



PREFEITURA DE
PAULISTÂNIA



SECRETARIA DE SANEAMENTO
E RECURSOS HÍDRICOS

PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO Água / Esgoto

PAULISTÂNIA UGRHI 17



2018



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
2	31/07/2018	Emissão Final		
1	10/07/2018	Revisão 1		
0	05/04/2018	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: PAULISTÂNIA
UGRHI 17 - ÁGUA / ESGOTO**

ELABORADO:	T.I.	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 ENGE CORPS:	1337-SSR-34-SA-RT-0004	REVISÃO:	R2	

**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: PAULISTÂNIA**

UGRHI 17 – ÁGUA / ESGOTO

CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC

1337-SSR-34-SA-RT-0004

RI03A-H0R-PM-034

Julho/2018

ÍNDICE

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PAULISTÂNIA E SUA INSERÇÃO REGIONAL.....	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	20
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.....	33
4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	38
4.1 ESTUDO POPULACIONAL	38
4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	47
5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	62
5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	62
6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO	70
6.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	70
7. OBJETIVOS E METAS	81
7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	81
7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	81
7.3 OBJETIVOS E METAS.....	83
8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS - ÁREA URBANA - PROGNÓSTICOS.....	85
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	85
8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	89
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	112
12.	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA....	118
13.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	121
13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	121
14.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS	126
14.1	PROGRAMA DE MICROBACIAS.....	126
14.2	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	126
14.3	O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL	129
15.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	130
15.1	CONDICIONANTES GERAIS	130
15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	130
15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	131
15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	132
15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB	135
15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	143
16.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	147
16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO	151
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	159
17.1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	159
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	162
ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO.....		167

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 Paulistânia, 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 Paulistânia 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 Paulistânia, 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 – Proposta de Plano Municipal Específico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável 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 PAULISTÂNIA E SUA INSERÇÃO REGIONAL

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

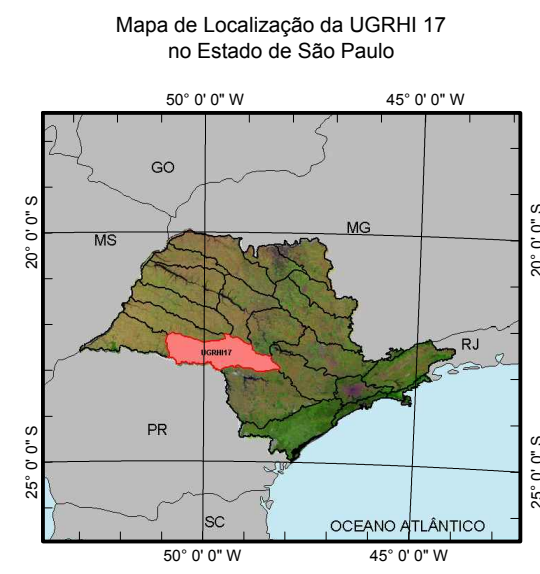
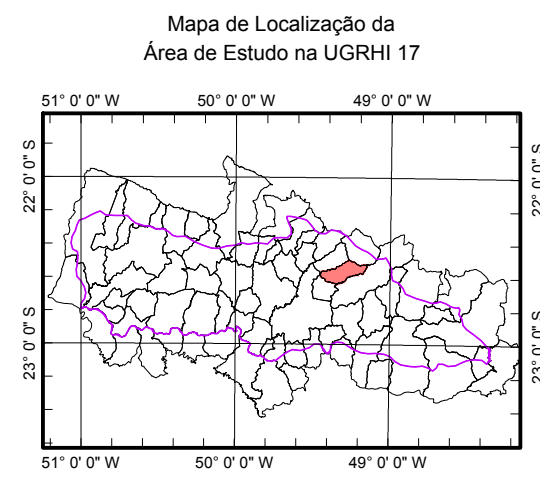
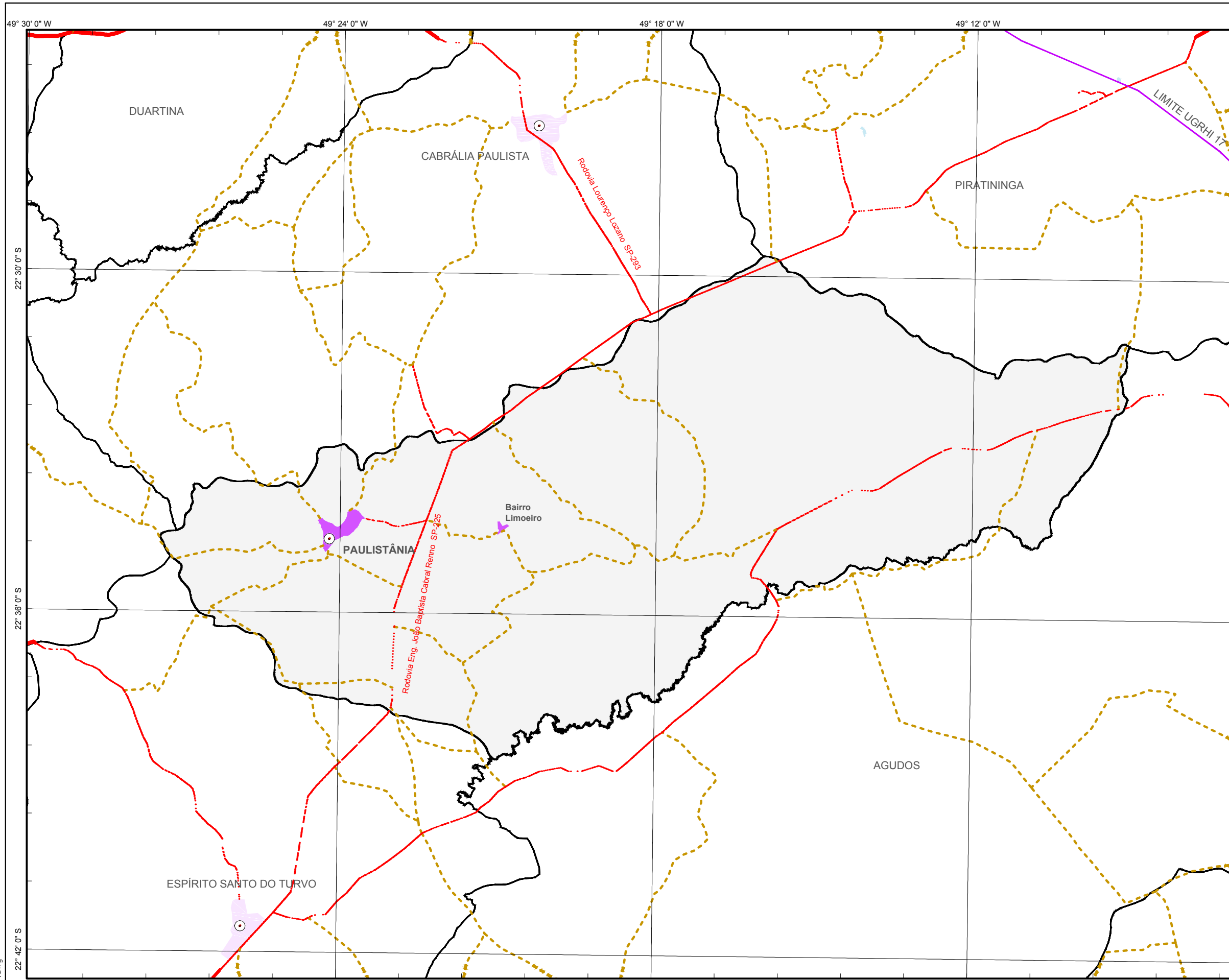
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de Paulistânia localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, estende-se por 257 km², com altitude média de 550 metros acima do nível do mar, e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°34'24" de latitude sul e 49°23'56" de longitude oeste.

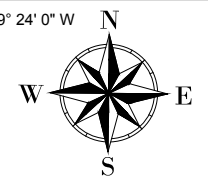
Paulistânia está inserida na Região Administrativa e de Governo de Bauru, fazendo divisa com os municípios de Cabália Paulista e Piratininga ao norte, Agudos ao sul e leste, Espírito Santo do Turvo a sudoeste e Santa Cruz do Rio Pardo a oeste.

Dista cerca de 345 km da capital paulista, e o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através das Rodovias Castelo Branco (SP-280) e João Baptista Cabral Renno (SP-225), 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 Paulistânia

R103A-V00-D1-034-1.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 PAULISTÂNIA Localização e Acessos		
ESCALA 1:125.000	DATA JULHO/2017	Ilustração 2.1

2.1.2 Geologia

O município de Paulistânia, pertence à UGRHI 17 – Médio Paranapanema, cujas unidades litoestratigráficas aflorantes são constituídas por rochas sedimentares e ígneas da bacia do Paraná, de idade predominantemente mesozóica, e depósitos sedimentares recentes, de idade cenozóica:

- Grupo Passa Dois (Paleozóico) - Formação Teresina (Pt);
- Grupo São Bento (Mesozóico) - formações Pirambóia (TrJp) e Serra Geral (JKsg);
- Grupo Bauru (Mesozóico) - formações Adamantina (Ka) e Marília (km);
- Depósitos Cenozóicos (Qa e Qi).

A bacia do Paraná é uma unidade geotectônica estabelecida sobre a Plataforma Sul-Americana a partir do Devoniano Inferior, senão mesmo do Siluriano, e possui, dentro do território brasileiro, uma área aproximada de 1.100.000km². Está presente ao longo de toda extensão do Médio Paranapanema. A bacia do Paraná é considerada uma bacia de comportamento relativamente estável, dissociada de efeitos tectono-térmicos mais agudos, quando comparada a outras bacias de margem continental. Trata-se de uma bacia intracratônica sul-americana, desenvolvida totalmente sobre crosta continental, na qual o registro lítico-sedimentar a magmático abrange do Mesopaleozóico ao Cenozóico.

Unidades litoestratigráficas

A Formação Teresina (Pt) - Grupo Passa Dois apresenta-se como uma alternância de lâminas, camadas delgadas e bancos de folhelhos, argilitos, siltitos e, localmente, arenitos finos. Camadas de calcário podem identificadas no alto da formação, assim como camadas de sílex. Em termos de cor, predominam pelitos cinza claro a escuro, e subordinadamente, pelitos esverdeados a avermelhados. Como estruturas primárias há marcas de onda, fraturas de ressecamento, flaser e estruturas oolíticas nos calcários, assim como em sílex deles provenientes, estromatólitos etc. A ocorrência de laminação plano-paralela é predominante, com eventual intercalação de fina laminação nos siltitos e arenitos.

Grupo São Bento é constituído pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral. Os sedimentos da Formação Pirambóia constituem a porção basal da seqüência mesozoica, dividida em dois membros, um inferior, correspondente a fácies mais argilosas, com predomínio de estratificações plano-paralelas e cruzadas acanaladas de pequeno porte. No membro superior, foram descritos bancos de arenitos pouco argilosos, sucedidos por outros muito argilosos, lamitos e argilitos arenosos, cíclicos.

Segundo IPT (1981a), a Formação Botucatu constitui-se quase inteiramente de arenitos de granulação fina a média, uniforme, com boa seleção de grãos foscas com alta esfericidade. São avermelhados e exibem estratificação cruzada tangencial de médio a

grande porte, característica de dunas caminhantes. Representa os diversos sub-ambientes de um grande deserto climático de aridez crescente.

As “Eruptivas da Serra Geral” (White, 1908) compreendem um conjunto de derrames de basaltos toleíticos entre os quais se intercalam arenitos com as mesmas características dos pertencentes à Formação Botucatu. Associam-se-lhes corpos intrusivos de mesma composição, constituindo sobretudo diques e sills.

O Grupo Bauru apresenta-se como um dos mais promissores, em termos prospectivos, das áreas da bacia do Paraná no Estado de São Paulo, constituindo o principal conjunto litofaciológico suprabasáltico, envolvendo um pacote sedimentar da ordem de 200 m de espessura. Destacam-se as seguintes possibilidades de mineralizações: argilas para diversos fins - bentonita (esmectita e atapulgita), argilas refratárias (caulinita e gibsita), agregado leve (illita), fertilizantes termo-fosfato potássico (illita) e cerâmica vermelha; rochas carbonatadas - corretivo do solo; sais evaporíticos - trona; diamantes; metais (Cu, U) etc.

