não), para uma população total de 12.567 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 nessas localidades ainda não atendida pela rede pública. Na área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se poços rasos.

Para a nova concepção dos sistemas, 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 (AG₀₀₂ e IN₀₂₃).

• **Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores**

Em Duartina existem 3 (três) áreas destinadas a indústrias que, futuramente, poderá demandar o consumo de água em processos industriais, em acréscimo aos consumos dos funcionários das indústrias. Como não existem indicadores efetivos que possam conduzir a valores seguros, neste PMESSB-2017 foram adotados alguns parâmetros para dimensionamento:

- coeficiente de demanda industrial – 0,10 l/s.ha;
- áreas industriais ocupadas em 2017 – 16 ha.

• **Metas para Redução de Perdas**

Como não existe, ainda, uma configuração perfeitamente definida para a rede de distribuição de Duartina (existência de macromedidores, setores de manobra, medição, etc.), torna-se problemática a avaliação isolada do índice de perdas por setor ou zona de abastecimento. Essa avaliação deve ser efetuada partindo-se de índices já verificados, considerando a área total atualmente atendida.

Apesar do município ainda não possuir um programa de redução de perdas em andamento, o PMESSB (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 dos índices 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 DUARTINA – PMESSB – 2017

Ano	Índice de Perda (%)	Ano	Índice de Perda (%)
2015	24,2	2028	21,8
2019	23,5	2031	21,3
2022	22,9	2034	20,7
2025	22,4	2038	20,0

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 a serem obtidas junto à SABESP;

• Estimativa da Evolução de Implantação da Rede de Água

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de distribuição de água, que toda a área considerada (Distrito Sede) possui rede em sua maior parte, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, será utilizado o indicador IN₀₂₀ do SNIS de 2015, extensão da rede de água por ligação, que apresentou um valor de 9,05 m/lig. A partir da extensão existente de rede nessa localidade em 2017, obtida através do GEL, estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2017 e 2038.

4.2.1.3 *Estimativa das 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 que equivale à totalização das demandas para todo o município de Duartina – 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 - DUARTINA - DISTRITO SEDE

Ano	População Urbana (hab)	% de atendimento	População Urbana Abastecida (hab)	Cota (l/hab.dia)	Consumo Parcial Doméstico (l/s)			Vazão Industrial (l/s)	Consumo Total Doméstico+Industrial (l/s)			IP (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Industrial (l/s)			V reservação necessário (m³)	Extensão da 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		
2015	11.222	100,0	11.222	151,39	19,7	23,6	35,4	1,6	21,2	25,2	37,0	24,2	6,79	28,0	32,0	43,8	920	44,6
2016	11.261	100,0	11.261	151,39	19,7	23,7	35,5	1,6	21,3	25,2	37,1	24,1	6,75	28,0	32,0	43,8	921	46,6
2017	11.297	100,0	11.297	151,39	19,8	23,8	35,6	1,6	21,4	25,3	37,2	23,9	6,70	28,1	32,0	43,9	922	48,6
2018	11.335	100,0	11.335	151,39	19,9	23,8	35,8	1,6	21,4	25,4	37,3	23,7	6,65	28,1	32,1	44,0	923	48,8
2019	11.371	100,0	11.371	151,39	19,9	23,9	35,9	1,6	21,5	25,5	37,4	23,5	6,60	28,1	32,1	44,0	924	48,9
2020	11.406	100,0	11.406	151,39	20,0	24,0	36,0	1,6	21,6	25,6	37,5	23,3	6,55	28,1	32,1	44,1	925	49,1
2021	11.426	100,0	11.426	151,39	20,0	24,0	36,0	1,6	21,6	25,6	37,6	23,1	6,50	28,1	32,1	44,1	924	49,2
2022	11.447	100,0	11.447	151,39	20,1	24,1	36,1	1,6	21,6	25,6	37,7	22,9	6,44	28,1	32,1	44,1	924	49,4
2023	11.466	100,0	11.466	151,39	20,1	24,1	36,2	1,6	21,7	25,7	37,7	22,8	6,38	28,0	32,1	44,1	923	49,5
2024	11.486	100,0	11.486	151,39	20,1	24,2	36,2	1,6	21,7	25,7	37,8	22,6	6,33	28,0	32,0	44,1	923	49,7
2025	11.501	100,0	11.501	151,39	20,2	24,2	36,3	1,6	21,7	25,8	37,8	22,4	6,27	28,0	32,0	44,1	922	49,8
2026	11.512	100,0	11.512	151,39	20,2	24,2	36,3	1,6	21,7	25,8	37,9	22,2	6,21	27,9	32,0	44,1	921	50,0
2027	11.520	100,0	11.520	151,39	20,2	24,2	36,3	1,6	21,8	25,8	37,9	22,0	6,15	27,9	31,9	44,0	920	50,1
2028	11.529	100,0	11.529	151,39	20,2	24,2	36,4	1,6	21,8	25,8	37,9	21,8	6,08	27,9	31,9	44,0	919	50,3
2029	11.537	100,0	11.537	151,39	20,2	24,3	36,4	1,6	21,8	25,8	38,0	21,7	6,02	27,8	31,9	44,0	917	50,4
2030	11.544	100,0	11.544	151,39	20,2	24,3	36,4	1,6	21,8	25,8	38,0	21,5	5,96	27,8	31,8	43,9	916	50,6
2031	11.542	100,0	11.542	151,39	20,2	24,3	36,4	1,6	21,8	25,8	38,0	21,3	5,90	27,7	31,7	43,9	914	50,8
2032	11.541	100,0	11.541	151,39	20,2	24,3	36,4	1,6	21,8	25,8	38,0	21,1	5,83	27,6	31,7	43,8	912	50,9
2033	11.540	100,0	11.540	151,39	20,2	24,3	36,4	1,6	21,8	25,8	38,0	20,9	5,77	27,6	31,6	43,7	910	51,1
2034	11.538	100,0	11.538	151,39	20,2	24,3	36,4	1,6	21,8	25,8	38,0	20,7	5,70	27,5	31,5	43,7	908	51,2
2035	11.534	100,0	11.534	151,39	20,2	24,3	36,4	1,6	21,8	25,8	37,9	20,6	5,63	27,4	31,5	43,6	906	51,4
2036	11.521	100,0	11.521	151,39	20,2	24,2	36,3	1,6	21,8	25,8	37,9	20,4	5,57	27,3	31,4	43,5	903	51,6
2037	11.508	100,0	11.508	151,39	20,2	24,2	36,3	1,6	21,7	25,8	37,9	20,2	5,50	27,2	31,3	43,4	900	51,7
2038	11.493	100,0	11.493	151,39	20,1	24,2	36,2	1,6	21,7	25,7	37,8	20,0	5,43	27,1	31,2	43,2	897	51,9

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 4.5 a 4.7**, 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 Duartina como um todo.

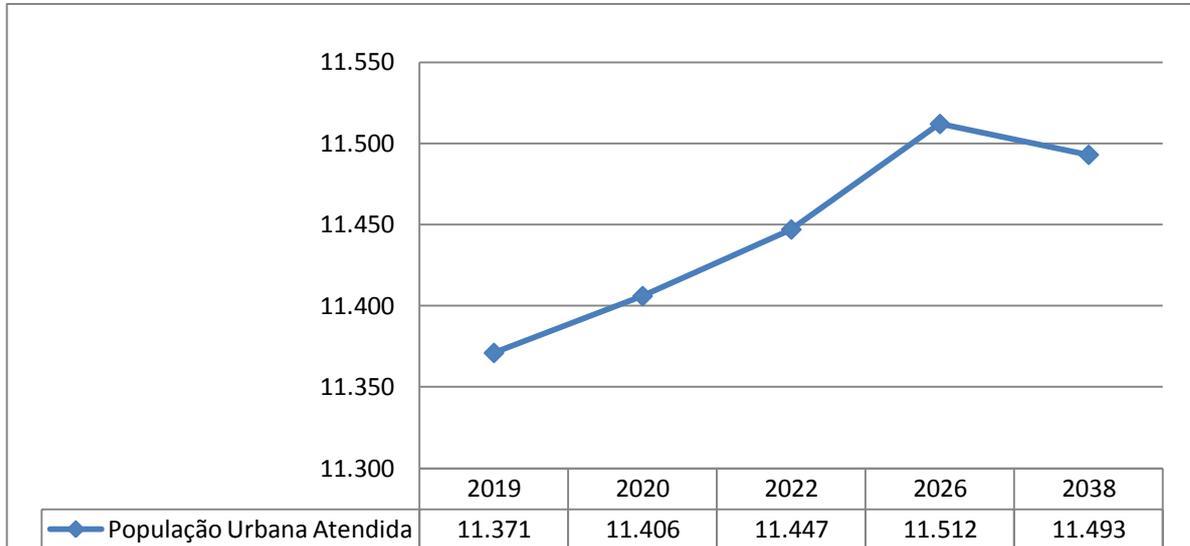


Gráfico 4.5 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

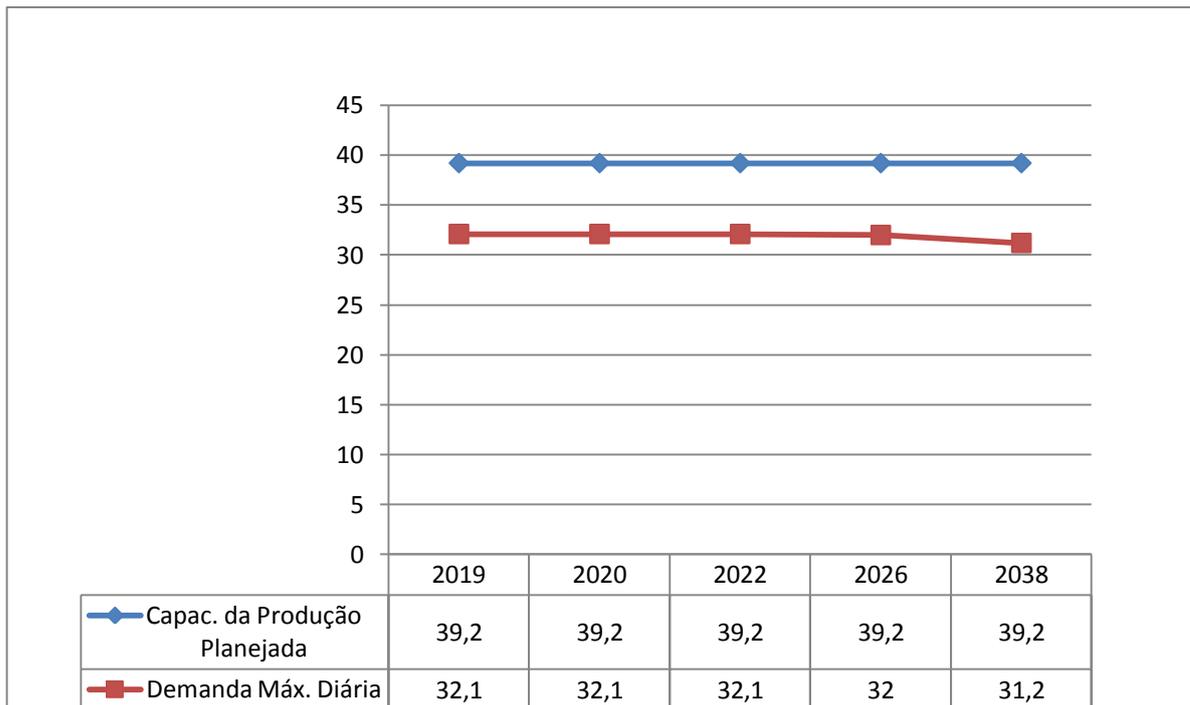


Gráfico 4.6 – Demandas Máximas Diárias (l/s) x Capacidade de Produção (l/s) x Anos de Planejamento

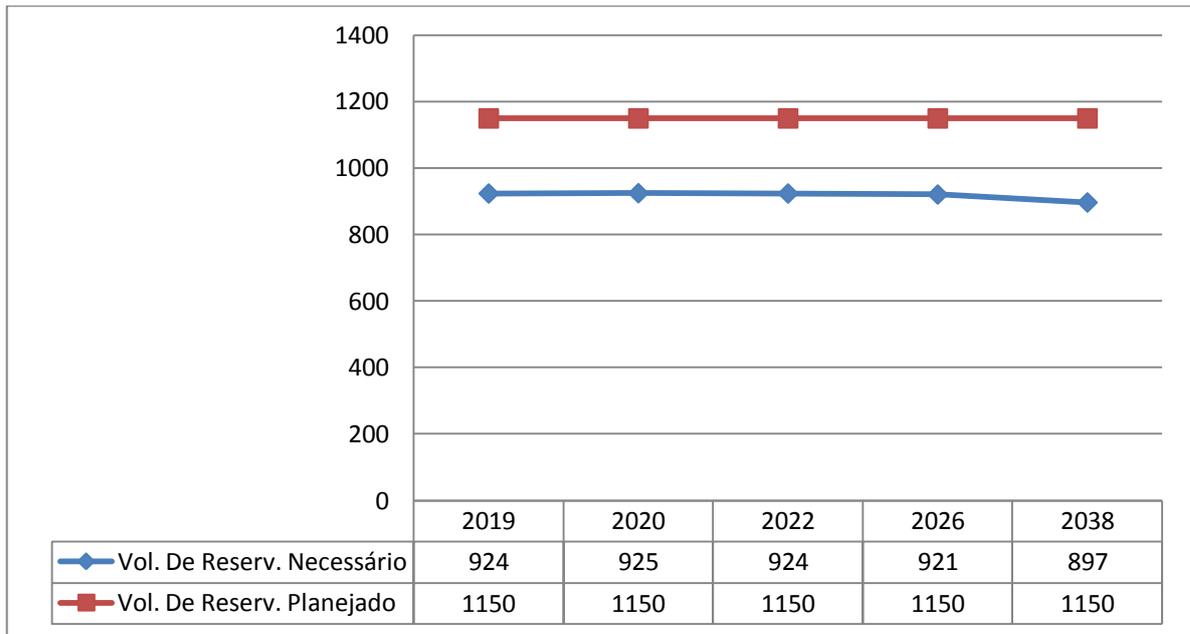


Gráfico 4.7 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

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

- Haverá um acréscimo de população urbana atendida de 122 hab entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 1,1%;
- As demandas máximas diárias deverão crescer cerca de 2,8% e os volumes de reservação necessários deverão decrescer cerca de 2,9% 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 economia decorrente 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 Duartina, o estudo da configuração de esgotamento considerou a população já atualmente atendida pelo sistema público, composta pelo Distrito Duartina (Sede).

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 à SABESP – Companhia de Água e Esgoto de São Paulo e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

• Etapas de Planejamento

O período de projeto 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 e 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 151,39 l/hab.dia, a contribuição *per capita* de esgotos será de 121,11 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 esgotos sanitários de Duartina apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 100% (SNIS 2015-IN₀₂₄). Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 11.281 habitantes (SNIS 2015 - ES₀₂₆ - ligações ativas), para uma população total de 12.567 habitantes no município (IBGE-2015-GEO₀₁₂).

O indicador ES₀₂₆ é referido às populações urbanas efetivamente atendidas (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de populações nessas localidades ainda não atendidas 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) será integral durante todo o período de planejamento, mantendo-se, portanto, o atendimento atual que corresponde a 100% da população dessa localidade (ES₀₂₆ e IN₀₂₄).

- **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, deverá haver expansão de redes coletoras, associadas ao crescimento populacional da Sede, uma vez que a configuração dos sistemas de esgotos sanitários já estar consolidada, e será avaliada a necessidade de ampliação da estação de tratamento existente ou 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 IN_{021} do SNIS de 2015, extensão da rede de esgotos por ligação, que apresentou um valor de 9,09 m/lig. A partir da extensão existente de rede nessa localidade em 2017, informada pelo GEL, estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2017 e 2038.

- **Estimativa das Cargas Orgânicas**

As cargas orgânicas foram adotadas como 54g DBO_5 /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 P3 (Objetivos e Metas).

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

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de esgotamento	Popul. Urb. Esgot. (hab)	Contr. (l/hab.dia)	nº de ligações ativas (área urbana)	Contribuição Parcial Doméstico (l/s)			Industrial (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		
2015	11.222	100	11.222	121,1	4.485	15,7	18,9	28,3	1,3	43,1	8,6	25,6	28,8	38,2	0,054	606
2016	11.261	100	11.261	121,1	4.501	15,8	18,9	28,4	1,3	44,6	8,9	26,0	29,1	38,6	0,054	608
2017	11.297	100	11.297	121,1	4.517	15,8	19,0	28,5	1,3	46,0	9,2	26,3	29,5	39,0	0,054	610
2018	11.335	100	11.335	121,1	4.534	15,9	19,1	28,6	1,3	46,1	9,2	26,4	29,6	39,1	0,054	612
2019	11.371	100	11.371	121,1	4.550	15,9	19,1	28,7	1,3	46,3	9,3	26,5	29,6	39,2	0,054	614
2020	11.406	100	11.406	121,1	4.566	16,0	19,2	28,8	1,3	46,4	9,3	26,5	29,7	39,3	0,054	616
2021	11.426	100	11.426	121,1	4.583	16,0	19,2	28,8	1,3	46,6	9,3	26,6	29,8	39,4	0,054	617
2022	11.447	100	11.447	121,1	4.599	16,0	19,3	28,9	1,3	46,7	9,3	26,7	29,9	39,5	0,054	618
2023	11.466	100	11.466	121,1	4.616	16,1	19,3	28,9	1,3	46,9	9,4	26,7	29,9	39,6	0,054	619
2024	11.486	100	11.486	121,1	4.632	16,1	19,3	29,0	1,3	47,0	9,4	26,8	30,0	39,6	0,054	620
2025	11.501	100	11.501	121,1	4.649	16,1	19,3	29,0	1,3	47,2	9,4	26,8	30,0	39,7	0,054	621
2026	11.512	100	11.512	121,1	4.666	16,1	19,4	29,0	1,3	47,3	9,5	26,9	30,1	39,8	0,054	622
2027	11.520	100	11.520	121,1	4.683	16,1	19,4	29,1	1,3	47,5	9,5	26,9	30,1	39,8	0,054	622
2028	11.529	100	11.529	121,1	4.699	16,2	19,4	29,1	1,3	47,7	9,5	26,9	30,2	39,9	0,054	623
2029	11.537	100	11.537	121,1	4.716	16,2	19,4	29,1	1,3	47,8	9,6	27,0	30,2	39,9	0,054	623
2030	11.544	100	11.544	121,1	4.733	16,2	19,4	29,1	1,3	48,0	9,6	27,0	30,3	40,0	0,054	623
2031	11.542	100	11.542	121,1	4.750	16,2	19,4	29,1	1,3	48,1	9,6	27,1	30,3	40,0	0,054	623
2032	11.541	100	11.541	121,1	4.768	16,2	19,4	29,1	1,3	48,3	9,7	27,1	30,3	40,0	0,054	623
2033	11.540	100	11.540	121,1	4.785	16,2	19,4	29,1	1,3	48,4	9,7	27,1	30,4	40,1	0,054	623
2034	11.538	100	11.538	121,1	4.802	16,2	19,4	29,1	1,3	48,6	9,7	27,1	30,4	40,1	0,054	623
2035	11.534	100	11.534	121,1	4.819	16,2	19,4	29,1	1,3	48,7	9,7	27,2	30,4	40,1	0,054	623
2036	11.521	100	11.521	121,1	4.837	16,1	19,4	29,1	1,3	48,9	9,8	27,2	30,4	40,1	0,054	622
2037	11.508	100	11.508	121,1	4.854	16,1	19,4	29,0	1,3	49,1	9,8	27,2	30,4	40,1	0,054	621
2038	11.493	100	11.493	121,1	4.871	16,1	19,3	29,0	1,3	49,2	9,8	27,2	30,4	40,1	0,054	621
2038	11.479	100	11.479	121,1	4.889	16,1	19,3	29,0	1,3	43,1	8,6	25,6	28,8	38,2	0,054	606

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 4.8 a 4.10** 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 Duartina como um todo.

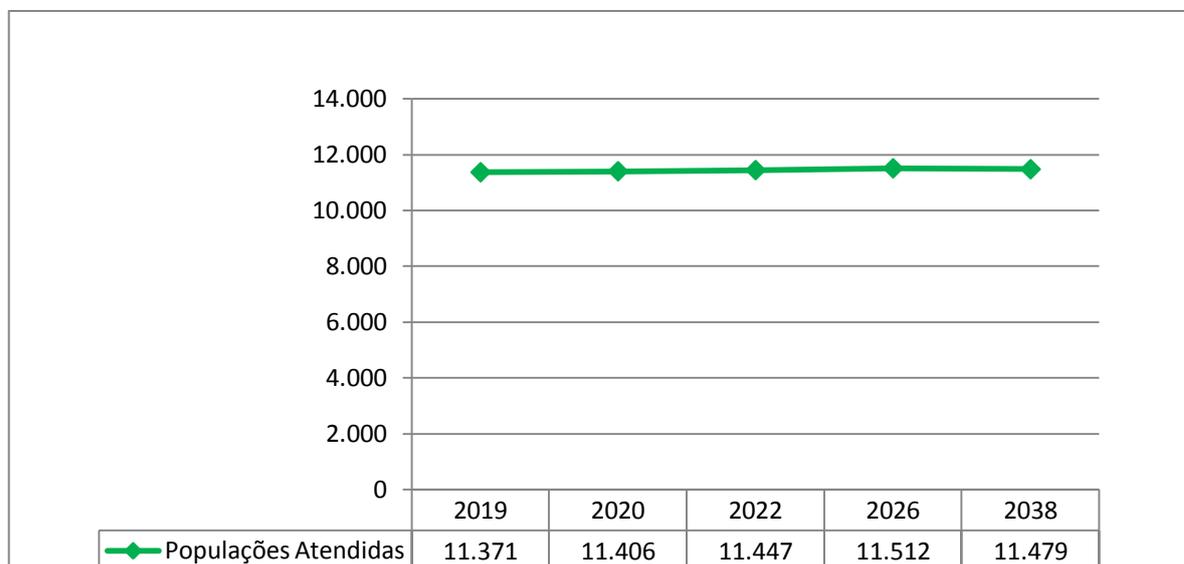


Gráfico 4.8 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

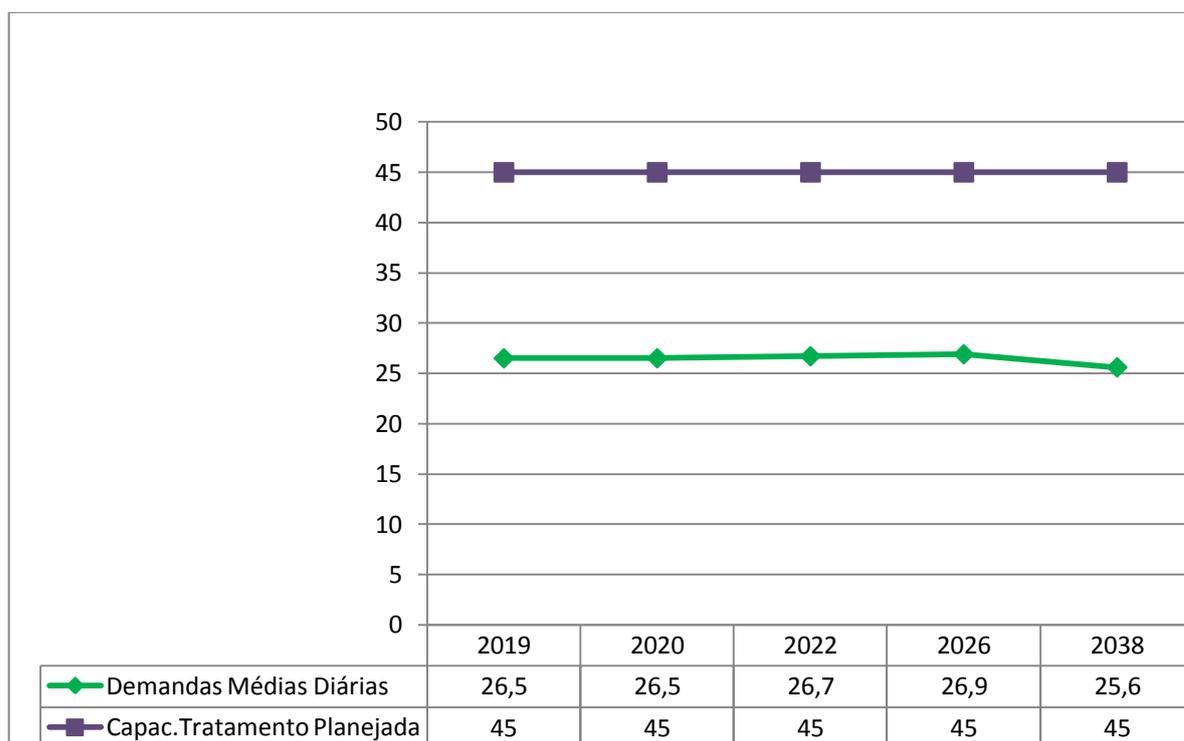
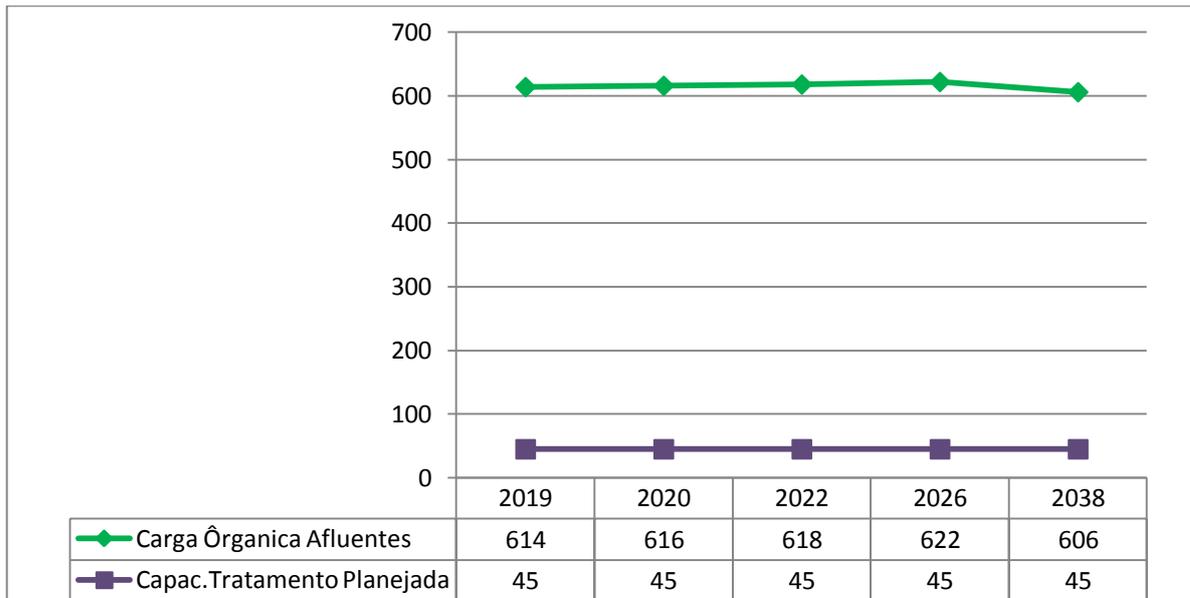