Depósitos Cenozóicos (Qa e Qi) são englobados sob esta designação genérica, os depósitos em terraços suspensos, cascalheiras e aluviões pré-atuais, e os depósitos recentes de encostas e associados às calhas atuais, que são coberturas coluvionares e aluvionares, respectivamente.

2.1.3 Geomorfologia

O município de Paulistânia pertence à UGRHI 17 – Médio Paranapanema, que está integralmente inserida na Província Geomorfológica denominada Planalto Ocidental.

O Planalto Ocidental constitui a continuidade física do reverso das Cuestas Basálticas, com a qual se limita a leste. O relevo desta província subordina-se à estrutura regional, onde as camadas sub-horizontais com suave caimento para oeste, constituem uma plataforma nivelada em cotas próximas a 500 metros nos limites orientais, atingindo na foz do rio Paranapanema, 247 metros de altitude.

O embasamento do Planalto Ocidental é essencialmente constituído por rochas do Grupo Bauru, na grande maioria arenitos que, por vezes, apresentam cimento carbonático e/ou silicoso. No vale dos rios Paranapanema e Pardo ocorrem também basaltos da Formação Serra Geral.

O Planalto Ocidental comporta relevos monótonos, com predomínio de colinas e morrotes. O Planalto de Marília, zona individualizada por Ponçano et al. (1979), ganha destaque por ser a região mais acidentada de Marília-Garça-Echaporã, interior do Planalto Ocidental. Trata-se de um planalto estrutural constituído por formas acentuadamente erodidas, sustentadas por arenitos e subordinadamente por conglomerados com cimento carbonático (Formação Marília), geralmente compactos e resistentes quando não intemperizados. Essas rochas, com estrutura maciça e dispostas

em camadas com leve caimento para NW, suportam uma superfície de cimeira extensa, constituída por platôs alongados de topos suavemente ondulados, e espigões, com vertentes mais íngremes no lado sudeste.

As vertentes escarpadas desse platô sedimentar constituem fator mais importante que a altitude na separação de tais níveis mais elevados, frente as colinas mais baixas que os envolvem, ou eventualmente neles penetram na forma de níveis embutidos de pedimentos.

Na região de interesse, o Planalto Ocidental tem drenagem organizada predominantemente por rios consequentes, que possuem desenvolvimento essencialmente interno aos limites da província. A rede de drenagem principal mostra paralelismo de eixos na direção NW-SE, com rios de maior porte mostrando planícies aluviais de dimensões variadas. A presença de rápidos e corredeiras é comum ao longo das principais correntes d'água que cortam a região, geralmente condicionadas ao embasamento basáltico.

A densidade de drenagem apresenta variações de acordo com os sistemas de relevo, e até mesmo no interior de um único sistema. Em geral, é nas proximidades dos divisores d'água principais, na região das cabeceiras, onde são mais numerosas as ramificações da drenagem e, por conseguinte, maior a densidade, que pode ser média, e até mesmo alta.

2.1.4 Pedologia

Os solos existentes na UGRHI foram analisados com base no desenvolvimento pedológico, no que se refere principalmente à profundidade do perfil e nível de alteração. Podem ser reunidos em dois grupos.

O primeiro representa os solos pedologicamente mais desenvolvidos, caracterizados por alteração praticamente total, apresentando em comum desenvolvimento pedogenético bastante influenciado pelas condições climáticas da região. Trata-se de solos com horizonte B latossólico ou com horizonte B textural, representados pelas seguintes classes pedológicas: latossolo vermelho escuro, latossolo roxo, latossolo vermelho amarelo, terra roxa estruturada, podzólico vermelho escuro e podzólico amarelo.

O segundo conjunto de solos caracteriza-se por alteração incompleta do perfil ou por desenvolvimento pedogenético sob influência particularmente pronunciada da rocha mãe. São portanto solos cujos processos de alteração são menos importantes que no caso anterior, apresentando desenvolvimento pedogenético condicionado a situações específicas do meio em que se encontram. São solos pedologicamente menos evoluídos, que se encontram representados na área de estudo pelos solos litólicos.

2.1.5 *Clima*

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Paulistânia 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 21,9°C, oscilando entre mínima média de 15,5°C e máxima média de 28,4°C. A precipitação média anual é de 1.293 mm.

2.1.6 *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 Paulistânia possui uma estação pluviométrica com prefixo D6-091, cujas características encontram-se no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1 - DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DO MUNICÍPIO DE PAULISTÂNIA

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Paulistânia	D6-091	540 m	22°35'	49°24'	Paraná

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico D6-091, cuja série histórica compreende os anos de 1970 a 2016.

O **Gráfico 2.1** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando sua distribuição ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 100 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro, com destaque para 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 197 mm e 223 mm, respectivamente.

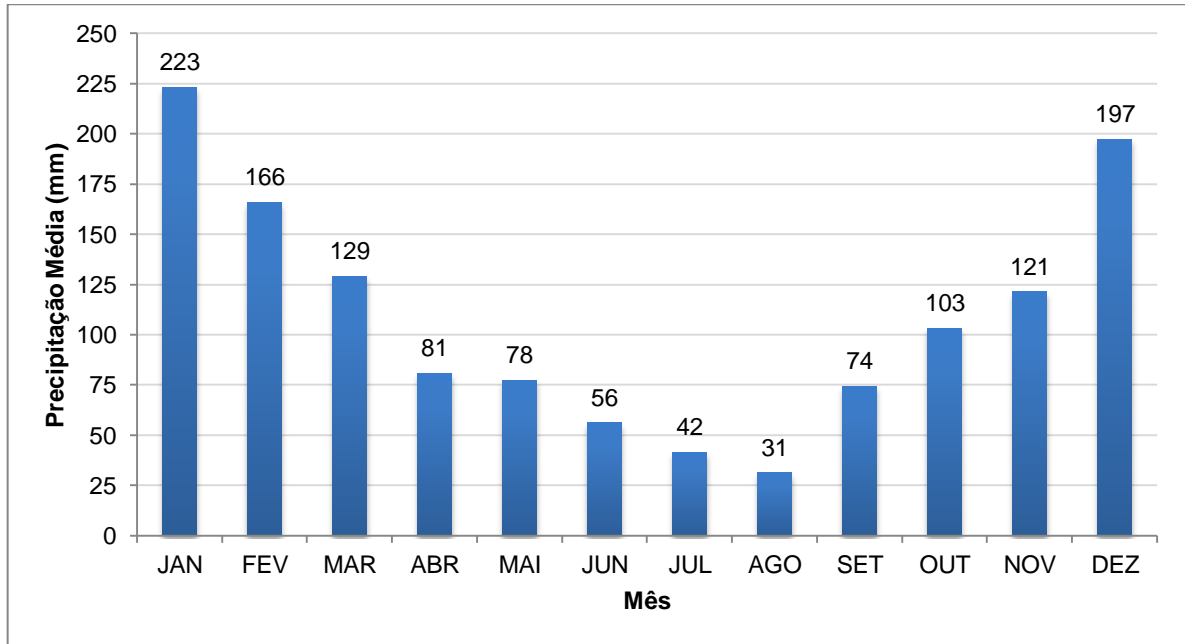


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1970 a 2016, Estação D6-091

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

2.1.7 Recursos Hídricos

O município de Paulistânia está inserido na Sub-Bacia do Turvo, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelos Córregos do Pinheirinho e São Jerônimo, afluentes do Rio Turvo. A **Ilustração 2.2** apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.

2.1.8 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 Paulistânia, dos 25.300 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 279 ha preenchidos por mata, 1.424 ha por capoeira, 937 ha por cerrado, 80 ha por cerradão e 220 ha por vegetação de várzea, totalizando 2.942 ha, correspondendo a 11,60% da superfície total do município.

Ressalta-se que o município também possui 3.483 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 13,77% do total de sua área.

2.1.9 Uso e Ocupação do Solo

2.1.9.1 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**.

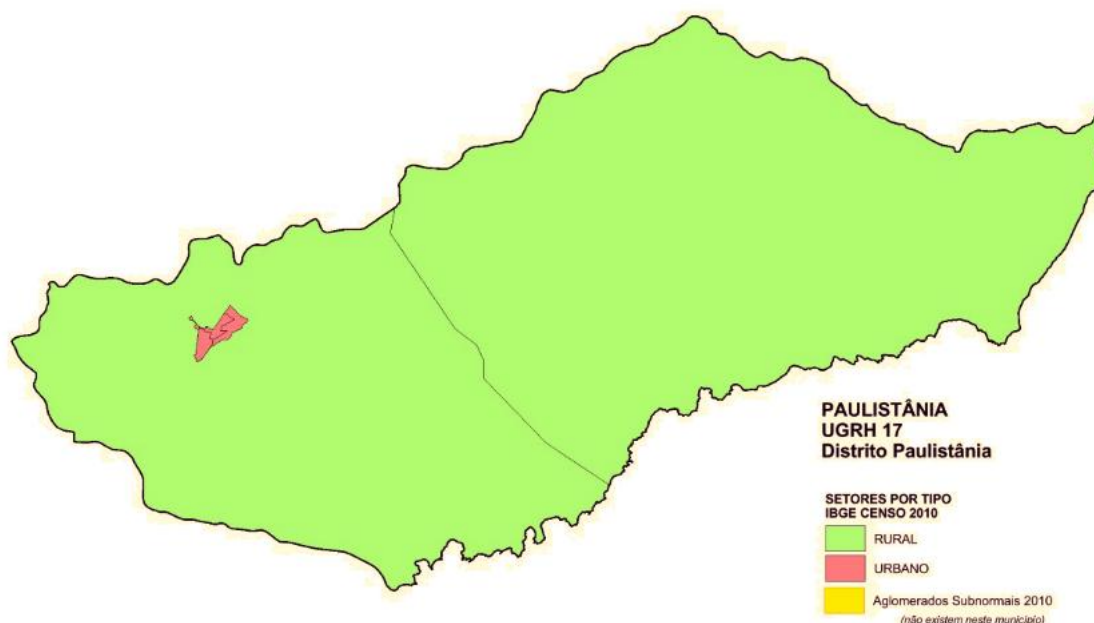


Ilustração 2.3 - Áreas urbanas do município de Paulistânia, segundo o Censo do IBGE

2.1.9.2 Densidades da ocupação

O município de Paulistânia tem uma superfície territorial de 257 km², e segundo projeções da SEADE para 2017, a população do município totaliza 1,8 mil habitantes, atingindo densidade média de 6,91 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 1.779 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, com valores entre 20 a 30 hab/ha. Existe um setor rural, limítrofe da área urbana, onde a densidade é inferior a 2 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.

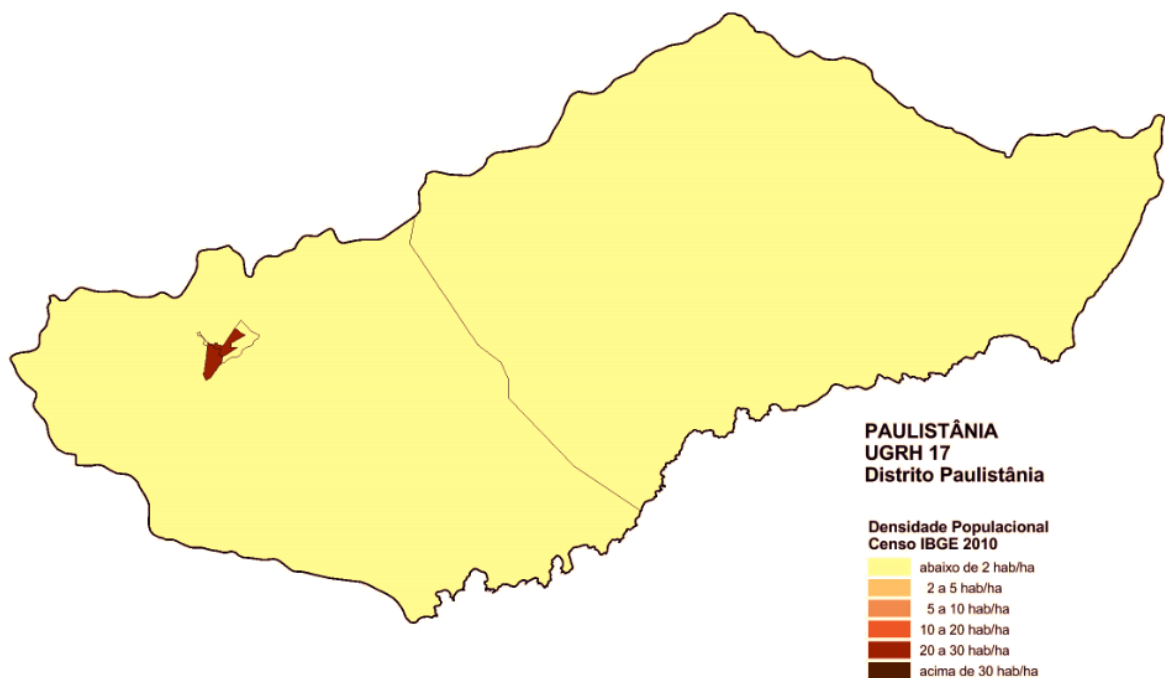


Ilustração 2.4 - Densidades residenciais por setores censitários do município de Paulistânia

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, Paulistânia pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 1.774 habitantes, representa 0,28% do total populacional da Região de Governo (RG) de Bauru, com 623.092 habitantes. Sua extensão territorial de 256,65 km² impõe uma densidade demográfica de 6,91 hab./km², muito inferior às densidades da RG, de 72,57 hab./km² e do Estado, de 175,95 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Paulistânia apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual negativa de 0,04% ao ano (2010-2017), bastante inferior às médias da RG, de 0,61% a.a. e do Estado, de 0,83% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 75,25%, o município de Paulistânia apresenta índice inferior ao da RG, de 94,83% e ao do 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.)
Paulistânia	1.774	1.335	75,25	256,65	6,91	-0,04
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

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.

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

O valor do PIB *per capita* em Paulistânia (2014) é de R\$ 14.120,54 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 Paulistânia no PIB do Estado é de 0,0013%, o que demonstra expressividade baixa, considerando que a RG de Bauru participa com 1,1%.

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 (mil reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Paulistânia	67,76	27,15	5,09	25,1	14.120,54	0,0013
RG de Bauru	73,58	3,70	22,72	20.452,8	33.382,11	1,1
Estado de São Paulo	76,23	1,76	22,01	1.858.196,1	43.544,61	100

Fonte: Fundação SEADE.

▪ **Emprego e Renda**

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

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2014, em Paulistânia há um total de 65 unidades locais, considerando que 62 são empresas atuantes, com um total de 241 pessoas ocupadas, sendo, destas, 202 assalariadas, com salários e outras remunerações somando R\$ 4.167.000,00. O salário médio mensal no município é de 2,3 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Paulistânia observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de serviços com 62,96%, seguida da agropecuária com 29,97%, do comércio com 6,06%, da construção civil com 0,67% e, por fim, da indústria com 0,34%. Na RG e no Estado a maior representatividade é do setor de serviços, seguido do comércio, indústria,

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

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
Paulistânia	29,97	6,06	0,67	0,34	62,96
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 no município, observa-se que o serviço e a agropecuária detêm os maiores valores. O setor da indústria, por sua vez, apresenta os valores mais baixos.

Em Paulistânia o rendimento mais relevante foi registrado no setor do serviço, enquanto que na RG e no Estado, foi o setor da indústria.

Os demais setores apresentam os mesmos níveis de relevância nas três unidades territoriais, sendo que para os setores de serviços e comércio os valores são maiores no Estado e na RG, respectivamente, quando comparados ao município.

Quanto ao rendimento médio total, Paulistânia 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
Paulistânia	1.328,27	1.275,74	1.100,00	927,50	1.709,42	1.563,53
RG de Ourinhos	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 Paulistânia, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de

participação, em Paulistânia a receita tributária representa 7,52% da receita corrente, enquanto na RG, 16,29% 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 6,48% e na RG, de 6,65%.

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
Paulistânia	14.278.389	1.073.627	7,52	925.439	6,48
RG de Bauru	1.809.442.772	294.843.441	16,29	120.304.343	6,65

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 Paulistânia.

▪ **Sistema Viário**

O sistema viário de Paulistânia é composto principalmente pela Rodovia João Baptista Cabral Rennó (SP-225).

▪ **Energia**

Segundo a Fundação SEADE, o município de Paulistânia registrou em 2014 um total de 633 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 2.450 MWh.

Em 2015 foi registrado um total de 649 consumidores, o que representa um aumento de 2,5% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento supera os 2,14% apresentados na RG, e os 2,3% do Estado. Este aumento repercutiu diretamente no acréscimo do consumo de energia que, em 2015, passou para 3.219 MWh, o que significa um aumento de 31,4%, bem acima do registrado na RG e no Estado, que apresentaram uma queda no consumo, de 3,5% e 5,1%, respectivamente.

▪ **Saúde**

Em Paulistânia, segundo dados do IBGE (2009), há 1 estabelecimento de saúde, sendo ele público, com atendimento ao SUS. Este estabelecimento não oferece o serviço de internação e, portanto, no município não há nenhum leito disponível.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, não foram disponibilizadas informações para o município no período em questão. 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
Paulistânia	-	-	-
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 1 estabelecimento público municipal de ensino pré-escolar, que recebeu 45 matrículas, e possui 6 docentes.

O ensino fundamental é oferecido em 2 estabelecimentos e destes, 1 é público municipal e o outro é público estadual. A escola pública municipal foi responsável por 144 matrículas, e a pública estadual por 101. Em relação ao número de docentes, a escola pública municipal possui 11 profissionais, e a pública estadual, 10.

Há no município 1 escola pública estadual que oferece ensino médio, responsável por 66 matrículas, e dispendo de 9 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Paulistânia, com uma taxa de 10,20%, possui taxa maior do que as da RG e o 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 (%)
Paulistânia	10,20
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

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.

tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Paulistânia o índice obtido foi de 7,4 para os anos iniciais da educação escolar e 5,2 para os anos finais.

2.2.4 **Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social**

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

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

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico, foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nos anos de 2010 e 2012, Paulistânia 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 o escore é superior à média estadual. O **Quadro 2.9** abaixo apresenta o IPRS do município.

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

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
Riqueza	556 ^a	546 ^a	Paulistânia somou dois pontos no indicador agregado de riqueza, ganhou posições nesse ranking no período, mas encontra-se abaixo da média estadual.
Longevidade	13 ^a	59 ^a	O município retrocedeu nesta dimensão e perdeu posições no ranking. No entanto, seu escore é superior ao nível médio estadual.
Escolaridade	148 ^a	60 ^a	O município realizou avanços nesta dimensão, somando pontos nesse escore no período, e melhorando sua posição no ranking, apresentando 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 Paulistânia 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 Paulistânia, 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..... 94,97% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Hidrometração 100% (SNIS 2015);
- ◆ Extensão da Rede de Água8,6 km (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Produzido Total 79.910 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Micromedido Total..... 68.810 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Faturado Total..... 80.970 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição..... 30% (SABESP 2017);
- ◆ Índice de Perdas por Ligação 64,57 l/dia/lig (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água..... 477 (SNIS 2015);
- ◆ Vazão de Captação – Sede3,4 l/s (SABESP 2017);
- ◆ Vazão de Captação – Poço Prefeitura0,02 l/s (Prefeitura Municipal 2017);
- ◆ Vazão de Captação – Bairro Limoeiro1,67 l/s (Prefeitura Municipal 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação – Sede..... 100 m³ (SABESP 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação – Prefeitura.....20 m³ (Prefeitura Municipal 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação – Bairro Limoeiro 20 m³ (SABESP 2017);

O sistema de abastecimento de água da Sede do Município, operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, é atendido integralmente por captação subterrânea, através de um único poço profundo. Na sede do município também há um poço perfurado pela Prefeitura Municipal, que atende a alguns pontos municipais.

Já o atendimento do bairro afastado Limoeiro é feito pela Prefeitura Municipal de Paulistânia, através de dois poços profundos.

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 Subterrânea

A captação de água bruta, realizada pela SABESP, é efetuada através de um único poço profundo, captando atualmente 3,4 l/s, não havendo informações sobre o regime operacional e a vazão máxima. A água captada é enviada para o único reservatório da cidade onde ocorre o tratamento da água. Em geral, tanto o poço quanto seu local de instalação estão em boas condições de uso.

Além deste poço, o município conta com um poço perfurado pela Prefeitura, sendo responsável pelo abastecimento de alguns pontos da cidade, sendo eles a cozinha piloto, um prédio municipal, dois pontos de bebedouro dentro da Sede Municipal, Posto de Saúde, viveiro municipal, oficina da Prefeitura e um assentamento, abastecido por caminhão pipa. O poço capta uma vazão de 0,02 l/s, operando 24 horas por dia, não havendo informações sobre sua vazão máxima de captação. Este poço encontra-se em bom estado de conservação.

As **Fotos 3.1 a 3.3** ilustram o poço subterrâneo e sua localização.



Foto 3.1 – Localização do Poço - SABESP



Foto 3.2 – Poço Subterrâneo - SABESP



Foto 3.3 – Poço da Prefeitura

3.1.2.2 Elevação e Adução de Água Bruta

A água bruta captada no poço da SABESP é encaminhada diretamente ao reservatório da SABESP, com a utilização de uma bomba submersa. Segundo dados fornecidos, a tubulação de recalque é de PVC, com 100 mm de diâmetro.

Não foram disponibilizados dados acerca da bomba utilizada.

Já a água bruta captada no poço da Prefeitura é encaminhada ao reservatório da Prefeitura, que se encontra no mesmo local, com o auxílio de uma bomba de 1 cv.

3.1.2.3 Tratamento da Água

O tratamento da água captada no poço da SABESP é realizado na entrada do reservatório da SABESP, com adição de cloro e flúor. Na saída do tratamento são realizadas análises da água tratada. Semanalmente são realizadas análises para verificar a turbidez, cloro residual livre, coliformes totais, pH, cor aparente e fluoreto. Semestralmente são realizadas análises mais completas, envolvendo uma gama maior de parâmetros.

As **Fotos 3.4** e **3.5** ilustram as bombas de cloro e flúor, utilizadas no tratamento da água.



Foto 3.4 – Bomba dosadora de flúor



Foto 3.5 – Bomba dosadora de cloro

Já a água captada no poço da Prefeitura não recebe nenhum tipo de tratamento.

3.1.2.4 Reservação

Conforme dados fornecidos pelo GEL, o município dispõe de dois reservatórios: um para o poço da SABESP e outro para o poço da Prefeitura. Os dados dos reservatórios encontram-se apresentados no **Quadro 3.1**.

QUADRO 3.1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	Abastecimento	Tipo	Material	Forma	Volume (m³)
Reservatório - SABESP	Poço Profundo	Apoiado	Fibra	Cilíndrico	100
Reservatório - Prefeitura	Poço Profundo	Apoiado	Metálico	Taça	20
Total					120

Do reservatório da SABESP a água é distribuída para a população por gravidade e do reservatório da Prefeitura, a água abastece alguns pontos municipais já citados, também por gravidade.

Em geral, os dois reservatórios e todas as suas estruturas apresentam bom estado de conservação. As **Fotos 3.6 e 3.7** apresentam os reservatórios citados.



Foto 3.6 – Reservatório SABESP



Foto 3.7 – Reservatório Prefeitura

3.1.2.5 Rede de Distribuição

Segundo informações do SNIS (2015), a rede de distribuição possui extensão total estimada em 8,6 km. Segundo o GEL, sua maior parte é de PVC, exceto no centro da cidade, que apresenta tubulação de ferro.

Na própria rede de distribuição são realizadas análises da água distribuída. Mensalmente, são realizadas análises para verificar turbidez, cloro residual livre, coliformes totais, bactérias heterotróficas e cor aparente.

3.1.3 Sistema de Abastecimento de Água – Bairro Limoeiro

O município de Paulistânia conta com um bairro afastado, Limoeiro, que é dotado do seu próprio sistema de abastecimento de água. O fornecimento de água potável é feito pela própria Prefeitura Municipal, e não pela SABESP, como ocorre no Distrito Sede.

3.1.3.1 Captação Subterrânea

O sistema conta com um poço profundo em operação, responsável pelo abastecimento de todo o bairro. Este poço possui outorga de perfuração, concedida pelo DAEE em 2005, e segundo o GEL, foi executado com recursos do Projeto Microbacias.