Gráfico 4.9 – Demandas Médias Diárias (l/s) x Capacidade de Tratamento (l/s) x Anos de Planejamento



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

Gráfico 4.10 – 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 108 hab entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 0,9%;
- As demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão decrescer cerca de 3,4% e 1,3%, respectivamente, durante o período 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)	100,0	%	SNIS 2015
Índice de Hidrometração (IN009)	100,0	%	SNIS 2015
Extensão da Rede de Água (AG005*)	48,6	km	SABESP 2017
Volume Anual Produzido Total (AG006)	836.830	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Micromedido Total (AG008)	634.010	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Consumido (AG010)	634.010	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (AG011)	759.610	m ³	SNIS 2015
Índice de Perdas na Distribuição (IN049*)	24,24	%	SNIS 2015
Índice de Perdas por Ligação (IN051)	121,44	l/dia/lig	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002*)	4.603	ligações	SNIS 2015
Quantidade de Economias Ativas de Água (AG003)	4.649	Economias	SNIS 2015
Vazão de Captação	39,2	l/s	SABESP 2017
Volume Total de Reservação	1.150	m ³	SABESP 2017
População total atendida com abastecimento de água (AG001*)	11.297	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
Consumo de água <i>per capita</i> urbano (SISAN)	151,39	l/habdia	SNIS 2015
Receita operacional direta de água (FN002)	1.830.535,75	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	25.696,22	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de água (IN005)	2,41	R\$/m ³	SNIS 2015
Despesa com água importada (bruta ou tratada) (FN020)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Esgotamento Sanitário			
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN047)	100	%	SNIS 2015
Índice de Tratamento do Esgoto (SISAN)	100	%	SISAN 2015
Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	82,46	%	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002*)	4.485	ligações	SNIS 2015
Volume Anual de Esgoto Produzido (SISAN)	507.210	m ³	SISAN 2015
Quantidade de economias ativas de esgoto (ES003)	4.531	Economias	SNIS 2015
População atendida esgotamento sanitário (ES001*)	11.297	Habitantes	SNIS 2015
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	90,59	%	SNIS 2015
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	1.670.885,25	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	8.060,20	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de esgoto (IN006)	2,25	R\$/m ³	SNIS 2015
Volume Anual Tratado (ES006)	522.830	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (ES007)	742.290	m ³	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto (ES004*)	46,0	km	SABESP 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE	15,4	l/s	SABESP 2017

(Continua)

(Continuação)

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário			
Receita operacional direta total (FN001)	3.501.421,00	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional indireta (FN004)	57.768,63	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	3.559.189,63	R\$/ano	SNIS 2015
Arrecadação total (FN006)	3.508.179,31	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com pessoal próprio (FN010)	1.734.795,94	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com produtos químicos (FN011)	101.487,49	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com energia elétrica (FN013)	343.643,54	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	406.503,86	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas de exploração (FN015)	2.432.086,33	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN016)	266.854,77	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas totais com os serviços (água e esgoto) (FN017)	5.287.171,45	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (FN019)	1.292.389,06	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021)	236.780,11	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (FN022)	25.497,16	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas de exploração (FN027)	-391.124,61	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas com serviços (FN028)	1.270.344,13	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com amortizações do serviço da dívida ativa (FN034)	667.392,06	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	242.748,87	R\$/ano	SNIS 2015
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (IN035)	71,33	%	SNIS 2015
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (IN037)	14,13	%	SNIS 2015
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (IN038)	4,17	%	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)	61.318,52	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 DOS 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, atingindo a totalidade das residências. Porém, não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma o mais precisa possível;
- o índice de atendimento urbano de água é elevado (IN₀₂₃ = 100%), abrangendo a totalidade da população urbana do município, ou seja, há universalização dos serviços de abastecimento de água;
- o índice de perdas na distribuição (IN₀₄₉ = 23,9%) é baixo, mesmo assim exige a 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 próximo ao tradicional, que é de 80%, significando que não há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;
- O índice de atendimento urbano de esgotos é elevado (IN₀₄₇ = 100%), tratando todo o esgoto coletado na área urbana do Distrito Sede;
- O índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é mediano (IN₀₅₆= 90,56%), podendo-se concluir, no entanto, que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há

necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

Pode-se chegar à conclusão de que, 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 diminuir o índice de perdas de água e de aumentar o índice de tratamento de esgotos.

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 *Mananciais de Suprimento*

O sistema de abastecimento de água de Duartina é abastecido integralmente por manancial superficial, por meio do Rio Serrote, que atende a todo o município. O município também conta com três poços profundos, que fornecem água para uso livre da população.

- **Manancial superficial**

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

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

Os dados de entrada são os seguintes:

Rio Serrote

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

<input checked="" type="radio"/> Coordenadas Geográficas	<input type="radio"/> Coordenadas UTM
--	---------------------------------------

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	78
Longitude do Meridiano Central:	51 °

A área da bacia hidrográfica, para ser utilizada como dado de entrada, foi estimada.

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	22	°	24	'	17	"
Longitude:	49	°	24	'	22	"

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1300,8
Região hidrológica:	L ▼
Região hidrológica (parâmetro C):	Z ▼
Latitude:	22° 24' 17"
Longitude:	49° 24' 21"
Norte (m):	7521496,342
Este (m):	664067,349

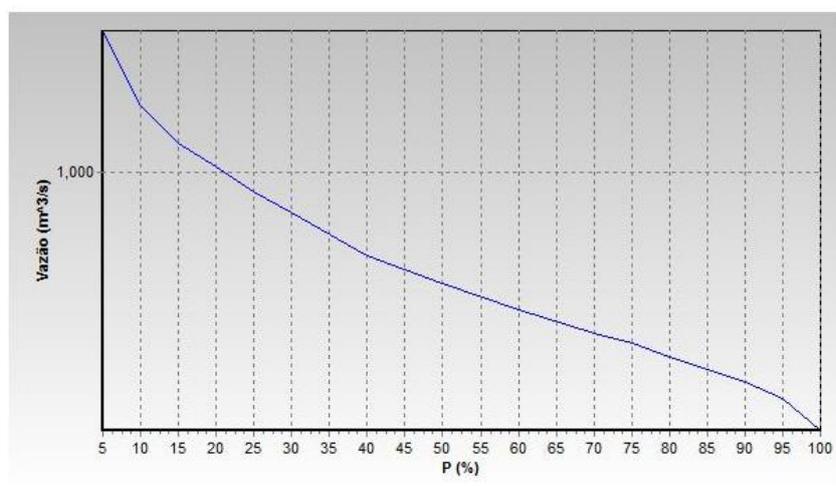
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m^3/s):	0,775
-------------------------------------	-------

Resultado 2: Curva de permanência

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

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m^3/s)	1,371	1,175	1,077	1,015	0,949	0,897	0,784	0,709	0,641	0,579	0,555	0,517	0,486	0,452	0,408	0,325



Resultado 3: Volume de regularização

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

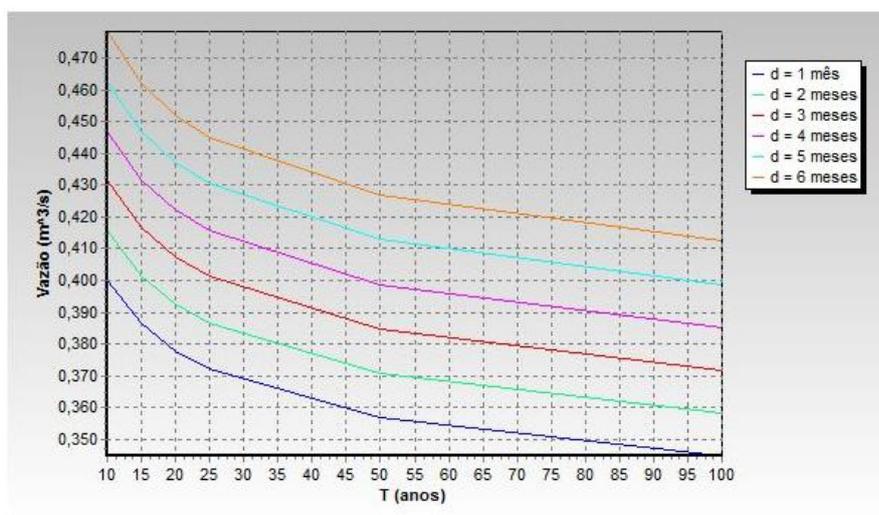
Vazão firme “Qf” (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	0,000	0,011	0,026	0,040	0,093	0,153
Dur. crítica (meses)	0,095	0,532	0,817	1,021	1,589	2,075

Resultado 4

Vazão mínima anual de “d” meses consecutivos com “T” anos de períodos de retorno (m^3/s):

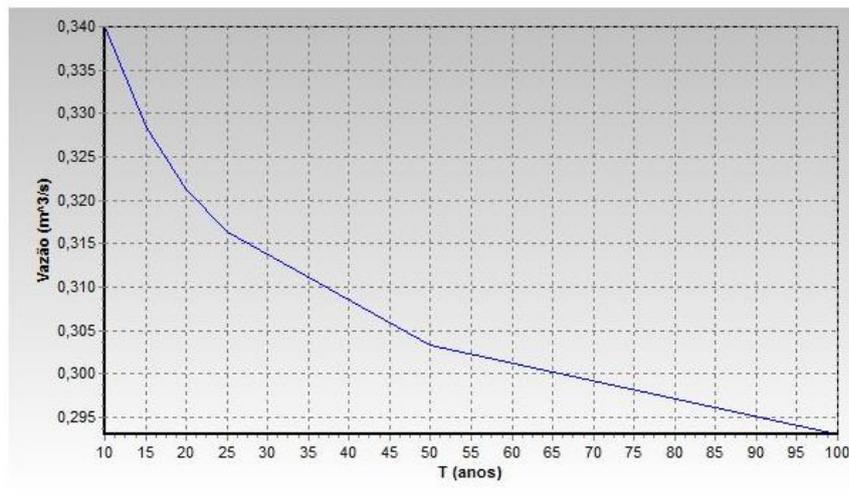
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	0,400	0,416	0,431	0,447	0,463	0,479
15	0,386	0,402	0,417	0,432	0,447	0,462
20	0,378	0,393	0,408	0,422	0,437	0,452
25	0,372	0,387	0,401	0,416	0,431	0,445
50	0,357	0,371	0,385	0,399	0,413	0,427
100	0,345	0,358	0,372	0,385	0,399	0,412



Resultado 5: $Q_{7,T}$

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

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	0,340	0,328	0,321	0,316	0,303	0,293



A vazão de referência está apresentada no **Quadro 6.1**.

QUADRO 6.1 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km^2)	$Q_{7,10}$ (l/s)
Rio Serrote	78	340

Elaboração CONSORCIO ENGECORPS - MAUBERTEC, 2017

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

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

Onde:

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

O **Quadro 6.2** apresenta as vazões de usos outorgados na área de drenagem. Essas informações compõem os dados de entrada para o cálculo do saldo de vazão disponível no local de captação.

QUADRO 6.2 - VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM

Análise na Bacia de Captação	Setor de Uso	Usos Outorgados na Área de Drenagem da Captação (l/s)
Consumo na Área de Drenagem (Qc)	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Animal	37,5

Elaboração CONSORCIO ENGECORPS - MAUBERTEC, 2017

Com base nos **Quadros 6.1** e **6.2**, e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no **Quadro 6.3**.