O poço tubular profundo, com profundidade de 150 m, foi perfurado dentro de uma propriedade privada, sem delimitação de seu entorno, estando dentro de um matagal, sem boas condições de preservação. Não foi informada pelo GEL sua vazão de captação, sendo então considerada a vazão máxima de captação da bomba de 1,11 l/s.

Segundo informações fornecidas pelo GEL, em Julho de 2018, foi perfurado um novo poço artesiano, com 290 m de profundidade e capacidade de captação de 0,56 l/s. Não foi informado se este poço já está em operação.

As **Fotos 3.8** e **3.9** ilustram os poços citados.



Foto 3.8 – Poço em operação



Foto 3.9 – Poço recentemente perfurado

3.1.3.2 Elevação e Adução de Água Bruta

A água captada no poço profundo em operação é bombeada para um reservatório localizado na parte alta do bairro. A bomba é submersa, com 13 estágios, 4 cv de potência, trifásica, apresenta painel automático e possui vazão máxima de captação de 1,11 l/s.

Segundo o GEL, a tubulação de recalque é de 1,5 polegadas, dotada de sistema de boia automática.

A **Foto 3.10** ilustra o painel automático da bomba, o qual se encontra em bom estado de conservação, estando localizado dentro de área com grades.



Foto 3.10 – Painel automático da bomba submersa

3.1.3.3 Tratamento da Água

O sistema do bairro Limoeiro não é dotado de tratamento da água bruta, sendo então a água bombeada diretamente para o reservatório, e distribuída.

3.1.3.4 Reservação

Segundo o GEL, o bairro conta com um único reservatório apoiado, de fibra, que possui 20 m³ de volume. Do reservatório, água é distribuída por gravidade para a população.

A **Foto 3.11** ilustra este reservatório.

O estado de conservação do mesmo é precário, demonstrando falta de manutenção em seus arredores.



Foto 3.11 – Reservatório – Limoeiro

3.1.3.5 Rede de Distribuição

Segundo o GEL, toda a rede de distribuição é de PVC, apresentando diâmetros de 60 mm e 40 mm.

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 93,62% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Tratamento do Esgoto Coletado 100% (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto 460 ligações (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto 468 economias (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Coletado Total 56.190 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Tratado Total 56.190 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Faturado Total 76.520 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Extensão de Rede de Esgoto 6,63 km (SNIS 2015);
- ◆ Vazão média de esgoto tratado ETE 1,94 l/s (SABESP 2017).

O sistema de esgotamento sanitário do município, operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto em operação, com capacidade nominal de aproximadamente 2,5 l/s, responsável pelo tratamento de 100% do esgoto coletado na Sede Municipal.

O município também conta com 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto, responsável por bombear todo o esgoto coletado na cidade para a ETE.

A SABESP realiza análises frequentes no esgoto bruto e no efluente, e monitora a situação do corpo receptor a montante e a jusante do ponto de lançamento, que ocorre no Córrego São Jerônimo.

Demais aglomerados rurais de pequenas proporções possuem sistemas isolados, com predomínio de fossas sépticas ou fossas negras. O bairro afastado Limoeiro não é dotado de sistema de coleta e tratamento de esgoto.

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.

A rede coletora possui aproximadamente 6,63 km de extensão (SNIS 2015) e 150 mm de diâmetro.

Não há informações sobre o material e diâmetro das redes coletoras, não tendo sido citados problemas significativos na rede.

O emissário possui diâmetro de 200 mm e extensão de 338 m, constituído em PVC. O lançamento do efluente é feito no Córrego São Jerônimo.

3.2.2.1 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Segundo dados do GEL, o município possui 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto em operação, bombeando atualmente uma vazão de 5 l/s.

A EEE é dotada de conjunto motobomba e gerador. Como a EEE não possui sistema de gradeamento, a bomba acaba triturando todas as partículas maiores presentes no esgoto bruto. A bomba não funciona durante todo o dia, somente nas situações em que o nível de esgoto dentro da EEE atinge certo patamar.

A tubulação de recalque desta elevatória possui diâmetro de 100 mm, em PVC e extensão aproximada de 1.533 m.

Todas as estruturas da EEE apresentam bom estado de conservação.

A **Foto 3.12** ilustra a estação elevatória citada acima.



Foto 3.12 – Estação Elevatória de Esgoto

3.2.2.2 Tratamento de Esgotos

O município conta com uma estação de tratamento de esgoto (ETE), com capacidade nominal total de 2,5 l/s, responsável pelo tratamento de todo o esgoto gerado e coletado na Sede Municipal.

Atualmente, a ETE opera com uma vazão média de aproximadamente 1,94 l/s, sendo composta pelas seguintes unidades:

- ◆ Tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia);

- ◆ 2 (duas) Lagoas Anaeróbias;
- ◆ 1 (uma) Lagoa Facultativa;
- ◆ 1 (uma) Lagoa de Maturação;
- ◆ Tanque de contato.

Antecedendo ao processo de tratamento, a vazão de esgoto encaminhada à ETE passa primeiramente pela caixa de areia, seguindo para as duas lagoas anaeróbias, onde a vazão de esgoto recebida é dividida.

Após as lagoas anaeróbias, o efluente segue para a lagoa facultativa, e posteriormente, para a lagoa de maturação.

A ETE é dotada de um sistema de tanque de contato, que deveria adicionar cloro ao efluente, como forma de desinfecção. Embora esta estrutura já tenha sido construída, está inativa porque, segundo o GEL, as análises realizadas no efluente estão de acordo com o normatizado.

Ressalta-se que, de acordo com informações do GEL, fornecidas posteriormente à visita, a SABESP providenciou um sistema de gradeamento para a ETE, instalado antes da caixa de areia.

O efluente tratado é conduzido por um emissário em PVC, com diâmetro de 200 mm e extensão de 338 m até o ponto de lançamento no Córrego São Jerônimo.

Ainda não houve a necessidade de remoção do lodo produzido nas lagoas de tratamento.

As **Fotos 3.13 a 3.20** ilustram as unidades da ETE apresentada.



Foto 3.13 – Grades de proteção na chegada do esgoto



Foto 3.14 – Tratamento preliminar – Gradeamento



Foto 3.15 – Tratamento preliminar – Caixa de areia



Foto 3.16 – Lagoas anaeróbias



Foto 3.17 – Lagoa facultativa



Foto 3.18 – Lagoa de maturação



Foto 3.19 – Tanque de contato



Foto 3.20 – Interior do tanque de contato

A SABESP realiza análises tanto no esgoto bruto quanto no tratado. Nessas análises são avaliados os seguintes parâmetros: DBO, DQO, sólidos sedimentáveis totais, pH, óleos e graxas e temperatura da amostra. Além desses parâmetros, no efluente também são avaliados a quantidade de coliformes totais, escherichia coli, nitrogênio amoniacal e oxigênio dissolvido. A última análise disponibilizada, datada de janeiro de 2017, não apresenta nenhuma desconformidade em relação à legislação vigente.

Também são realizadas análises para monitorar as condições do corpo receptor, a montante e a jusante do ponto de lançamento. Os parâmetros analisados são os seguintes: coliformes totais, escherichia coli, DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido, sólidos sedimentáveis totais, pH, fósforo total e temperatura da amostra. A montante e a jusante, todos os parâmetros estão dentro dos valores de referência indicados.

3.2.3 Sistema de Esgotamento Sanitário – Bairro Limoeiro

O bairro Limoeiro não é provido de sistema de coleta e tratamento de esgoto, sendo adotadas soluções individuais, como fossas sépticas e fossas negras.

4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

4.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o município de Paulistânia, com vistas a subsidiar o Plano Específico dos Serviços 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 Paulistânia, criado em 1.995, 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, ano a ano.

◆ *Série histórica dos dados censitários*

A série histórica dos dados censitários que registram a evolução da população do município de Paulistânia, a partir do ano 2000, 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 da população urbana, rural e total para o mesmo período.

QUADRO 4.1 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PAULISTÂNIA POR DISTRITOS NO CONTEXTO DA UGRHI E DO ESTADO DE SÃO PAULO – 2000/2010

Referência	População		TGCA 00/10
	2000	2010	
Paulistânia	1.779	1.779	0,00
UGRHI – 17	618.956	676.425	0,89
Estado de São Paulo	36.969.476	41.262.199	1,10

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

QUADRO 4.2 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PAULISTÂNIA, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO – 2000/2010

Especificação	Número de Habitantes		TGCA 2000/2010
	2000	2010	
População Urbana	999	1.212	1,95
População Rural	780	567	-3,14
População Total	1.779	1.779	0,00
Taxa de Urbanização (%)	56,16	68,13	

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Da análise desses quadros é possível observar que a população do município de Paulistânia se estabilizou em 1.779 habitantes, no último período intercensitário, enquanto a população da UGRHI 17 e do Estado de São Paulo cresceram a taxas de 0,89% a.a. e 1,10% a.a., respectivamente.

Esse comportamento resultou de uma forte evasão da população rural que foi apenas compensada pelo razoável crescimento de sua população urbana. Em decorrência, a taxa de urbanização do município cresceu, tendo passado de 56% no ano 2000 para 68% em 2010. Trata-se ainda de uma taxa de urbanização bastante baixa se comparada às taxas registradas na média da UGRHI 17 e do Estado de São Paulo, onde atingiram, nessa data, valores equivalentes a, respectivamente, 91% e 96%.

O crescimento do número de domicílios no município apresenta taxas um pouco mais acentuadas que as do crescimento populacional, em consonância com uma significativa redução do número médio de pessoas por domicílio. No último período intercensitário, a média no município de Paulistânia passou de 3,54 pessoas por domicílio para 3,19, conforme indicado no **Quadro 4.3**.

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

Situação do Domicílio	Domicílios Particulares Permanentes		Número médio de Pessoas por domicílio	
	2000	2010	2000	2010
Urbana	278	380	3,59	3,19
Rural	224	178	3,48	3,19
Total	502	558	3,54	3,19

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Finalmente, é importante salientar que no município de Paulistânia cerca de 26% dos domicílios particulares não estavam ocupados no Censo de 2010, como mostram os dados censitários reproduzidos no **Quadro 4.4**. Dentre esses estão 57 domicílios de uso ocasional e 143 domicílios vagos que, somados aos domicílios particulares ocupados e aos domicílios coletivos, totalizaram 768 domicílios. Sobre esse total geral do número de domicílios, o número médio de pessoas por domicílio cai para 2,32.

QUADRO 4.4 - NÚMERO DE DOMICÍLIOS RECENSEADOS NO MUNICÍPIO DE PAULISTÂNIA, POR ESPÉCIE E POR DISTRITO – 2010

Espécie de domicílio	Número de Domicílios
1 - Total	768
1.1 - Particular	768
1.1.1 - Particular - ocupado	568
1.1.2 - Particular - não ocupado	200
1.1.2.1 - Particular - não ocupado - fechado	-
1.1.2.2 - Particular - não ocupado - uso ocasional	57
1.1.2.3 - Particular - não ocupado - vago	143
1.2- Coletivo	-

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 Paulistânia 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 Paulistânia chega a ser 7,37% 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 1.815 habitantes enquanto o IBGE estima 1.841 habitantes (1,41% menor). A projeção da população total do município de Paulistânia 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 PAULISTÂNIA POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO – 2010 A 2038

Ano	População			Taxa de Urbanização
	Total	Urbana	Rural	
2000*	1.779	999	780	56,16
2010*	1.779	1.212	567	68,13
2010**	1.779	1.212	567	68,13
2020	1.827	1.424	403	77,95
2030	1.858	1.582	276	85,15
2038	1.850	1.651	199	89,26

*Dados do Censo

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

Fonte: SEADE

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

Período	TGCA (%a.a.)		
	Total	Urbana	Rural
2000/10	0,00	1,95	-3,14
2010/20	0,27	1,63	-3,36
2020/30	0,17	1,06	-3,71
2030/38	-0,05	0,54	-4,02

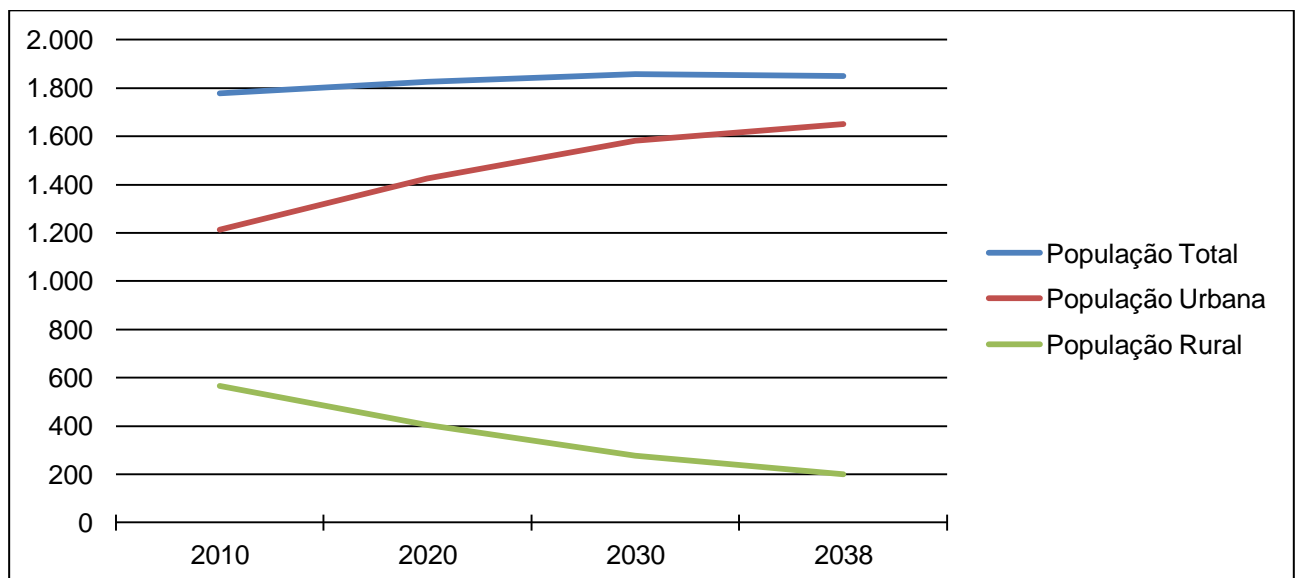


Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de Paulistânia – 2010 a 2038

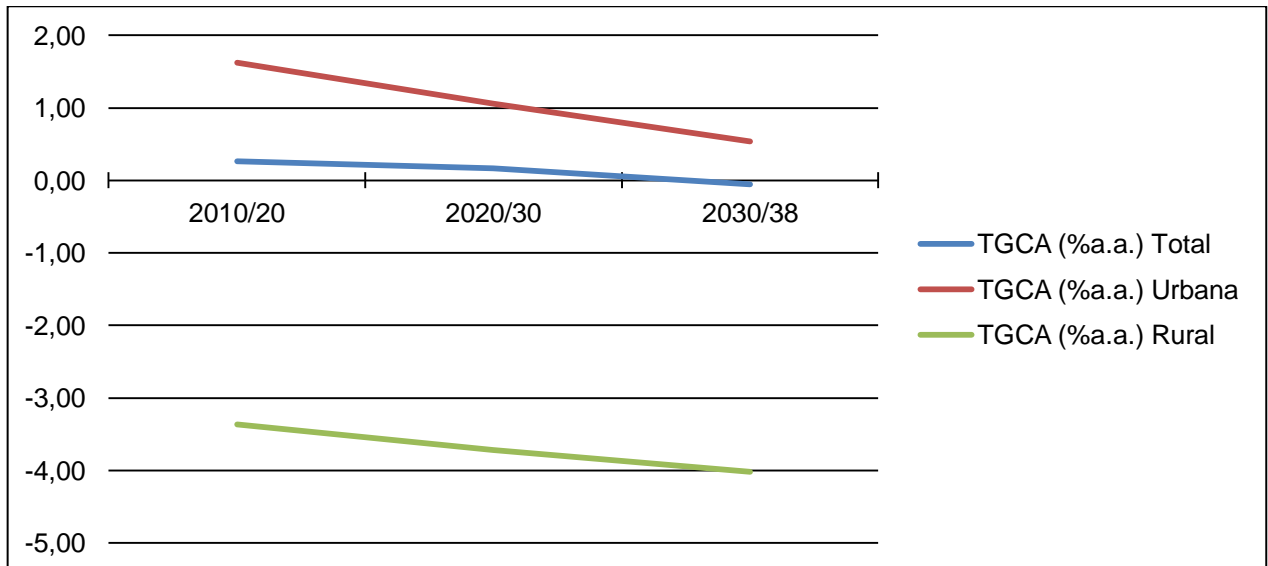


Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Paulistânia – 10/20 a 30/38

Da análise desses quadros e gráficos verifica-se que, segundo estas projeções, a população rural do município de Paulistânia continuaria a diminuir em ritmo crescente, enquanto a população urbana continuaria a crescer, mas a taxas decrescentes ao longo de todo o período de projeto. Desse comportamento resulta que a população total do município crescerá até a década de 2020, a partir de quando praticamente se estabilizaria em torno dos 1.850 habitantes. Em decorrência, a taxa de urbanização do município continuaria a crescer, passando de 68,1% em 2010 para 89,3% em 2038. Essa taxa é ainda bastante inferior à atual taxa de urbanização média do Estado de São Paulo, de 96%, e mesmo daquela registrada na UGRHI 17, que corresponde a 91,2%, atualmente.

De acordo com a SEADE, a população do município de Paulistânia crescerá no período de projeto (2010 a 2038) a uma taxa média de 0,14% a.a., muito inferior às taxas médias de crescimento populacional previstas para a UGRHI 17, de 0,52% a.a., e para o Estado de São Paulo que, no mesmo período, seria de 0,78% a.a..

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 PAULISTÂNIA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Domicílios Particulares Ocupados			Domicílios Particulares Totais		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000*	502	278	224			
2010*	558	380	178	768	432	336
2010	558	380	178	768	523	245
2020	649	505	144	877	612	265
2030	720	613	107	974	775	199
2038	751	670	81	1.015	866	149

*Dados do Censo
Fonte: 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 PAULISTÂNIA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Pessoas por Domicílio Particular Ocupado			Pessoas por Domicílio Particular Total		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000*	3,54	3,59	3,48			
2010*	3,19	3,19	3,19	2,32	2,81	1,69
2010	3,19	3,19	3,19	2,32	2,32	2,31
2020	2,82	2,82	2,80	2,08	2,33	1,52
2030	2,58	2,58	2,58	1,91	2,04	1,39
2038	2,46	2,46	2,47	1,82	1,91	1,33

*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 de Paulistânia como um todo e, mais especificamente, as suas áreas urbanas.

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

Além dessa área urbana existe no município o núcleo isolado do Limoeiro que deve ser atendido também pelos serviços de saneamento.

Demais loteamentos não incluídos na área urbana do município e não pertencentes ao bairro Limoeiro, 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 e ao bairro do Limoeiro.

Ressalta-se que os novos loteamentos, adjacentes à área urbana, também foram considerados na área de projeto.

A área urbana da sede do município de Paulistânia acha-se definida pelas Leis nº 343/16 e nº 371/17, totalizando uma superfície de 117,89 ha, capaz de absorver o crescimento urbano previsto.

As perspectivas de evolução da população total do município são de pequena expansão, havendo previsão de moderado crescimento de sua população urbana, que passaria de 1.212 habitantes em 2010 para 1.651 habitantes em 2038, horizonte de projeto. Se toda essa população urbana se concentrasse na área contida no Perímetro Urbano do Distrito Sede, a densidade média seria de aproximadamente 14 hab./ha.

Como não se acha disponível a cartografia que representa o perímetro urbano da sede, a área de projeto foi delimitada preliminarmente com base nos limites dos setores censitários urbanos estabelecidos pelo IBGE para o Censo Demográfico de 2010, e acha-se reproduzida sobre imagem Google Earth na **Ilustração 4.1**.



Ilustração 4.1 – Área de Projeto da Sede do Distrito de Paulistânia

A delimitação da área de projeto do bairro Limoeiro foi estabelecida de acordo com o parcelamento existente, totalizando uma área de cerca de 5 ha, e acha-se representada na **Ilustração 4.2**.



Ilustração 4.2 – Área de Projeto do Bairro Limoeiro

♦ **Projeção da População e dos Domicílios da Área de Projeto da Sede Municipal**

A projeção da população e dos domicílios da área de projeto da sede municipal foi estipulada considerando que nela estará concentrada toda a população urbana projetada para o município de Paulistânia. 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	1.212	380	523	3,19	2,32
2011	1.235	392	450	3,15	2,75
2012	1.258	406	467	3,10	2,69
2013	1.281	419	485	3,05	2,64
2014	1.303	433	504	3,01	2,59
2015	1.325	445	521	2,98	2,54
2016	1.345	457	538	2,94	2,50
2017	1.366	469	556	2,92	2,46
2018	1.386	480	575	2,89	2,41
2019	1.405	493	592	2,85	2,37
2020	1.424	505	612	2,82	2,33
2021	1.443	516	629	2,79	2,29
2022	1.460	528	646	2,77	2,26
2023	1.478	540	664	2,74	2,23
2024	1.496	552	682	2,71	2,19
2025	1.513	563	698	2,69	2,17
2026	1.527	573	714	2,66	2,14
2027	1.542	582	730	2,65	2,11
2028	1.555	593	745	2,62	2,09
2029	1.569	603	760	2,60	2,06
2030	1.582	613	775	2,58	2,04
2031	1.591	620	785	2,57	2,03
2032	1.602	627	798	2,55	2,01
2033	1.611	634	810	2,54	1,99
2034	1.621	641	821	2,53	1,97
2035	1.628	650	834	2,50	1,95
2036	1.636	656	845	2,49	1,94
2037	1.644	663	855	2,48	1,92
2038	1.651	670	866	2,46	1,91

♦ **Projeção da População e dos Domicílios da Área de Projeto do Bairro Limoeiro**

O número de domicílios totais do Bairro Limoeiro foi estimado a partir da leitura da imagem no Google Earth de 2010, totalizando 30 unidades. De acordo com a média registrada na zona rural do município, estima-se que, destes, apenas 17 domicílios são ocupados. Com base na média de ocupação dos domicílios da zona rural, estima-se que a população residente no bairro seja de 96 habitantes. Como a população rural do município tende a decrescer, tomou-se por hipótese que no bairro Limoeiro a população e o número de domicílios permanecerão constantes ao longo de todo o período de projeto.

4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

4.2.1 Sistema de Abastecimento de Água – Distrito Sede

4.2.1.1 Áreas do Município Sujeitas ao Abastecimento Público

No caso específico de Paulistânia, o estudo de demandas considerou a população já atualmente abastecida pelo sistema público, composta pelo Distrito Sede de Paulistânia e pelo bairro Limoeiro. Segundo a projeção populacional, este bairro possui aproximadamente 96 habitantes, permanecendo constante durante todo o período de projeto. Isso corresponde a cerca de 5% da população de todo o município. Assim, para a realização do estudo de contribuição do Limoeiro, serão adotados os mesmos índices fornecidos pelo SNIS, quando pertinentes.

Nas demais habitações disseminadas pela área rural, o planejamento de abastecimento consta no Capítulo 14 deste relatório.

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 e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

▪ **Etapas de Planejamento**

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

- ♦ 2017 a 2019 – elaboração dos planos municipais;
- ♦ 2019 até o final de 2020 – obras emergenciais (ações imediatas);
- ♦ 2019 até o final de 2022 – obras de curto prazo (4 anos);
- ♦ 2019 até o final de 2026 – obras de médio prazo (8 anos);

- ◆ a partir de 2027 até o final do plano (ano 2038) – obras de longo prazo.

▪ **Cota Per Capita de Água**

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

No caso do município de Paulistânia, de acordo com o SNIS 2015, o consumo médio *per capita* era de 157,23 l/hab.dia, como resultado de um volume anual de 68,81x1.000 m³ relativo a uma população abastecida de 1.190 habitantes.⁴

Portanto será adotada a cota *per capita* de 157,23 l/hab.dia ao longo de todo o período de planejamento para o município (anos 2015 a 2038), tanto para a Sede quanto para o Bairro Limoeiro.