QUADRO 6.3 - SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO

Manancial	Q _{ref} (l/s)	k1.Q _{ref} (l/s)	QC (l/s)	S (l/s)
Duartina	340,0	170,0	37,5	132,5

Elaboração CONSORCIO ENGECORPS - MAUBERTEC, 2017

Analisando o ponto de captação no Rio Serrote, nota-se que o consumo total (Qc) na área de drenagem é inferior à disponibilidade hídrica, de modo que o saldo disponível para outorga é positivo, correspondendo a 132,5 l/s.

◆ Sistema Sede

Para avaliar a disponibilidade hídrica da Sede do município de Duartina, compararam-se as demandas de abastecimento dos anos de 2019 e 2038, com as vazões disponíveis, ou seja, o valor do saldo disponível para outorga, relativo ao manancial superficial.

É possível concluir que a disponibilidade hídrica do município é de 132,5 l/s, atendendo, com folga, às demandas máximas diárias atual (2017) de 43,9 l/s e futura (2038) de 43,2 l/s.

Em 2017 a demanda média necessária de abastecimento era de 2.765 m³/dia, enquanto que a demanda média necessária para o final do período de planejamento (2038) é de 2.696 m³/dia.

Ressalta-se que o município ainda conta com 3 poços públicos, que fornecem água para a população, sem nenhum custo.

Dessa forma, não são necessárias intervenções no sistema de abastecimento de água do município.

6.1.1.2 Sistema Produtor

O Sistema Produtor já foi citado no item anterior, com uma maior descrição da captação superficial. A capacidade atual da mesma, considerando o Distrito Sede de Duartina, com base nas informações do ano de 2017 da SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, é de 39,2 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 32,1 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 23,9% até 20% (dado pelo Plano Continuado de Minimização de Perdas-2017), 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 6.4**, 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 24,2% (em 2015) para 20% (em 2038);
- **CENÁRIO 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 24,2% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 6.4 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS - PERÍODOS QUINQUENAIS - 2019 A 2038

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (l/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (l/s) CENÁRIO 2
2019	23,5	28,1	24,2	28,4
2024	22,6	28,0	24,2	28,6
2029	21,7	27,8	24,2	28,7
2034	20,7	27,5	24,2	28,7
2038	20,0	27,1	24,2	28,6

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 $(28,6-27,1) \times 86,4 \times 365 = 47.304 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 47 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 600 milhões de litros de água produzida. No **Gráfico 6.1** 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 Duartina recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

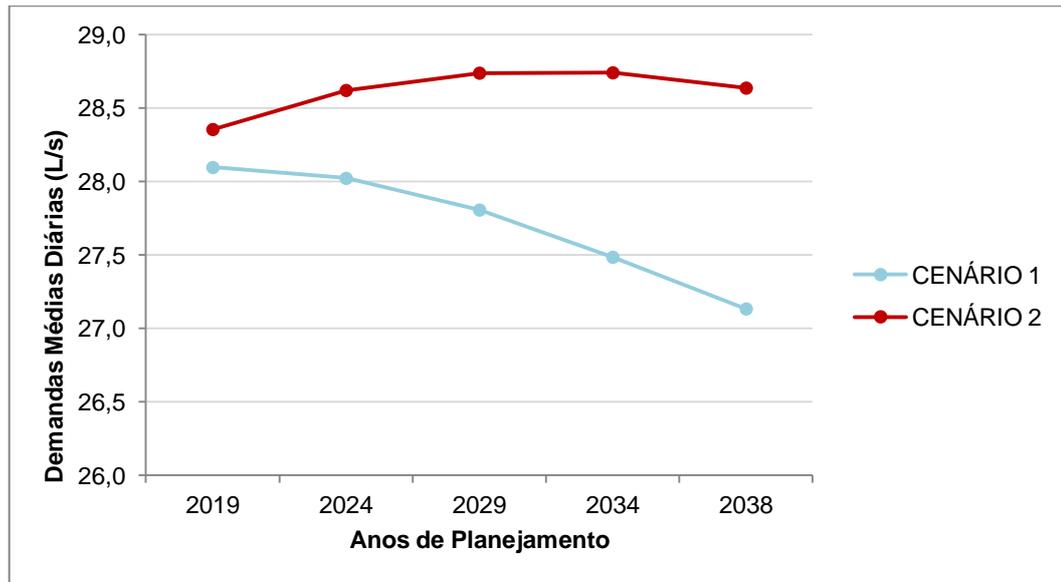


Gráfico 6.1 - Comparação de Demandas - Períodos Quinquenais - 2019 a 2038 – Distrito de Duartina

O município também conta com uma ETA, responsável pelo tratamento de 100% da água consumida no Distrito Sede. A capacidade nominal da estação de tratamento de água é de 60 l/s, operando em tempo integral com uma vazão média de 39,5 l/s, suportando, portanto, a demanda máxima diária cujo valor máximo corresponde a 31,2 l/s, no final do plano (ano 2038) e a demanda máxima diária atual, de 32,0 l/s. Tendo em vista que a capacidade máxima da ETA é superior à utilizada atualmente, é de se esperar que o sistema produtor como um todo (captação, elevatórias e adutoras de águas, ETA, e etc.) possa ser integralmente aproveitado.

Deve-se ressaltar que na ETA não existe um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros. O lodo gerado no tratamento é armazenado em “bags”, e posteriormente encaminhado para o aterro municipal em valas.

Esses aspectos são abordados de forma mais detalhada no Capítulo 13 adiante.

6.1.1.3 Sistema de Reservação

A capacidade atual do sistema de reservação do Distrito Sede, constituído de 4 centros de reservação, é de 1.150 m³.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede, conforme já indicado, variam entre 924 m³ (ano 2019) e 897 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.⁸

6.1.1.4 Sistema de Elevação/Adução de Água Tratada

Como visto, existem três estações elevatórias de água tratada no sistema de adução aos reservatórios, sendo que as três são dotadas de conjunto motobomba e não possuem geradores de emergência.

A EEAT Vila Duartina opera com uma vazão de 20 l/s, com altura manométrica de 65 mca. Não foram disponibilizadas informações acerca das outras duas elevatórias: EEAT1 e EEAT Planur.

Também não foi informado sobre a suficiência de bombeamento aos respectivos reservatórios.

Além das elevatórias, existe ainda um booster para pressurização da rede que abastece a zona alta do bairro Planur, porém não foram disponibilizadas maiores informações sobre o mesmo.

6.1.1.5 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta atualmente uma extensão de cerca de 48,6 km, sendo de PEAD, PVC, fibrocimento e F°F°, com diâmetros variando entre 20 e 150 mm.

Ressalta-se que a SABESP não possui um cadastro da rede de abastecimento de água completo, que é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste PMESSB.

Não foi informado se existem pontos de controle sanitário na rede de distribuição.

O Índice de Perdas na Distribuição, apresenta valor de 23,9%, que pode ser considerado baixo, mas ainda assim não conforme. 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 a nova setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

As recomendações e instruções para implantação desse tipo de programa são encontradas melhor detalhadas no Capítulo 13 adiante.

⁸ Nota – Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, conforme as prescrições contidas nas normas ABNT NBR 12.217/94 e NBR 12.218/94, que estabelecem os critérios de volume a ser reservado, adotou-se, como regra prática usual, 33% da demanda do dia de maior consumo.

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 Duartina encontram-se resumidos a seguir.

Sistema Produtor

- Captação Rio Serrote: não há informações sobre outorga ou monitoramento da água captada.
- ETA: não há sistema de reaproveitamento da água de lavagem dos filtros; falta de informações sobre os volumes de resíduos descartados.

Sistema de Reservação/Elevação e Adução de Água Tratada

- Reservação setorial: há necessidade de identificação de possíveis áreas de setorização, para rearranjo do sistema de distribuição, visando à implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- Elevação e adução de água tratada: inexistência de gerador de emergência; faltam informações sobre as bombas e suficiência de bombeamento.

Sistema de Distribuição

- Rede de distribuição: falta de cadastro completo da rede de abastecimento de água; não há informações sobre a existência de pontos de controle sanitário com análises mensais;
- Há necessidade de se efetuar setorização na rede, com estabelecimento de setores de medição, concomitantemente à implementação de um Programa de Redução de Perdas, que esteja relacionado com a substituição de redes, troca de hidrômetros e ramais e com implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento.

No Capítulo 8, adiante, encontram-se descritas às propostas alternativas para o sistema de abastecimento de água.

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 46 km), uma estação elevatória de esgoto, uma ETE e um emissário final. O índice de coleta de esgotos é de 82,46 % (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 à ETE, onde se realiza o tratamento.

A rede coletora apresenta diâmetros variando entre 75 e 250 mm, sendo de PVC e concreto. Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário da Sede, de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração é recomendada neste PMESSB.

A estação elevatória opera com uma vazão média de 45 l/s, não é dotada de gerador de emergência, o que pode provocar o extravasamento de esgotos nos corpos receptores. Segundo informações do GEL, esta elevatória encontra-se em bom estado de conservação.

A linha de recalque da respectiva elevatória é constituída de tubos de concreto com 200 mm de diâmetro e cerca de 1 km de extensão.

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 emissário de recalque.

6.1.2.2 Sistema de Tratamento

O Distrito Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos, composta por um sistema de lagoas (1 anaeróbia, 2 facultativas e 1 de maturação), operando com vazão média de 15,4 l/s, inferior à sua capacidade nominal, de 45 l/s. A ETE é antecedida por unidades de tratamento preliminares para retirada do lodo, de material grosseiro e areia, e medidor de vazão (Calha Parshall). Vale lembrar que não foram fornecidas informações sobre a retirada de lodo das lagoas.

Também não foi informado se o município realiza o monitoramento dos esgotos bruto e tratado, e qual o corpo receptor deste, e nem se ocorre o descarte dos resíduos do tratamento preliminar.

Tendo em vista que a contribuição média diária é de 27,2 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.

Em vista de ampliações de sistema tratamento dependerem de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

6.1.2.3 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os principais problemas verificados no sistema de esgotos sanitários de Duartina encontram-se resumidos a seguir.

- **Sistema de Coleta e Encaminhamento:** não há cadastro completo e atualizado da rede coletora; sistema operacional da elevatória prejudicado por falta de geradores de emergência;
- **Sistema de Tratamento:** não há análise do efluente final para avaliação da eficiência e a carga remanescente lançada no corpo receptor; falta de informações sobre o descarte dos resíduos do tratamento preliminar e sobre o corpo receptor.

No Capítulo 8, adiante, encontram-se descritas as propostas alternativas para o sistema de esgotamento sanitário.

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 Duartina são prestados pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Trata-se de uma empresa privada, com 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.

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

- Maiores fontes de financiamento;
- Não está sob a influência da política local na tomada de decisões.

No entanto, existem desvantagens decorrentes da incompatibilidade com as características locais. Além disso, em termos de financiamento, com a escassez de recursos governamentais, cada vez há mais necessidade de investimentos com recursos do próprio município.

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 Duartina, que dispõe sobre as competências de cada entidade governamental, incluindo as responsáveis pelos serviços de saneamento básico e meio ambiente.

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 Duartina, 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 constitui 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 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 17, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a exploração de minérios.
- ◆ Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 17, o Diagnóstico efetuado indicou que:
- ◆ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água superficial de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público, sendo que boa parte dos municípios são abastecidas por poços profundos;
- ◆ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto à qualidade da água subterrânea e à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
- ◆ sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão, as disputas e conflitos pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

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

- ◆ mesmo com diversos municípios da UGRHI 17 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento, notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos;
- ◆ as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

Sob tais conclusões, os PMESSBs 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, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento.

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico 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 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 RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DUARTINA – ÁREA URBANA⁹

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento com água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
	Reduzir o índice perdas de água	Índice de Perdas 23,9%	Índice de Perdas 20%	2019 a 2038
Esgotos	Manter o índice de atendimento com esgotamento sanitário	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Índice de Tratamento 100%	2019 a 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 RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE DUARTINA – 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.

⁹ 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 de Duartina, operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, é atendido integralmente por manancial superficial, por meio do Rio Serrote.

Além da captação superficial, a Prefeitura Municipal perfurou 3 poços subterrâneos para consumo da população, sem cobrança de tarifas.

A disponibilidade hídrica do manancial de captação frente às demandas necessárias até final de plano são suficientes, com folga, inclusive, para expansão do sistema. Com isso, o sistema produtor de água não necessita de ampliação.

Por oportuno, cabe lembrar que, conforme indicado no **Quadro 8.1** a seguir, haverá decréscimo das vazões médias distribuídas ente 2017 e 2038: a vazão média de início de plano (2017) está estimada em 28,1 l/s e a de final do plano (2038), em 27,1 l/s.

As intervenções até o final do plano dizem respeito à distribuição, englobando a duplicação de adutora de água tratada, rede de distribuição e ligações novas decorrentes do crescimento vegetativo da população.