▪ **Coefficientes de Majoração de Vazão**

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

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

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

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

▪ **Metas de Atendimento**

O sistema de abastecimento de água de Paulistânia apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 94,97% (SNIS 2015-IN₀₂₃), valor correspondente ao Distrito Sede. Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 1.190 habitantes (SNIS 2010 - AG₀₂₆- ligações ativas - micromedidas ou não). Como não há um indicador específico que represente o Limoeiro, foi adotado o mesmo índice fornecido para a Sede.

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.

O indicador AG₀₂₆ é referido à população urbana efetivamente atendida (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de população nessas localidades ainda não atendidas 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 e ao Bairro Limoeiro (áreas urbanas) será integral durante todo o período de planejamento, atingindo-se sua universalização dentro do período relativo a metas de curto prazo (AG₀₂₆ e IN₀₂₃). Na área rural (populações disseminadas), o planejamento específico está apresentado no Capítulo 14.

▪ **Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores**

Segundo indicado pelo GEL, o município adquiriu recentemente uma área de cerca de 58.000 m², nas proximidades da Sede Urbana, que será utilizada futuramente para a instalação de indústrias, e que podem provocar o consumo de água em processos industriais, além do consumo dos funcionários das indústrias. Como é problemática a previsão desses consumos, uma vez que 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 – 5,8 ha.

O bairro Limoeiro não possui, e nem tem previsões de implantar, alguma área industrial que utilize a água captada no poço perfurado no bairro. Portanto, não serão consideradas vazões industriais no estudo.

▪ **Metas para Redução de Perdas**

Como não existe ainda uma configuração perfeitamente definida para a rede de distribuição de Paulistânia (existência de macromedidores, setores de manobra, medição, etc.), fica difícil 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 de o município ainda não possuir um programa de redução de perdas em andamento, o PMESSB-2017 (Consórcio ENGECORPS/MAUBERTEC) propõe metas para a redução do índice de perdas, visando à obtenção de um quadro de demandas mais coerente com os propósitos que devem nortear os municípios integrantes de todas as UGRHIs do Estado de São Paulo na utilização racional da água.

A diminuição do índice de perdas na distribuição proposta nesse 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**. O índice de perdas utilizado para o cálculo foi o disponibilizado pelo GEL, no ano de 2017.

QUADRO 4.10 - PROPOSIÇÃO PARA A REDUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO – DISTRITO SEDE – PMESSB – 2017

Ano	Índice de Perda (%)	Ano	Índice de Perda (%)
2017	30	2029	24
2020	29	2032	23
2023	27	2035	21
2026	26	2038	20

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.

Já para o Bairro Limoeiro, não há um índice que retrate sua situação, tendo sido então utilizado o valor de 20% para o índice de perdas neste estudo, mantendo-se constante durante todo o período de planejamento, uma vez que seu sistema é muito pequeno e não deve apresentar perdas expressivas.

▪ **Estimativa da Evolução de Implantação de Rede de Água**

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de água, que toda a área considerada (Distrito Sede) possui rede de distribuição em sua maior parte, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, será utilizado o indicador IN_{020} do SNIS de 2015, extensão da rede de água por ligação, que apresentou um valor de 16,46 m/lig. A partir das extensões existentes de redes nessas localidades em 2015, também disponibilizadas pelo SNIS, estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2015 e 2038.

Como o sistema de distribuição do Limoeiro é muito pequeno e sua extensão não foi fornecida, esta análise não foi possível neste estudo.

4.2.1.3 *Estimativa de Demandas*

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas, nos **Quadro 4.11** e **4.12**, as demandas para os sistemas de abastecimento de água do Distrito Sede – áreas urbanas⁵ e do Bairro Limoeiro.

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 estão apresentados no Capítulo 14.

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

Ano	População Urbana (hab)	% de atendimento	População Urbana Abastecida (hab)	nº de ligações ativas (área urbana)	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		
2017	1.366	96,41	1.317	477	157,23	2,4	2,9	4,3	0,58	3,0	3,5	4,9	30,00	1,28	4,3	4,7	6,2	136	8,6
2018	1.386	97,13	1.346	478	157,23	2,4	2,9	4,4	0,58	3,0	3,5	5,0	29,52	1,27	4,3	4,8	6,3	138	8,7
2019	1.405	97,84	1.375	479	157,23	2,5	3,0	4,5	0,58	3,1	3,6	5,1	29,05	1,26	4,3	4,8	6,3	139	8,7
2020	1.424	98,56	1.404	480	157,23	2,6	3,1	4,6	0,58	3,1	3,6	5,2	28,57	1,25	4,4	4,9	6,4	141	8,7
2021	1.443	99,28	1.433	482	157,23	2,6	3,1	4,7	0,58	3,2	3,7	5,3	28,10	1,25	4,4	5,0	6,5	143	8,7
2022	1.460	100,00	1.460	483	157,23	2,7	3,2	4,8	0,58	3,2	3,8	5,4	27,62	1,24	4,5	5,0	6,6	144	8,7
2023	1.478	100,00	1.478	484	157,23	2,7	3,2	4,8	0,58	3,3	3,8	5,4	27,14	1,22	4,5	5,0	6,6	145	8,8
2024	1.496	100,00	1.496	486	157,23	2,7	3,3	4,9	0,58	3,3	3,8	5,5	26,67	1,20	4,5	5,0	6,7	145	8,8
2025	1.513	100,00	1.513	487	157,23	2,8	3,3	5,0	0,58	3,3	3,9	5,5	26,19	1,18	4,5	5,1	6,7	146	8,8
2026	1.527	100,00	1.527	488	157,23	2,8	3,3	5,0	0,58	3,4	3,9	5,6	25,71	1,16	4,5	5,1	6,7	146	8,8
2027	1.542	100,00	1.542	490	157,23	2,8	3,4	5,1	0,58	3,4	3,9	5,6	25,24	1,14	4,5	5,1	6,8	147	8,9
2028	1.555	100,00	1.555	491	157,23	2,8	3,4	5,1	0,58	3,4	4,0	5,7	24,76	1,12	4,5	5,1	6,8	147	8,9
2029	1.569	100,00	1.569	492	157,23	2,9	3,4	5,1	0,58	3,4	4,0	5,7	24,29	1,10	4,5	5,1	6,8	147	8,9
2030	1.582	100,00	1.582	494	157,23	2,9	3,5	5,2	0,58	3,5	4,0	5,8	23,81	1,08	4,5	5,1	6,8	147	8,9
2031	1.591	100,00	1.591	495	157,23	2,9	3,5	5,2	0,58	3,5	4,1	5,8	23,33	1,06	4,5	5,1	6,8	147	8,9
2032	1.602	100,00	1.602	496	157,23	2,9	3,5	5,2	0,58	3,5	4,1	5,8	22,86	1,04	4,5	5,1	6,9	147	9,0
2033	1.611	100,00	1.611	498	157,23	2,9	3,5	5,3	0,58	3,5	4,1	5,9	22,38	1,01	4,5	5,1	6,9	147	9,0
2034	1.621	100,00	1.621	499	157,23	2,9	3,5	5,3	0,58	3,5	4,1	5,9	21,90	0,99	4,5	5,1	6,9	147	9,0
2035	1.628	100,00	1.628	500	157,23	3,0	3,6	5,3	0,58	3,5	4,1	5,9	21,43	0,97	4,5	5,1	6,9	147	9,0
2036	1.636	100,00	1.636	502	157,23	3,0	3,6	5,4	0,58	3,6	4,2	5,9	20,95	0,94	4,5	5,1	6,9	147	9,1
2037	1.644	100,00	1.644	503	157,23	3,0	3,6	5,4	0,58	3,6	4,2	6,0	20,48	0,92	4,5	5,1	6,9	147	9,1
2038	1.651	100,00	1.651	504	157,23	3,0	3,6	5,4	0,58	3,6	4,2	6,0	20,00	0,90	4,5	5,1	6,9	146	9,1

QUADRO 4.12 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – PAULISTÂNIA – BAIRRO LIMOEIRO

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)
					Q,média	Q,máx.dia	Q, máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora	
2017 - 2038	96	96,41% – 100%	91 - 96	157,23	0,2	0,2	0,3	0,00	0,2	0,2	0,3	30% - 20%	0,04	0,2	0,2	0,3	7