Outra intervenção requerida trata-se da elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua, sendo esta intervenção considerada como emergencial, até 2020.

QUADRO 8.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS¹⁰

Ano	Referência	Demanda Média (l/s)	Demanda Máx.Diária (l/s)	Demanda Máx.Horária (l/s)
2017	Situação Atual	28,1	32,0	43,9
2020	Obras Emergenciais	28,1	32,1	44,1
2022	Obras de Curto Prazo	28,1	32,1	44,1
2026	Obras de Médio Prazo	27,9	32,0	44,1
2038	Obras de Longo Prazo	27,1	31,2	43,2
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		-3%	-3%	-1%

¹⁰ 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 das unidades constituintes desse sistema.

Tem-se que a vazão total de produção, captada no manancial superficial, corresponde a 39,2 l/s, e a maior demanda máxima diária, como indicado no **Quadro 8.1**, é de 32,1 l/s.

Ao realizar o balanço verificativo da necessidade de ampliação dos sistemas produtores com as demandas máximas diárias, verifica-se que não há necessidade de intervenções em todo o período do plano.

A captação de água bruta no Rio Serrote é feita por recalque, através da Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB com vazão de operação de 39,2 l/s.

A EEAB recalca a água para a Estação de Tratamento de Água. Com relação à velocidade de escoamento na adutora de água bruta, de acordo com as recomendações contidas em bibliografia especializada e na Norma Brasileira, os limites de velocidade estabelecidos para tubulações encontram-se apresentados no **Quadro 8.2** a seguir:

QUADRO 8.2 – LIMITES DE VELOCIDADES ESTABELECIDOS PARA TUBULAÇÕES SEGUNDO FONTES DIFERENCIADAS (EM M/S)

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

Notas:

Critério 1 – para pré-dimensionamento – Manual de Hidráulica – Azevedo Netto e G.A.Alvarez – 8ª edição – 1998;

Critério 2 – com utilização da equação empírica – $v_{m\acute{a}x}=0,60 + 1,50D$, onde v (m/s) e D (m) – Hidráulica Básica R.M.Porto – São Carlos – EESC/USP-1998.

No **Quadro 8.3** a seguir apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na adutora de água bruta:

QUADRO 8.3 – AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão de Operação (l/s)	Velocidade (m/s)	Velocidade Máxima Permissível	
					Critério 1	Critério 2
AAB	1.400	300	39,2	0,55	1,20	1,05

Verifica-se que a adutora de água bruta apresenta velocidade de escoamento abaixo do máximo permissível, não havendo necessidade de intervenções.

Estação de Tratamento de Água

Quanto à Estação de Tratamento de Água (ETA), que é do tipo convencional, a capacidade nominal informada é de 60 l/s. Segundo a SABESP, a ETA opera com uma vazão de 39,5 l/s.

Como indicado no **Quadro 8.1**, a maior demanda máxima diária é de 32,1 l/s. Com isso, não há necessidade de intervenções na ETA em todo o período de planejamento.

8.1.3 Sistema de Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água de Duartina conta com 3 (três) Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT):

- 1) EEAT Vila Duartina: recalca a água, com uma vazão de 20 l/s, para o Reservatório T03;
- 2) EEAT1: recalca a água, com uma vazão de 45 l/s, para o Reservatório T01, localizado na mesma área da ETA; e,
- 3) EEAT Planur: recalca a água, com uma vazão de 19 l/s, para o Reservatório R05A.

A adutora de água tratada (AAT) da EEAT Vila Duartina possui 1.750 m de extensão, sendo que 1.000 m são de DeF°F°, com 150 mm de diâmetro, e 750 m de extensão são de cimento amianto, com 150 mm de diâmetro.

A AAT da EEAT1 possui 40 m de extensão em DeF°F°, com 150 mm de diâmetro.

A AAT da EEAT Planur possui 80 m de extensão em DeF°F°, com 200 mm de diâmetro.

No **Quadro 8.4**, a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação das vazões nas três adutoras de água tratada:

QUADRO 8.4 – AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO NAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA EXISTENTES

Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão de Operação (l/s)	Velocidade (m/s)	Velocidade Máxima Permissível	
					Critério 1	Critério 2
AAT - VILA DUARTINA	1.750	150	20	1,13	0,8	0,83
AAT - 1	40	150	45	2,55	0,8	0,83
AAT - PLANUR	800	200	19	0,60	0,9	0,9

Analisando-se os dados expressos no **Quadro 8.4**, pode-se concluir que apenas a adutora de água tratada da Planur atende aos limites estabelecidos para velocidades máximas.

Neste PMESSB será considerada, como intervenção emergencial, a duplicação das adutoras de água tratada da Vila Duartina e a AAT1.

Para a AAT da Vila Duartina será considerada tubulação em ferro fundido com 1.750 m de comprimento e 200 mm de diâmetro. Para a AAT1 será considerada tubulação de Ferro Fundido com 40 m de comprimento e 250 mm de diâmetro.

O **Quadro 8.5**, a seguir, apresenta a avaliação da capacidade de veiculação das vazões nas adutoras de água tratada propostas.

QUADRO 8.5 – AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO NAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA PROPOSTAS

Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão de Operação (l/s)	Velocidade (m/s)	Velocidade Máxima Permissível	
					Critério 1	Critério 2
AAT - VILA DUARTINA	1.750	200	20	0,64	0,90	0,90
AAT - 1	40	250	45	0,92	1,1	0,98

8.1.4 Sistema de Reservação

A Sede Urbana conta com 4 reservatórios, totalizando um volume de 1.150 m³, sendo que os volumes de reservação necessários estimados para a Sede Urbana variam entre 922 m³ (ano 2017) e 897 m³ (ano 2038). Portanto, há suficiência de reservação em todo o horizonte de planejamento, não sendo necessárias intervenções.

8.1.5 Sistema de Distribuição

Segundo informações da SABESP (2017), a rede de distribuição possui extensão total estimada em 48,6 km. As tubulações são de PEAD, PVC e de F°F°, com diâmetros variando entre 20 e 100 mm. Não foram disponibilizadas maiores informações sobre o estado de conservação da rede de distribuição.

O Índice de Perdas na Distribuição apresentava valor em torno de 23,9%, em 2017. 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.

No Capítulo 13, adiante, encontra-se descrito, com maiores detalhes, o processo de implementação de um Programa de Redução de Perdas.

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 Duartina, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura e à SABESP. Evidentemente, todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias.

Em relação ao sistema de distribuição, a caracterização das intervenções depende 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, no caso de Duartina, 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 detalhado no Capítulo 9 adiante (Metodologia para Estimativa dos Investimentos Necessários e Avaliação das Despesas de Exploração). O **Quadro 8.6** apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

QUADRO 8.6 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA¹¹

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
DUARTINA SEDE URBANA	PRODUTOR	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VILA DUARTINA	Emergencial entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de novo trecho de AAT, em ferro fundido, com L=1.750 m e diâmetro de 200 mm.
		ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT 1)	Emergencial entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de novo trecho de AAT, em ferro fundido, com L=40 m e diâmetro de 250 mm.
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 8 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 823 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 até 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.

¹¹ 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. Os acréscimos das contribuições médias diárias são poucos significativos ao longo do período de planejamento, sendo a de início do plano (2017) estimada em 26,3 l/s e a de final do plano (2038), em 27,2 l/s.

As intervenções principais planejadas dizem respeito, basicamente, à implantação de redes coletoras e ligações, associada ao crescimento vegetativo.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de planejamento até o ano 2038, as contribuições estimadas para todo esse período e as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas, para a Sede Urbana, é apresentada no **Quadro 8.7**:

QUADRO 8.7 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS¹²

Ano	Referência	Contribuição Média (l/s)	Contribuição Máx.Diária (l/s)	Contribuição Máx.Horária (l/s)	Carga Média Diária (KgDBO ₅ /dia)
2017	Situação Atual	26,3	29,5	39,0	610
2020	Obras Emergenciais	26,5	29,7	39,3	616
2022	Obras de Curto Prazo	26,7	29,9	39,5	618
2026	Obras de Médio Prazo	26,9	30,1	39,8	622
2038	Obras de Longo Prazo	27,2	30,4	40,1	621
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		3%	3%	3%	2%

8.2.2 Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O sistema como um todo encontra-se consolidado com índice de atendimento urbano de 100% de tratamento e de 100% dos esgotos coletados (SABESP, 2017).

Como é impossível conhecerem-se de antemão as novas vazões a serem veiculadas por unidade, e considerando, de acordo com uma avaliação sucinta, que haverá um acréscimo nas vazões máximas horárias entre o início e o final do plano de 3%, é de se supor que os diâmetros das unidades existentes (rede coletora, interceptor e emissário)

¹² O ano de 2019 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2022; - A partir de 2019, os anos indicados referem-se às datas limites de implantação de eventuais obras no sistema de esgotos, de acordo com as tipologias de curto, médio e longo prazo.

possam suportar os acréscimos, já que haverá um acréscimo de distribuição de 1,14 l/s (em termos de vazões máximas horárias), em uma malha de aproximadamente 46 km. Evidentemente, para todas as tubulações em que se verificarem problemas de entupimentos e vazamentos, deverão ser avaliadas as causas e soluções possíveis, desde a limpeza até a substituição dos trechos com problemas.

Como as unidades estão em boas condições de uso, não havendo necessidade de substituição, neste item indicam-se como intervenções as obras relacionadas com a implantação de redes coletoras e novas ligações, decorrentes do crescimento vegetativo.

Outra intervenção requerida trata-se da elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital, com atualização contínua, sendo esta intervenção considerada como emergencial, até 2020.

8.2.3 Sistema de Elevação e Recalque de Esgotos Sanitários

O sistema de esgotamento é composto por uma estação elevatória de esgoto localizada na Sede Urbana: EEE Final.

A EEE opera com vazão de 45 l/s, possui conjunto motobomba reserva, porém não possui gerador de emergência, o que impede uma flexibilidade operacional na ocorrência de eventuais falhas e/ou manutenções dos equipamentos em uso.

A contribuição máxima horária no final do plano é de 40,1 l/s, de modo que a elevatória não precisa ser ampliada.

Neste PMESSB 2017 será considerada, como intervenção emergencial (até 2020), a instalação de gerador de emergência na EEE Final.

8.2.4 Sistema de Tratamento

A sede urbana conta com uma estação de tratamento de esgotos, composta por um sistema de lagoas (1 anaeróbia, 2 facultativas e 1 de maturação). Segundo dados fornecidos pela SABESP (2017), a ETE opera com 15,4 l/s e sua capacidade nominal total é de 45 l/s. Conforme observado no **Quadro 8.7**, a contribuição máxima horária no final do plano é de 40,1 l/s, de modo que a Estação de Tratamento de Esgoto não precisa ser ampliada.

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.

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 Duartina 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 da Sede Urbana, conforme apresentado no **Quadro 8.8**, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura Municipal e à SABESP. Evidentemente, todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias no sistema.

QUADRO 8.8 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
DUARTINA SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 9 km de novas redes e 817 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.
			Emergencial - até 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIA S DE ESGOTO	Emergencial - até 2020	OSL: Instalação de gerador de emergência na EEE Final.

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 documento 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 1,03%, considerando o período de maio/2017 a outubro/2017, através da aplicação do INCC – Índice Nacional do Custo da Construção, durante o período maio/2017 a agosto/2017, acrescido de uma taxa inflacionária mensal de 0,5%, durante o período de maio/2017 a out/2017 (como previsão, pela ainda indisponibilidade do índice nessa fase de elaboração do PMESSB).

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 10 deste 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 Duartina, esses valores se situam atualmente na faixa de 23,9% (perdas reais e aparentes).

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 deverá 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 custos¹³ 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.

¹³ 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 exploração¹⁴. 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.

¹⁴ 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 Duartina é apresentado no **Quadro 10.1**, a seguir. A estimativa de custos é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento.

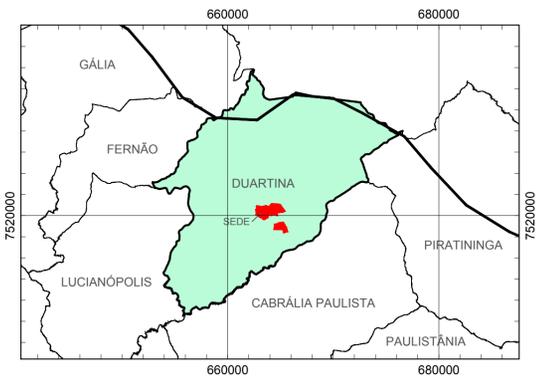
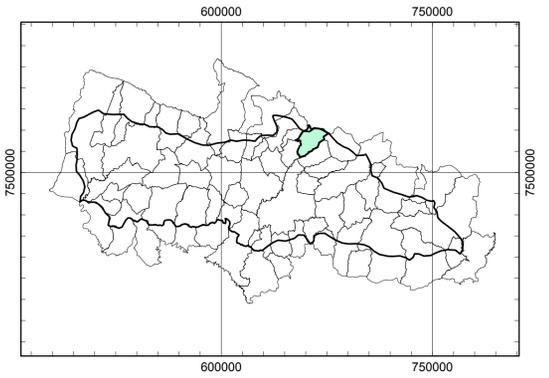
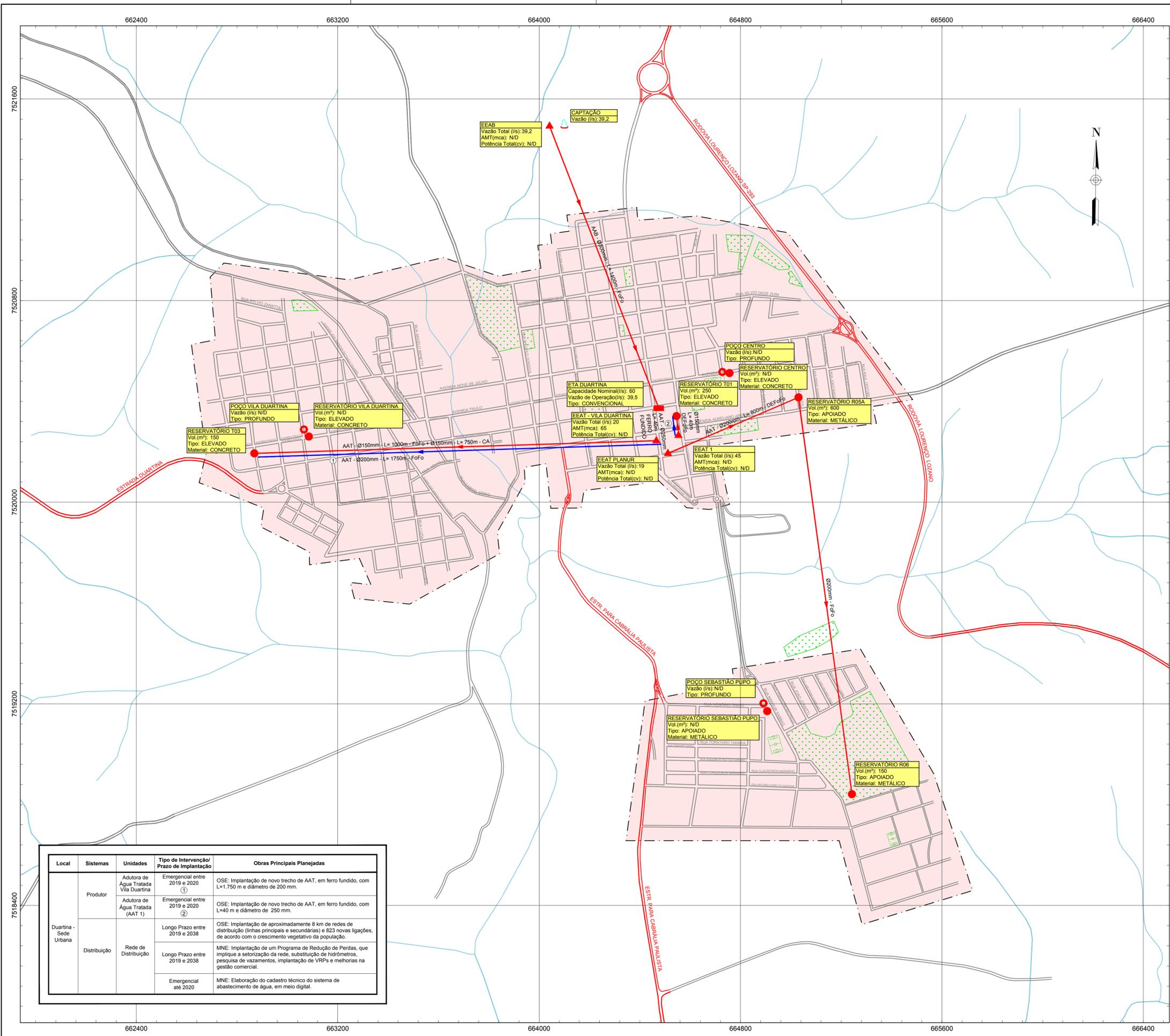
A **Ilustração 10.1** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Abastecimento de Água do município.

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.

O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 3,3 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**

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
DUARTINA SEDE URBANA	PRODUTOR	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VILA DUARTINA	Emergencial entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de novo trecho de AAT, em ferro fundido, com L=1.750 m e diâmetro de 200 mm.	1.108.000,00	2019 – 554.000,00 2020 – 554.000,00
		ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT 1)	Emergencial entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de novo trecho de AAT, em ferro fundido, com L=40 m e diâmetro de 250 mm.	28.000,00	2019 – 14.000,00 2020 – 14.000,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 8 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 823 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	2.049.000,00	2019 a 2038 102.450,00/ano
			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.		
	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	Emergencial entre 2019 e 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	153.400,00	2019 – 76.700,00 2020 – 76.700,00
INVESTIMENTO TOTAL					3.338.400,00	-



- 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	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Duartina - Sede Urbana	Produtor	Adutora de Água Tratada Vila Duartina	Emergencial entre 2019 e 2020 (1)	OSE: Implantação de novo trecho de AAT, em ferro fundido, com L=1.750 m e diâmetro de 200 mm.
		Adutora de Água Tratada (AAT 1)	Emergencial entre 2019 e 2020 (2)	OSE: Implantação de novo trecho de AAT, em ferro fundido, com L=40 m e diâmetro de 250 mm.
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 8 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 823 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 até 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, 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-17

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

ESCALA: 1:7.500 DATA: Maio / 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 de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de Duartina:

- 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)¹⁵.

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

¹⁵ 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.

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;
- A redução de perdas de água no processo, com a proposição de medidas correlatas, especialmente visando a reduções no sistema de distribuição;
- Maior garantia de fornecimento de água com a 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 Duartina é apresentado no **Quadro 10.2** a seguir. A estimativa de custos é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento.

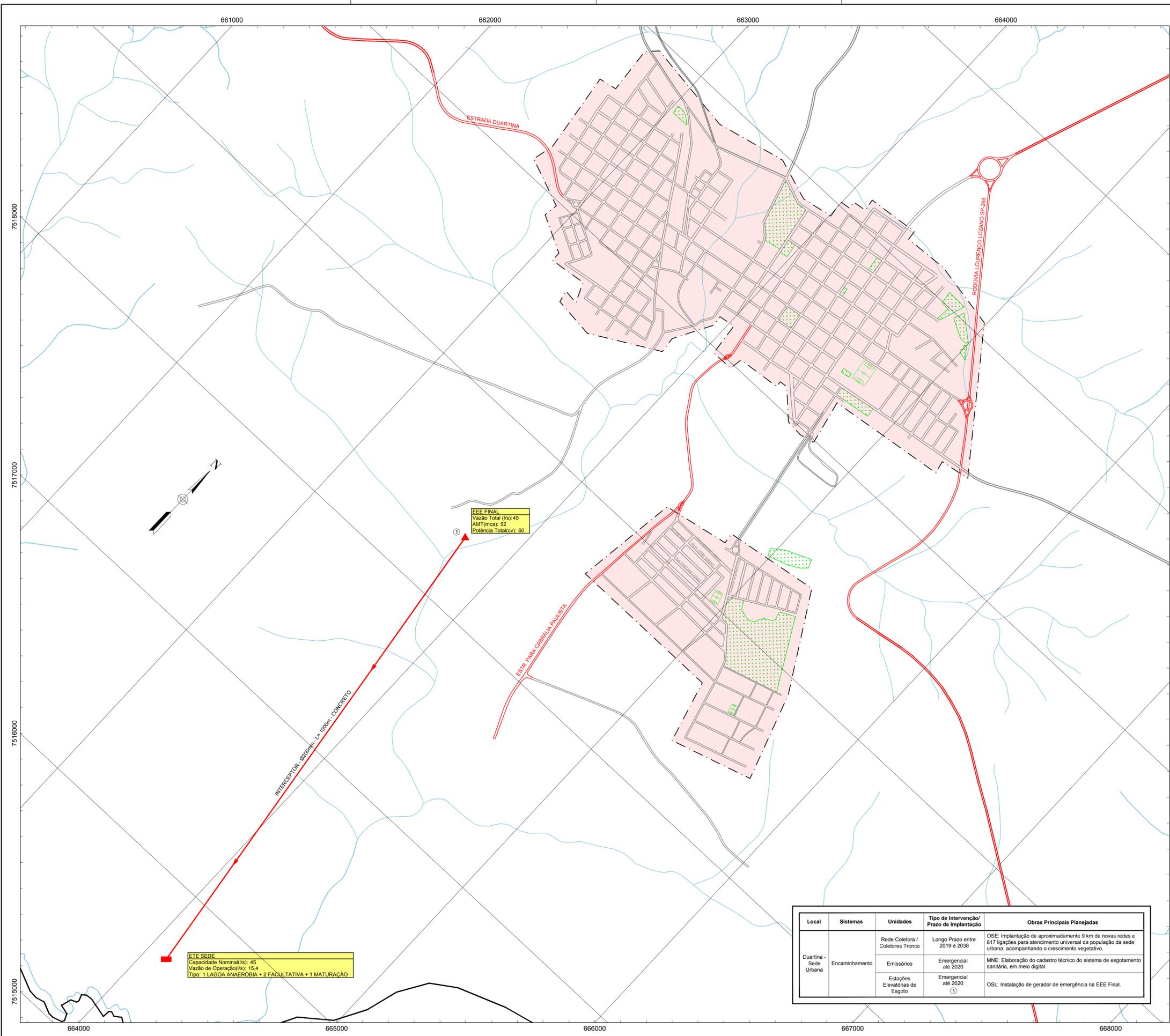
A **Ilustração 10.2** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário do município.

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.

O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 4,2 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**

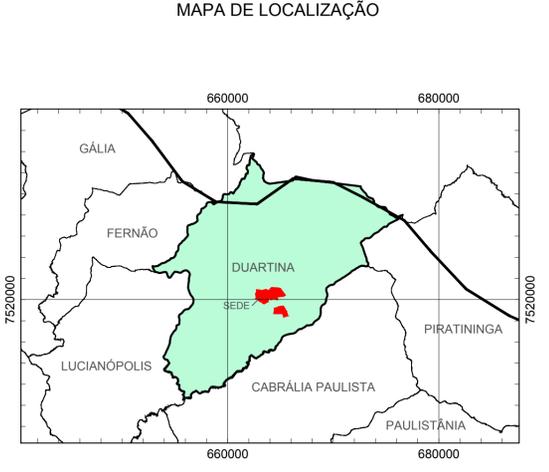
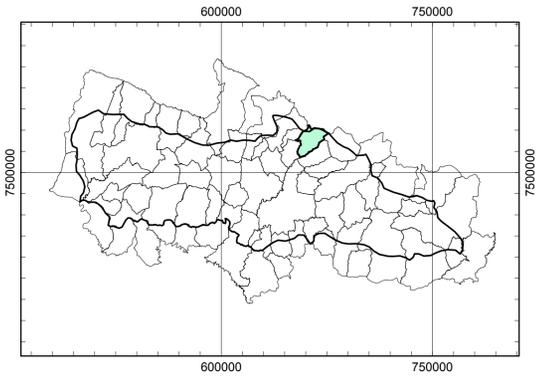
Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
DUARTINA SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 9 km de novas redes e 817 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo;	3.970.000,00	2019 a 2038 198.500,00 ano
			Emergencial até 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	149.300,00	2019 – 74.650,00 2020 – 74.650,00
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Emergencial até 2020	OSL: Instalação de gerador de emergência na EEE Final.	82.200,00	2019 – 41.100,00 2020 – 41.100,00
INVESTIMENTO TOTAL					4.201.500,00	-



EEE FINAL
 Vazão Total (l/s): 45
 AMT(mca): 52
 Potência Total(ev): 80

ETE SEDE
 Capacidade Nominal(l/s): 45
 Vazão de Operação(l/s): 15,4
 Tipo: 1 LAGOA ANAERÓBIA + 2 FACULTATIVA + 1 MATURACÃO

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Duartina - Sede Urbana	Encaminhamento	Rede Coletora / Coletores Tronco	Longo Prazo entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 9 km de novas redes e 817 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.
		Emissários	Emergencial até 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
		Estações Elevatórias de Esgoto	Emergencial até 2020 ①	OSL: Instalação de gerador de emergência na EEE Final.



- 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

SEDE - DUARTINA
 0 m 100 200 300 400 500m

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

TEMA: PLANOS MUNICIPAIS ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI-17

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

ESCALA: 1:10.000 DATA: Maio / 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 de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Duartina:

- 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)¹⁶.

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

¹⁶ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2019 a 2038) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo da população.

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 Duartina;
- Redução 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 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, através da SABESP de Duartina.