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

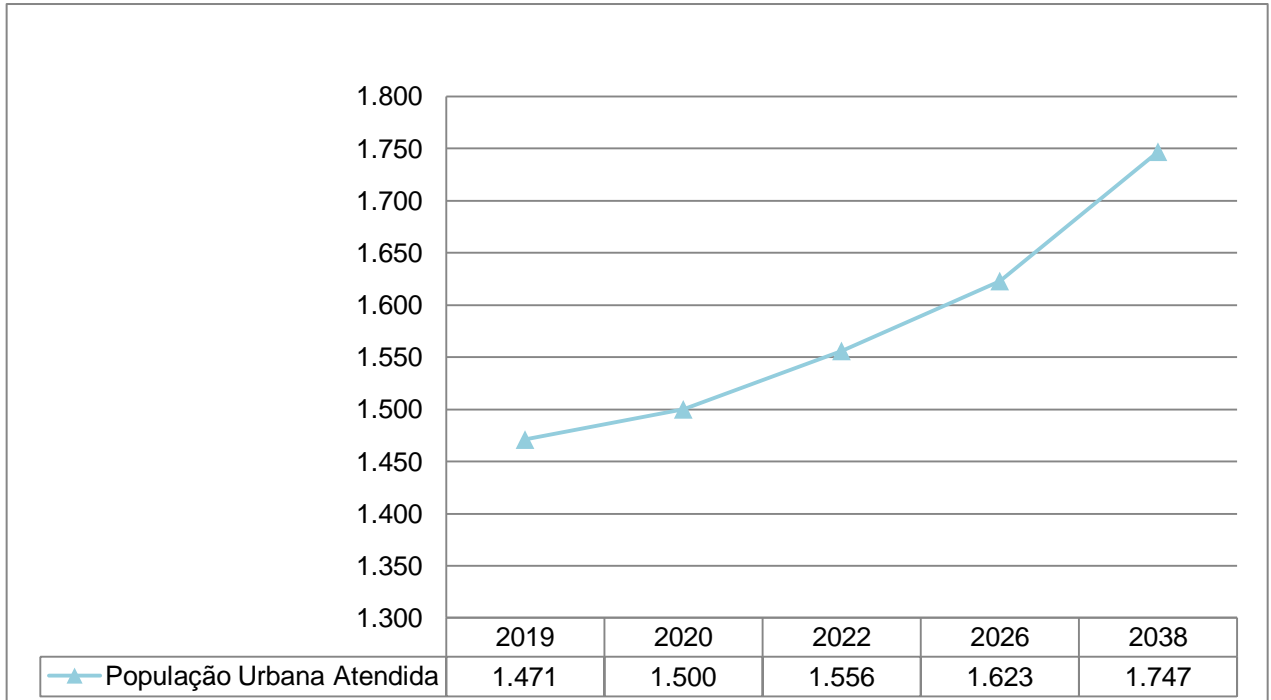


Gráfico 4.3 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

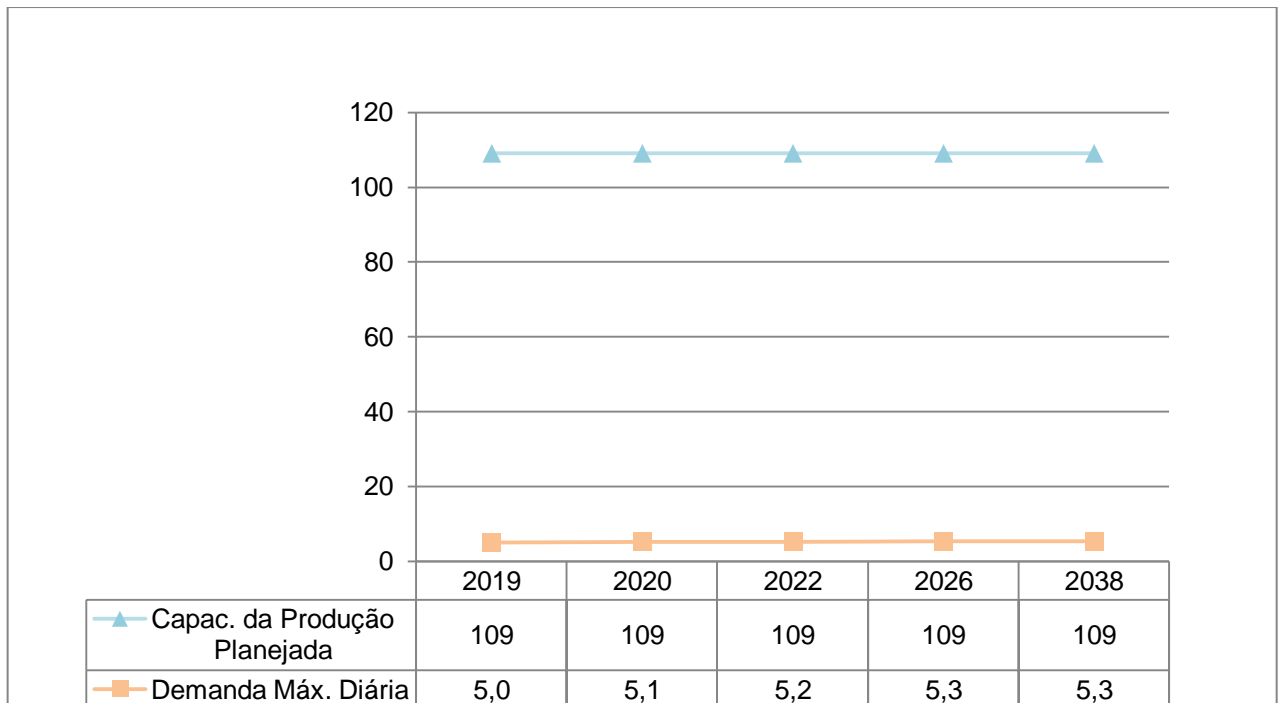


Gráfico 4.4 – Demandas Máximas Diárias (l/s) x Capacidade de Produção (l/s) x Anos de Planejamento

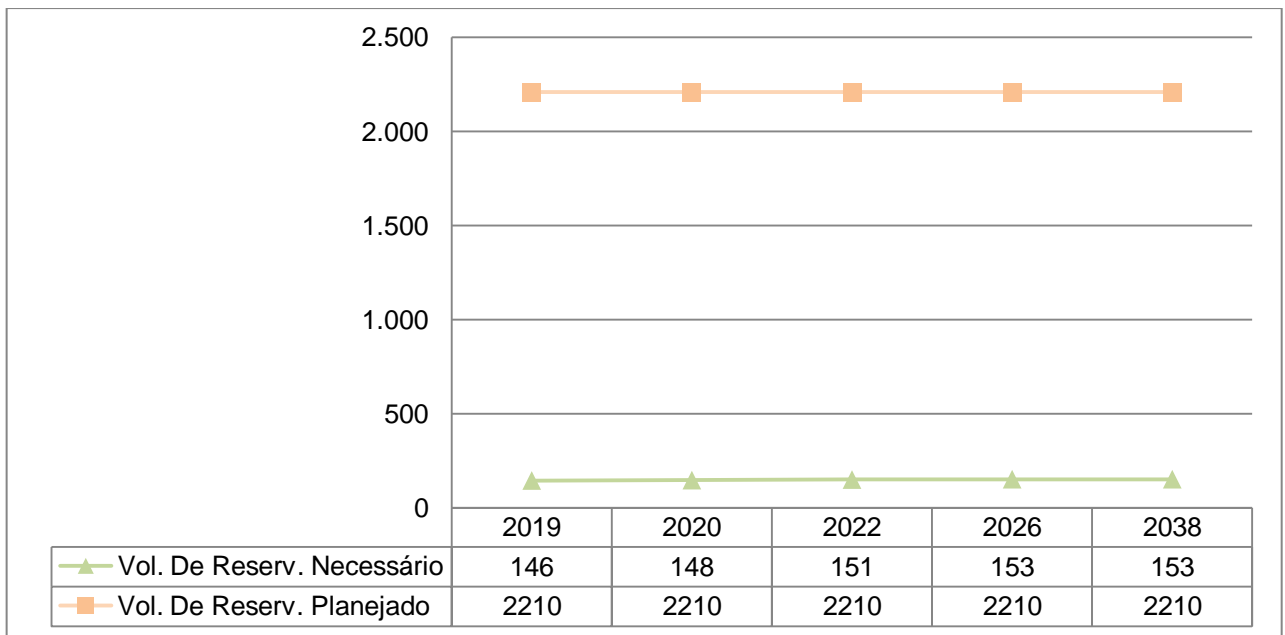


Gráfico 4.5 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

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

- Haverá um acréscimo de população urbana atendida de 276 hab entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 18,8%;
- As demandas máximas diárias deverão crescer cerca de 6,0% e os volumes de reservação necessários deverão crescer 4,8% durante o período de 2019 a 2038, como consequência, evidentemente, do aumento da população atendida.

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 consequente redução dos volumes produzidos, com economia em energia elétrica, produtos químicos, etc..

4.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

4.2.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

No caso específico de Paulistânia o estudo da configuração de esgotamento considerou a população já atualmente atendida pelo sistema público, composta pelo Distrito Sede e pelo bairro afastado Limoeiro. Neste bairro não há sistema de esgotamento sanitário, sendo utilizadas soluções individuais, assim como outras habitações disseminadas pela zona rural. O planejamento do esgotamento/tratamento do Limoeiro e demais habitações consta no Capítulo 14.

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

▪ **Estimativa da Contribuição Per Capita de Esgotos**

A contribuição *per capita* de esgotos foi adotada como 0,80 da cota *per capita* de água, isto é, um coeficiente de retorno de 80%. Portanto, considerando a cota *per capita* de água de 157,23 l/hab.dia, a contribuição *per capita* de esgotos será de 125,8 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 Paulistânia apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 93,62% (SNIS 2015-IN₀₂₄), valor correspondente ao Distrito Sede. Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 1.173 habitantes (SNIS 2015 - ES₀₂₆- ligações ativas).

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, partiu-se do princípio de que, a partir de 2019, haverá expansão de redes coletoras, associadas ao crescimento populacional, uma vez que a configuração dos sistemas de esgotos sanitários já está consolidada. No Capítulo 8, adiante, serão descritas as propostas alternativas para o sistema de esgotamento sanitário.

▪ **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 de 93,62% (IN₀₂₄), partiu-se do princípio de que, a partir de 2015, haverá expansão de redes coletoras, associadas ao crescimento populacional da Sede e à necessidade de universalização da coleta, 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 todas as áreas consideradas possuem rede coletora em sua maior parte, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, será utilizado o indicador IN₀₂₁ do SNIS de 2015, extensão da rede de esgotos por ligação, que apresentou um valor de 13,83 m/lig. A partir das extensões existentes de redes nessas localidades em 2015 (ES₀₀₄ – SNIS 2150), estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2017 e 2038.

▪ ***Estimativa da Contribuição Industrial***

Por falta de dados consistentes, adotou-se a vazão industrial como proporcional às demandas industriais de água estabelecidas anteriormente, com coeficiente de retorno à rede de esgotos de 0,80.

▪ ***Estimativa das Cargas Orgânicas***

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

4.2.2.3 *Estimativa das Contribuições de Esgotos*

Com base na evolução populacional urbana e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas, no **Quadro 4.13**, as contribuições para os sistemas de esgotos sanitários, em termos de vazões e cargas orgânicas, do Distrito Sede.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 estão apresentados no Capítulo 14.

QUADRO 4.13 - ESTIMATIVA DAS VAZÕES E CARGAS DE ESGOTO – PAULISTÂNIA - DISTRITO SEDE

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de Esgotamento	Popul. Urb.Esgot. (hab.)	Contr. (l/hab.dia)	Nº de ligações ativas	Contribuição Parcial Doméstico (l/s)			Industrial (l/s)	Extensão de rede (km)	Infiltração (l/s)	Contribuição Total Doméstico+Industrial+Infiltração (l/s)			Carga per capita (KgDBO/dia)	Carga diária total (KgDBO/dia)
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora				Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		
2017	1.366	95,44	1.304	125,8	462	1,9	2,3	3,4	0,5	6,66	1,3	3,7	4,1	5,2	0,054	70
2018	1.386	96,35	1.335	125,8	464	1,9	2,3	3,5	0,5	6,68	1,3	3,7	4,1	5,3	0,054	72
2019	1.405	97,27	1.367	125,8	465	2,0	2,4	3,6	0,5	6,70	1,3	3,8	4,2	5,4	0,054	74
2020	1.424	98,18	1.398	125,8	466	2,0	2,4	3,7	0,5	6,72	1,3	3,8	4,2	5,5	0,054	75
2021	1.443	99,09	1.430	125,8	468	2,1	2,5	3,7	0,5	6,73	1,3	3,9	4,3	5,6	0,054	77
2022	1.460	100,00	1.460	125,8	469	2,1	2,6	3,8	0,5	6,75	1,4	3,9	4,4	5,6	0,054	79
2023	1.478	100,00	1.478	125,8	470	2,2	2,6	3,9	0,5	6,77	1,4	4,0	4,4	5,7	0,054	80
2024	1.496	100,00	1.496	125,8	471	2,2	2,6	3,9	0,5	6,79	1,4	4,0	4,4	5,7	0,054	81
2025	1.513	100,00	1.513	125,8	473	2,2	2,6	4,0	0,5	6,80	1,4	4,0	4,5	5,8	0,054	82
2026	1.527	100,00	1.527	125,8	474	2,2	2,7	4,0	0,5	6,82	1,4	4,1	4,5	5,8	0,054	82
2027	1.542	100,00	1.542	125,8	475	2,2	2,7	4,0	0,5	6,84	1,4	4,1	4,5	5,9	0,054	83
2028	1.555	100,00	1.555	125,8	476	2,3	2,7	4,1	0,5	6,86	1,4	4,1	4,6	5,9	0,054	84
2029	1.569	100,00	1.569	125,8	478	2,3	2,7	4,1	0,5	6,87	1,4	4,1	4,6	6,0	0,054	85
2030	1.582	100,00	1.582	125,8	479	2,3	2,8	4,1	0,5	6,89	1,4	4,1	4,6	6,0	0,054	85
2031	1.591	100,00	1.591	125,8	480	2,3	2,8	4,2	0,5	6,91	1,4	4,2	4,6	6,0	0,054	86
2032	1.602	100,00	1.602	125,8	482	2,3	2,8	4,2	0,5	6,93	1,4	4,2	4,6	6,0	0,054	87
2033	1.611	100,00	1.611	125,8	483	2,3	2,8	4,2	0,5	6,95	1,4	4,2	4,7	6,1	0,054	87
2034	1.621	100,00	1.621	125,8	484	2,4	2,8	4,2	0,5	6,96	1,4	4,2	4,7	6,1	0,054	88
2035	1.628	100,00	1.628	125,8	485	2,4	2,8	4,3	0,5	6,98	1,4	4,2	4,7	6,1	0,054	88
2036	1.636	100,00	1.636	125,8	487	2,4	2,9	4,3	0,5	7,00	1,4	4,2	4,7	6,2	0,054	88
2037	1.644	100,00	1.644	125,8	488	2,4	2,9	4,3	0,5	7,02	1,4	4,3	4,7	6,2	0,054	89
2038	1.651	100,00	1.651	125,8	489	2,4	2,9	4,3	0,5	7,04	1,4	4,3	4,8	6,2	0,054	89