QUADRO 11.1– RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO¹⁷

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	644.700,00			102.450,00	747.150,00
2020	644.700,00			102.450,00	747.150,00
2021				102.450,00	102.450,00
2022				102.450,00	102.450,00
2023				102.450,00	102.450,00
2024				102.450,00	102.450,00
2025				102.450,00	102.450,00
2026				102.450,00	102.450,00
2027 a 2038				1.229.400,00	1.229.400,00
TOTAIS	1.289.400,00			2.049.000,00	3.338.400,00

11.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Abastecimento de Água

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 1,62/m³ faturado, na data base de 2015 (IN₀₂₆ do SNIS/2015), conforme já indicado no item 5.1.3, 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 para R\$ 1,78/m³.

¹⁷ Valores arredondados

11.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

No **Quadro 11.2** encontra-se apresentado o resumo dos investimentos necessários e das despesas de exploração ao longo do horizonte de planejamento. 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.)	Q _{média} Consu. (l/s)	Vol.Anual Água Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	11.371	21,5	812.126	1,78	1.442.450,28	747.150,00	2.189.600,28
2020	11.406	21,6	814.443	1,78	1.446.565,85	747.150,00	2.193.715,85
2021	11.426	21,6	815.768	1,78	1.448.917,60	102.450,00	1.551.367,60
2022	11.447	21,6	817.158	1,78	1.451.386,94	102.450,00	1.553.836,94
2023	11.466	21,7	818.416	1,78	1.453.621,11	102.450,00	1.556.071,11
2024	11.486	21,7	819.740	1,78	1.455.972,86	102.450,00	1.558.422,86
2025	11.501	21,7	820.733	1,78	1.457.736,68	102.450,00	1.560.186,68
2026	11.512	21,7	821.461	1,78	1.459.030,14	102.450,00	1.561.480,14
2027	11.520	21,8	821.991	1,78	1.459.970,85	102.450,00	1.562.420,85
2028	11.529	21,8	822.587	1,78	1.461.029,14	102.450,00	1.563.479,14
2029	11.537	21,8	823.116	1,78	1.461.969,84	102.450,00	1.564.419,84
2030	11.544	21,8	823.580	1,78	1.462.792,95	102.450,00	1.565.242,95
2031	11.542	21,8	823.447	1,78	1.462.557,78	102.450,00	1.565.007,78
2032	11.541	21,8	823.381	1,78	1.462.440,19	102.450,00	1.564.890,19
2033	11.540	21,8	823.315	1,78	1.462.322,60	102.450,00	1.564.772,60
2034	11.538	21,8	823.182	1,78	1.462.087,42	102.450,00	1.564.537,42
2035	11.534	21,8	822.918	1,78	1.461.617,07	102.450,00	1.564.067,07
2036	11.521	21,8	822.057	1,78	1.460.088,43	102.450,00	1.562.538,43
2037	11.508	21,7	821.196	1,78	1.458.559,79	102.450,00	1.561.009,79
2038	11.493	21,7	820.203	1,78	1.456.795,98	102.450,00	1.559.245,98
TOTAIS					29.147.913,50	3.338.400,00	32.486.313,50

Nota - O volume anual faturado corresponde a 119,81 % do volume consumido de água (SNIS, 2015).

11.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema 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 SNIS (IN₀₀₅), para 2015, foi de R\$ 2,41/m³ faturado. Com a atualização desse valor para outubro de 2017, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2016 a out/2017 de 9,64%, obteve-se um valor médio de R\$ 2,64/m³ faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecido 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 de PMESSBs, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este foi então o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui nomeados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados para estes também está em torno de 5,0%.

Estes foram os percentuais aplicados no período de planejamento. 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 por concessionárias 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 deficitário apenas nos anos de 2019 e 2020, com valores próximos a R\$ 220 mil. A partir de 2021 os valores apresentam superávits, ocasião em que devem ser efetuadas apenas as obras de ampliação do sistema de distribuição, com valores em torno de R\$ 440 mil. O total do período corresponde a um superávit de aproximadamente de R\$ 7,3 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\$ 2,5 milhões e R\$ 2,1 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	812.126	2.145.867	107.293	(107.293)	(172.313)	1.973.554	747.150	1.442.450	(216.046)
2020	814.443	2.151.990	107.599	(107.599)	(172.805)	1.979.185	747.150	1.446.566	(214.531)
2021	815.768	2.155.489	107.774	(107.774)	(173.086)	1.982.403	102.450	1.448.918	431.035
2022	817.158	2.159.162	107.958	(107.958)	(173.381)	1.985.781	102.450	1.451.387	431.944
2023	818.416	2.162.486	108.124	(108.124)	(173.648)	1.988.838	102.450	1.453.621	432.767
2024	819.740	2.165.984	108.299	(108.299)	(173.929)	1.992.056	102.450	1.455.973	433.633
2025	820.733	2.168.608	108.430	(108.430)	(174.139)	1.994.469	102.450	1.457.737	434.282
2026	821.461	2.170.532	108.527	(108.527)	(174.294)	1.996.239	102.450	1.459.030	434.759
2027	821.991	2.171.932	108.597	(108.597)	(174.406)	1.997.526	102.450	1.459.971	435.105
2028	822.587	2.173.506	108.675	(108.675)	(174.533)	1.998.974	102.450	1.461.029	435.495
2029	823.116	2.174.906	108.745	(108.745)	(174.645)	2.000.261	102.450	1.461.970	435.841
2030	823.580	2.176.130	108.807	(108.807)	(174.743)	2.001.387	102.450	1.462.793	436.144
2031	823.447	2.175.780	108.789	(108.789)	(174.715)	2.001.065	102.450	1.462.558	436.057
2032	823.381	2.175.605	108.780	(108.780)	(174.701)	2.000.904	102.450	1.462.440	436.014
2033	823.315	2.175.431	108.772	(108.772)	(174.687)	2.000.743	102.450	1.462.323	435.971
2034	823.182	2.175.081	108.754	(108.754)	(174.659)	2.000.422	102.450	1.462.087	435.884
2035	822.918	2.174.381	108.719	(108.719)	(174.603)	1.999.778	102.450	1.461.617	435.711
2036	822.057	2.172.107	108.605	(108.605)	(174.420)	1.997.687	102.450	1.460.088	435.148
2037	821.196	2.169.833	108.492	(108.492)	(174.238)	1.995.595	102.450	1.458.560	434.585
2038	820.203	2.167.209	108.360	(108.360)	(174.027)	1.993.182	102.450	1.456.796	433.936
Total	16.410.817	43.362.019	2.168.101	(2.168.101)	(3.481.970)	39.880.049	3.338.400	29.147.914	7.393.736
VPL 10%	6.972.800	18.424.110	921.206	(921.206)	(1.479.456)	16.944.654	1.991.115	12.384.672	2.568.867
VPL 12%	6.115.380	16.158.564	807.928	(807.928)	(1.297.533)	14.861.031	1.854.820	10.861.773	2.144.438

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água 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 pela SABESP, concessionária que atende ao município.

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	115.750,00			198.500,00	314.250,00
2020	115.750,00			198.500,00	314.250,00
2021				198.500,00	198.500,00
2022				198.500,00	198.500,00
2023				198.500,00	198.500,00
2024				198.500,00	198.500,00
2025				198.500,00	198.500,00
2026				198.500,00	198.500,00
2027 a 2038				2.382.000,00	2.382.000,00
TOTAIS	231.500,00			3.970.000,00	4.201.500,00

11.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotamento Sanitário

Igualmente como apresentado para o sistema de abastecimento de água, as despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 1,62/m³ faturado, na data base do SNIS 2015, conforme já indicado no item 5.1.3, 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 para R\$ 1,78/m³.

11.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

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 Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	11.371	812.126	793.609	1,78	1.409.560,72	314.250,00	1.723.810,72
2020	11.406	814.443	795.873	1,78	1.413.582,45	314.250,00	1.727.832,45
2021	11.426	815.768	797.167	1,78	1.415.880,58	198.500,00	1.614.380,58
2022	11.447	817.158	798.526	1,78	1.418.293,62	198.500,00	1.616.793,62
2023	11.466	818.416	799.755	1,78	1.420.476,84	198.500,00	1.618.976,84
2024	11.486	819.740	801.049	1,78	1.422.774,97	198.500,00	1.621.274,97
2025	11.501	820.733	802.019	1,78	1.424.498,57	198.500,00	1.622.998,57
2026	11.512	821.461	802.731	1,78	1.425.762,54	198.500,00	1.624.262,54
2027	11.520	821.991	803.248	1,78	1.426.681,80	198.500,00	1.625.181,80
2028	11.529	822.587	803.831	1,78	1.427.715,96	198.500,00	1.626.215,96
2029	11.537	823.116	804.348	1,78	1.428.635,21	198.500,00	1.627.135,21
2030	11.544	823.580	804.801	1,78	1.429.439,55	198.500,00	1.627.939,55
2031	11.542	823.447	804.672	1,78	1.429.209,74	198.500,00	1.627.709,74
2032	11.541	823.381	804.607	1,78	1.429.094,83	198.500,00	1.627.594,83
2033	11.540	823.315	804.542	1,78	1.428.979,93	198.500,00	1.627.479,93
2034	11.538	823.182	804.413	1,78	1.428.750,11	198.500,00	1.627.250,11
2035	11.534	822.918	804.154	1,78	1.428.290,49	198.500,00	1.626.790,49
2036	11.521	822.057	803.313	1,78	1.426.796,70	198.500,00	1.625.296,70
2037	11.508	821.196	802.472	1,78	1.425.302,92	198.500,00	1.623.802,92
2038	11.493	820.203	801.502	1,78	1.423.579,32	198.500,00	1.622.079,32
TOTAIS			14.432.657		28.483.306,85	4.201.500,00	32.684.806,85

NOTA - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 97,72% do volume anual de água faturado (SNIS, 2015).

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

O **Quadro 7.6**, adiante, apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social.

A tarifa média de esgotos indicada pelo SNIS 2015 foi de R\$ 2,25/m³ faturado. Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se para R\$ 2,47/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 PMESSBs, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este foi então o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui nomeados 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 pelas concessionárias de alguns sistemas, como a SABESP.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no **Quadro 7.5**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é superavitário durante todo o período de planejamento. Esses superávits são maiores após o período das obras emergenciais, assumindo valores em torno de R\$ 200 mil. O total do período corresponde a um superávit de R\$ 3,6 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\$ 1,5 milhões e R\$ 1,3 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	793.609	1.957.723	97.886	(97.886)	(157.205)	1.800.518	314.250	1.409.561	76.707
2020	795.873	1.963.309	98.165	(98.165)	(157.654)	1.805.655	314.250	1.413.582	77.823
2021	797.167	1.966.501	98.325	(98.325)	(157.910)	1.808.591	198.500	1.415.881	194.210
2022	798.526	1.969.852	98.493	(98.493)	(158.179)	1.811.673	198.500	1.418.294	194.879
2023	799.755	1.972.885	98.644	(98.644)	(158.423)	1.814.462	198.500	1.420.477	195.485
2024	801.049	1.976.076	98.804	(98.804)	(158.679)	1.817.397	198.500	1.422.775	196.122
2025	802.019	1.978.470	98.924	(98.924)	(158.871)	1.819.599	198.500	1.424.499	196.601
2026	802.731	1.980.226	99.011	(99.011)	(159.012)	1.821.214	198.500	1.425.763	196.951
2027	803.248	1.981.502	99.075	(99.075)	(159.115)	1.822.388	198.500	1.426.682	197.206
2028	803.831	1.982.939	99.147	(99.147)	(159.230)	1.823.709	198.500	1.427.716	197.493
2029	804.348	1.984.216	99.211	(99.211)	(159.333)	1.824.883	198.500	1.428.635	197.748
2030	804.801	1.985.333	99.267	(99.267)	(159.422)	1.825.910	198.500	1.429.440	197.971
2031	804.672	1.985.014	99.251	(99.251)	(159.397)	1.825.617	198.500	1.429.210	197.907
2032	804.607	1.984.854	99.243	(99.243)	(159.384)	1.825.470	198.500	1.429.095	197.875
2033	804.542	1.984.694	99.235	(99.235)	(159.371)	1.825.323	198.500	1.428.980	197.843
2034	804.413	1.984.375	99.219	(99.219)	(159.345)	1.825.030	198.500	1.428.750	197.780
2035	804.154	1.983.737	99.187	(99.187)	(159.294)	1.824.443	198.500	1.428.290	197.652
2036	803.313	1.981.662	99.083	(99.083)	(159.127)	1.822.535	198.500	1.426.797	197.238
2037	802.472	1.979.587	98.979	(98.979)	(158.961)	1.820.627	198.500	1.425.303	196.824
2038	801.502	1.977.193	98.860	(98.860)	(158.769)	1.818.425	198.500	1.423.579	196.346
Total	16.036.631	39.560.148	1.978.007	(1.978.007)	(3.176.680)	36.383.468	4.201.500	28.483.307	3.698.662
VPL 10%	6.813.812	16.808.731	840.437	(840.437)	(1.349.741)	15.458.990	1.890.831	12.102.287	1.465.873
VPL 12%	5.975.942	14.741.822	737.091	(737.091)	(1.183.768)	13.558.054	1.678.308	10.614.112	1.265.634

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotamento sanitário 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.

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	3.338.400,00	29.147.913,50	32.486.313,50	39.880.049,31	O sistema é viável econômica e financeiramente.
Esgoto	4.201.500,00	28.483.306,85	32.684.806,85	36.383.468,48	O sistema é viável econômica e financeiramente.
TOTAIS	7.539.900,00	57.631.220,35	65.171.120,35	76.263.517,79	

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 os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário viáveis, uma vez que, por todo o horizonte de planejamento, o sistema será superavitário.

Devido a este horizonte superavitário, o município terá mais facilidade para a obtenção de recursos financeiros para a realização dos investimentos, uma vez que está comprovado que o município ou a concessionária local, a partir das receitas totais, têm condições de arcar com os financiamentos necessários para a aplicação dos investimentos requeridos para os sistemas.

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 Duartina, 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%	51%	50%	Os investimentos em água são inferiores àqueles em esgoto; as despesas de exploração são superiores.
Esgoto	56%	49%	50%	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, uma vez que há investimento na EEE.
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 8.3 – 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	2,64 / m ³ faturado	2,64 / m ³ faturado	47,56
Esgoto	2,47 / m ³ faturado	2,47 / m ³ faturado	44,40
TOTAL			91,95

Como conclusões finais do estudo, tem-se que:

- Os investimentos em esgoto representam cerca de 56 % dos serviços de saneamento, previsto para a exploração dos sistemas;
- As tarifas de água e esgoto, conforme praticadas atualmente, são suficientes para suprir as despesas com os serviços e os investimentos necessários em ambos os sistemas.

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 para este 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 Duartina, operado pela SABESP, a perda média na distribuição está em torno de 23,9%, valor considerado baixo.

Essa perda é composta das perdas reais (físicas) e das perdas aparentes (não físicas). As perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão relacionadas com erros na 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.

A meta a ser atingida no município de Duartina é que o índice de perdas seja reduzido para 20% até o ano de 2038.

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 reduzir-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 micromedicação;
- 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 Duartina 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 Duartina, em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- Ano 2015 – nota 8,04 – classificação – 494º lugar.
- Ano 2016 – nota 9,33 – classificação – 449º 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

Na área rural de Duartina, 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, a população rural, indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 1.254 habitantes. A projeção da população rural até 2038 resultou em uma população de apenas 596 hab, 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

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, reuso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHIs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

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

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

PROGRAMAS DO FEHIDRO

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

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

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

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

- Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- Idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- Elaboração 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"¹⁸, 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;

¹⁸ 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 Respektivos 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.

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
		<ul style="list-style-type: none"> • pronto restabelecimento dos serviços de O&M 	<ul style="list-style-type: none"> • pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos
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**.

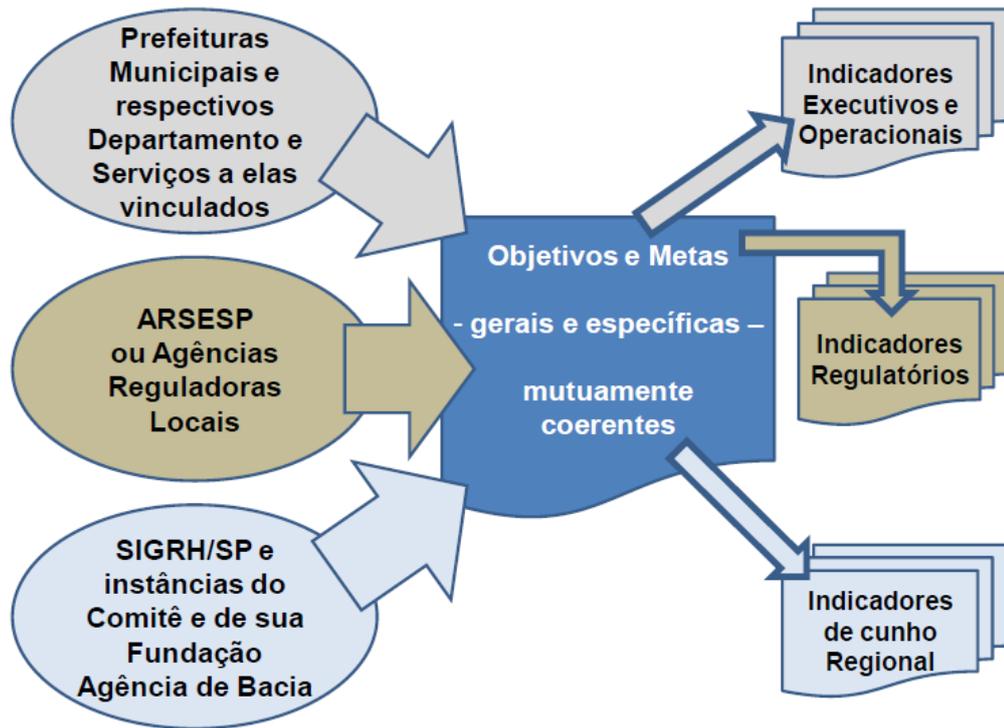


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e Serviços de 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	%	<p>(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.</p> <p>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).</p>	Anual	<p>Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água</p> <p>Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;</p> <p>Quantidade de Domicílios Totais</p> <p>Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços</p> <p>Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura</p> <p>Quantidade de Domicílios urbanos;</p> <p>Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e</p> <p>Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.</p>
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	<p>Volume de Água Produzido (anual móvel);</p> <p>Volume de Água Tratada Importado (anual móvel);</p> <p>Volume de Água de Serviço (anual móvel);</p> <p>Volume de Água consumido (anual móvel)</p> <p>Volume de Água tratada Exportado (anual móvel);</p> <p>Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).</p>

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 m ³ (Cons. + Colet.)	R\$/m ³	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 m ³ (Cons.+ Colet.)	R\$ / m ³	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 m ³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m ³	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\$/m ³	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 Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de �gua+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios] + [Despesa com Serviç�os de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de �gua
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviç�os de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
Despesa com Pessoal Próprio					
4.5	Extensão de Rede de água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de �gua/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de �gua
					Quantidade de Ligações Totais de �gua
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto
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

Elabora o Consórcio ENGEORPS/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 ¹⁹ – 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 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.

¹⁹ 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
	3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais
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 Reparo das áreas de unidades danificadas
Rompimento de travessias		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
		Reparo das áreas de unidades danificadas
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 DE SANEAMENTO

ÍNDICE

PÁG.

1.	BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	168
	
1.1	COMENTÁRIOS INICIAIS	168
1.2	ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	169
1.3	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	173
1.4	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	183

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 Básico²⁰.

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 52.895/08²¹, 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

²⁰ Decreto nº 52.895, caput.

²¹ Decreto nº 61.825, caput.

o saneamento básico, nos termos do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445/07²², 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 planejamento*²³.

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.

²² Decreto nº 52.895, art. 1º, I.

²³ 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 medição²⁴, 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 saúde*²⁵;
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 permissão*²⁶;
3. *Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano: toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de*

²⁴ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, a.

²⁵ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, I.

²⁶ 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 verticais²⁷;

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 condição²⁸;

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 humana²⁹.

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 ambiente³⁰.

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

²⁷ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, III.

²⁸ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, IV.

²⁹ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, V.

³⁰ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.

outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente³¹.

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 públicas³².

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”³³ – 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 licitação³⁴, 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 urbana³⁵.*

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 atividades³⁶.

³¹ Lei nº 11.445/07, art. 29, I.

³² Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, c.

³³ FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.

³⁴ Lei nº 8.666/93, art. 24, XXVII.

³⁵ Lei nº 11.445/07, art. 7º.

³⁶ 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**³⁷, 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 leis³⁸. 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”³⁹.

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 urbanas⁴⁰. 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 atividades⁴¹.

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.

³⁷ 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.

³⁸ Lei nº 12.305/10, art. 5º.

³⁹ Lei nº 12.305/10, art. 3º, VIII.

⁴⁰ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.

⁴¹ 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 gerador⁴².

1.3.2 Titularidade do Saneamento na UGRHI 17

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 permissão⁴³. 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 comum⁴⁴.

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.

⁴² Lei nº 11.455/07, art. 5º.

⁴³ CF/88, art. 30, V.

⁴⁴ CF/88, art. 25, § 3º.

Diante desse impasse, e da indefinição do STF⁴⁵ 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. 241⁴⁶ 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 17, 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 básico⁴⁷ 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 segue⁴⁸:

I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

⁴⁵ 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.

⁴⁶ “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.

⁴⁷ 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.

⁴⁸ 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 eficiência⁴⁹, 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 básico⁵⁰.

Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços⁵¹. 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.

⁴⁹ Previsto na Constituição Federal de 1988, art. 37.

⁵⁰ Lei nº 11.445/07, art. 2º, VII.

⁵¹ 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 detectadas⁵². 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**⁵³, 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 básico⁵⁴, 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 determinante⁵⁵.

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 Constituição⁵⁶.

⁵² Lei nº 11.445/07, art. 19, I.

⁵³ 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.

⁵⁴ Lei nº 11.445/07, art. 3º, III.

⁵⁵ Lei nº 11.445/07, art. 2º, VI.

⁵⁶ 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 hidrográfica⁵⁷ 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**⁵⁸. 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 Plurianual⁵⁹.

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”⁶⁰. O controle social é definido na lei como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações,

⁵⁷ Ou Unidade de Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

⁵⁸ Lei nº 11.445/07, art. 19, V.

⁵⁹ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 4º

⁶⁰ 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 básico⁶¹.

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município⁶².

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos⁶³.

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 públicos⁶⁴.

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 decisões⁶⁵.

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;

III - Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

⁶¹ Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.

⁶² Lei nº 11.445/07, art. 19, § 8º

⁶³ Lei nº 11.445/07, art. 17.

⁶⁴ Decreto nº 6.017/05, art. 2º, XI.

⁶⁵ Lei nº 11.445/07, art. 21.

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 serviços⁶⁶ 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 água⁶⁷. 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 Saneamento⁶⁸. 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 público de direito público integrado pelos titulares dos serviços⁶⁹. E, no exercício das

⁶⁶ 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.

⁶⁷ Lei nº 11.445/07, art. 9º, III.

⁶⁸ Lei nº 11.445/07, art. 9º, VII.

⁶⁹ Lei nº 11.445/07, art. 15.

atividades de planejamento dos serviços, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores⁷⁰.

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 Lei⁷¹.

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.

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

⁷⁰ Lei nº 11.445/07, art. 15, parágrafo único.

⁷¹ Lei nº 11.445/07, art. 18, parágrafo único.

do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas⁷².

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 interesse⁷³.

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 serviços⁷⁴.

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.

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

⁷² Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.

⁷³ A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.

⁷⁴ 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.

personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos”⁷⁵.

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 consorciarem⁷⁶. Entre os objetivos do consórcio⁷⁷ 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”⁷⁸.

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções⁷⁹ o que envolve as seguintes fases: 1) subscrição de protocolo de intenções⁸⁰; 2) publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial⁸¹; 3) promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções⁸² ou disciplinando a matéria⁸³, e 4) celebração do contrato⁸⁴.

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, bem como os procedimentos de sua atuação⁸⁵. Releva notar que “a delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano

⁷⁵ Decreto nº 6.017/07, art. 2º, I.

⁷⁶ Lei nº 11.107/05, art. 2º.

⁷⁷ Decreto nº 6.017/07, art. 3º, I.

⁷⁸ Lei nº 11.445/07, art. 3º, II.

⁷⁹ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁸⁰ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁸¹ Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 5º.

⁸² Lei nº 11.107/05, art. 5º.

⁸³ Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 4º.

⁸⁴ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁸⁵ Lei nº 11.445/07, art. 9º, II.

de saneamento básico em vigor à época da delegação”⁸⁶. 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 serviços⁸⁷. 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 Federal⁸⁸.

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 titular⁸⁹.

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.

Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

⁸⁶ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6º .

⁸⁷ Lei nº 11.445/07, art. 16.

⁸⁸ Lei nº 11.445/07, art. 18.

⁸⁹ Lei nº 11.445/07, art. 10.

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.⁹⁰ 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 6-4-2005⁹¹.

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,

⁹⁰ Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.

⁹¹ Lei nº 11.455/07, art. 10, § 1º.

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 prestação⁹².

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**⁹³.

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 social⁹⁴.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico⁹⁵, 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 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

⁹² Lei nº 11.445/07, art. 11, II.

⁹³ Lei nº 11.445/07, art. 11, III.

⁹⁴ Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.

⁹⁵ Lei nº 11.445/07, art. 11, §2º.

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 serviços⁹⁶.

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 29/06/73⁹⁷, 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.

⁹⁶ Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.

⁹⁷ Alterada pela Lei nº 12.292/2006.



**PREFEITURA DE
DUARTINA**

Aderaldo Pereira de Souza Junior
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
Augusto Calessio

Contratada

Consórcio Engecorps Maubertec

Coordenação Geral

Danny Dalberson de Oliveira



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