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

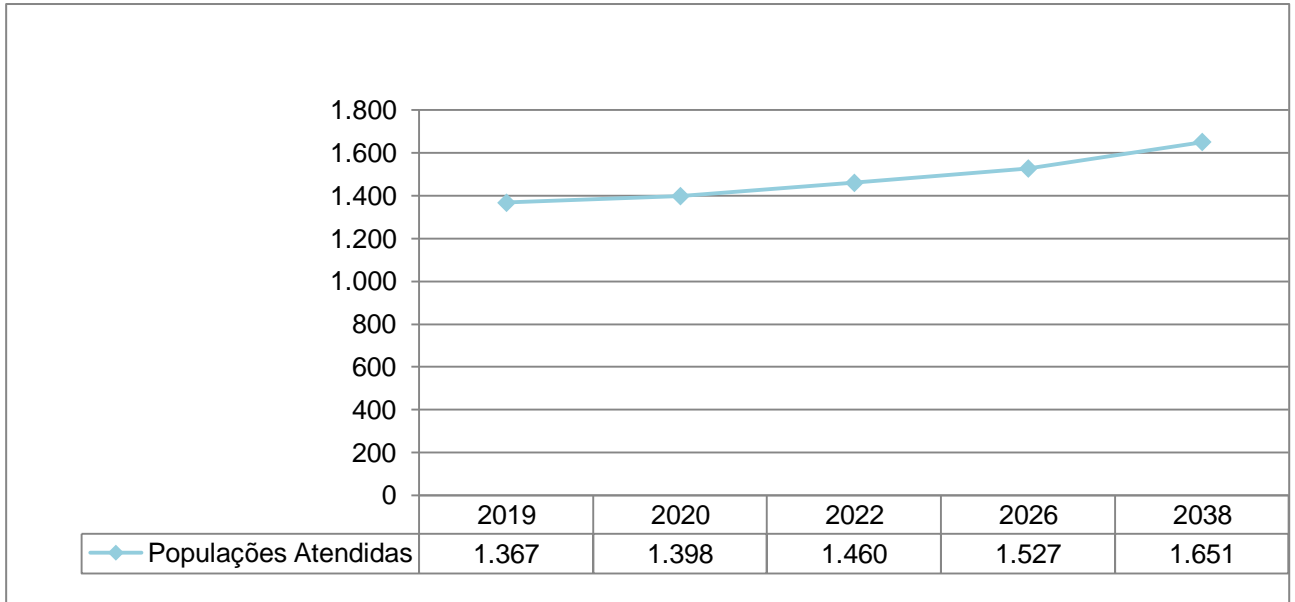


Gráfico 4.6 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

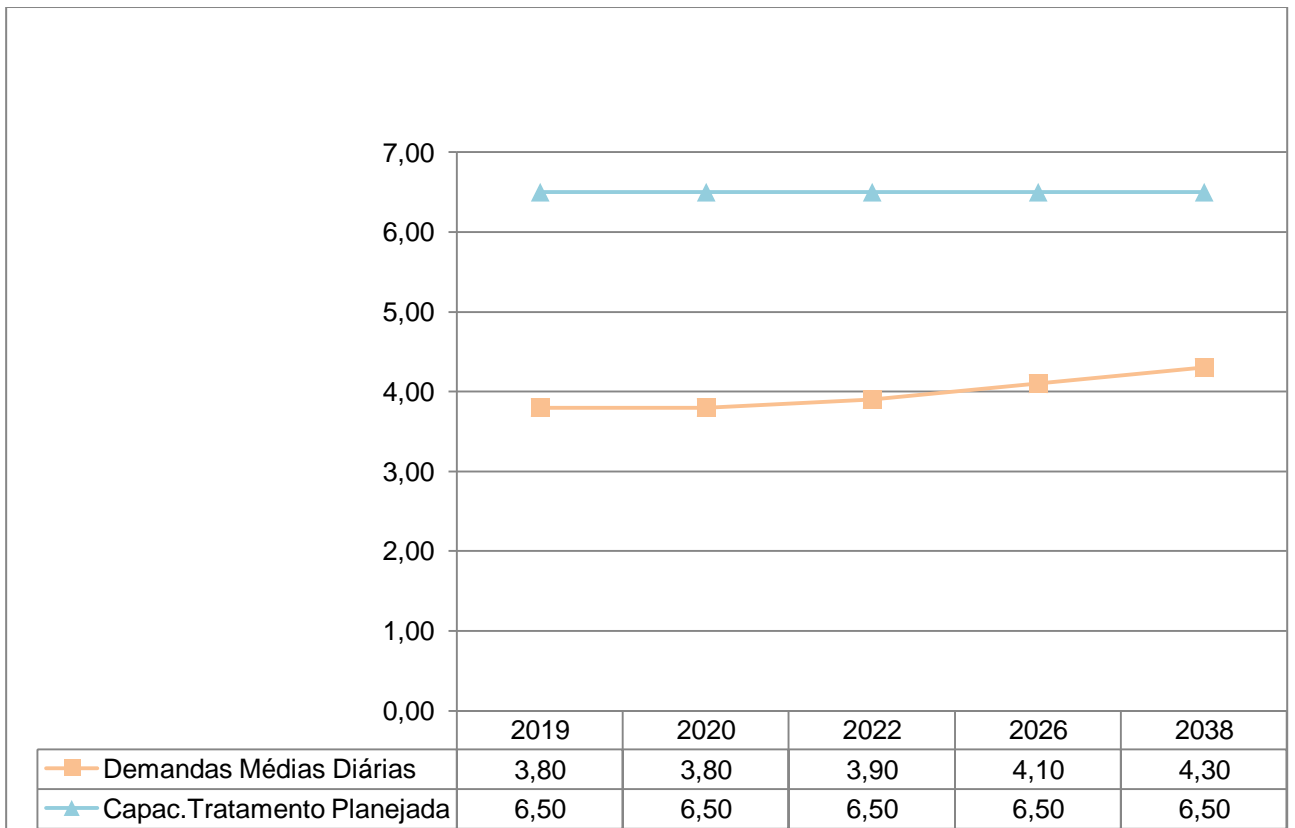
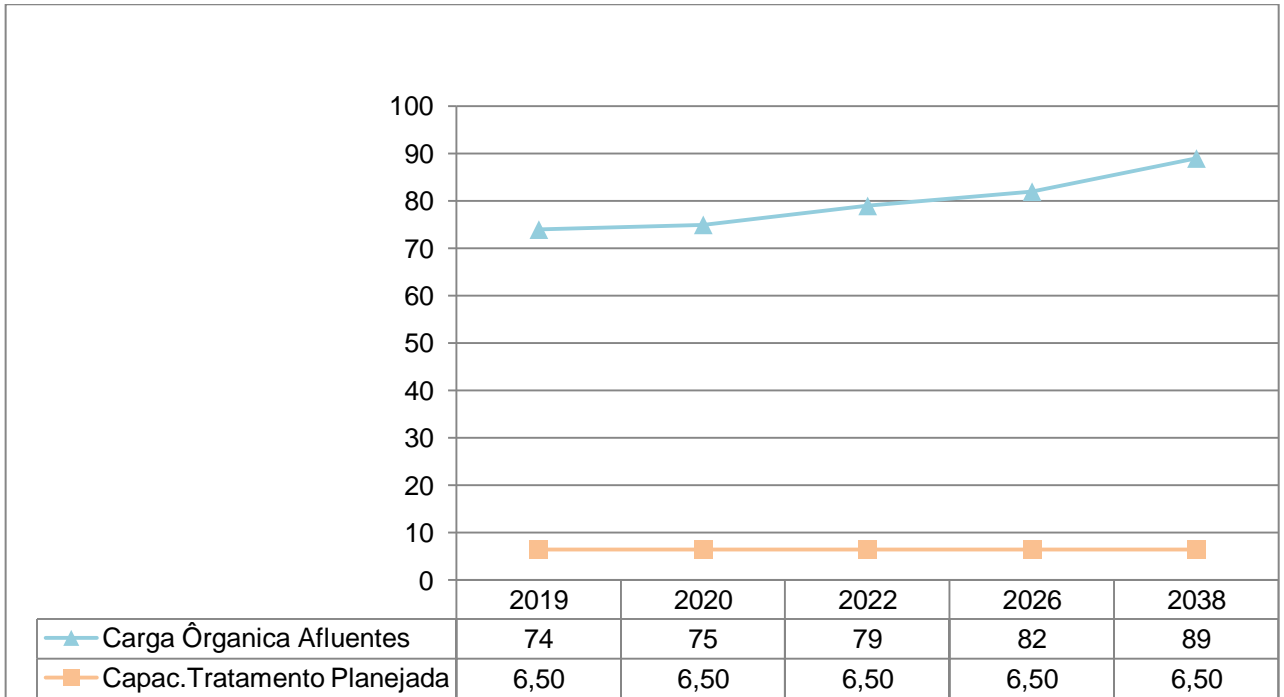


Gráfico 4.7 – Demandas Médias Diárias (l/s) x Capacidade de Tratamento (l/s) x Anos de Planejamento



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

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

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

- Haverá um acréscimo da população urbana atendida de 284 hab entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 20,8%;
- As demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 13,2% e 20,3%, 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 - %

$$\frac{\text{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\text{População urbana total}}$$

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

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

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - %⁷

$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado-de Serviço)-Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado-de Serviço)}}$$

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.

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{AG_{006} + AG_{018} - AG_{010} - AG_{024}}{AG_{002}} \times \frac{1.000.000}{365}$$

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).

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{AG_{010} + PNF}{POP_{URB}} \times \frac{1.000.000}{365}$$

*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).

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{FN_{002}}{AG_{011} - AG_{017} - AG_{019}} \times \frac{1}{1000}$$

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: $\frac{ES_{006}}{AEPC5} \times 100$

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: $\frac{FN_{003}}{ES_{007}-ES_{013}} \times \frac{1}{100}$

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)	94,97	%	SNIS 2015
Índice de Hidromedidação (IN009)	100	%	SNIS 2015
Extensão da Rede de Água (AG005*) - Sede Urbana	8,6	km	CONSÓRCIO 2017
Extensão da Rede de Água (AG005*) - Bairro Limoeiro	-	km	CONSÓRCIO 2017
Extensão da Rede de Água (AG005*) - Total	8,6	km	CONSÓRCIO 2017
Volume Anual Produzido Total (AG006)	79.910	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Micromedido Total (AG008)	68.810	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Consumido (AG010)	68.810	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (AG011)	80.970	m ³	SNIS 2015
Índice de Perdas na Distribuição (IN049*)	30	%	SABESP 2017
Índice de Perdas por Ligação (IN051)	64,57	l/dia/lig	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002*) - Sede Urbana	477	ligações	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002*) - Bairro Limoeiro	-	ligações	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002*) - Total	477	ligações	SNIS 2015

(Continua)

(Continuação)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Quantidade de Economias Ativas de Água (AG003)	482	Economias	SNIS 2015
Vazão de Captação - Sede Urbana	3,42	l/s	SABESP / PREFEITURA 2017
Vazão de Captação - Bairro Limoeiro	1,67	l/s	PREFEITURA 2017
Volume Total de Reservação - Sede Urbana	120	m ³	SABESP / PREFEITURA 2017
Volume Total de Reservação - Bairro Limoeiro	20	m ³	SABESP 2017
Volume Total de Reservação	140	m ³	SABESP 2017
População atendida com abastecimento de água (AG001*) - Sede Urbana	1.317	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
População atendida com abastecimento de água (AG001*) - Bairro Limoeiro	91	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
População atendida com abastecimento de água (AG001*) - Total	1.408	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
Consumo de água <i>per capita</i> urbano (SISAN)	157,23	l/habdia	SNIS 2015
Receita operacional direta de água (FN002)	191746,74	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	10459,5	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de água (IN005)	2,37	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*)	93,62	%	SNIS 2015
Índice de Tratamento do Esgoto (SISAN)	100	%	SISAN 2015
Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	81,66	%	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002) - Sede Urbana	460	ligações	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002) - Bairro Limoeiro	-	ligações	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002*) - Total	460	ligações	SNIS 2015
Volume Anual de Esgoto Produzido (SISAN)	55.050	m ³	SISAN 2015
Quantidade de economias ativas de esgoto (ES003)	468	Economias	SNIS 2015
População atendida esgotamento sanitário (ES001*) - Sede Urbana	1.304	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
População atendida esgotamento sanitário (ES001*) - Bairro Limoeiro	0	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
População atendida esgotamento sanitário (ES001*) - Total	1.304	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	63,78	%	SNIS 2015
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	143834,82	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	0	R\$/ano	SNIS 2015

(Continua)

(Continuação)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Tarifa média de esgoto (IN006)	1,88	R\$/m ³	SNIS 2015
Volume Anual Tratado (ES006)	56.190	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (ES007)	76.520	m ³	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto (ES004) - Sede Urbana	6,63	km	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto (ES004) - Bairro Limoeiro	0	km	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto (ES004) - Total	6,63	km	SNIS 2015
Vazão média de esgoto tratado ETE	1,94	l/s	SABESP 2017
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário			
Receita operacional direta total (FN001)	335.581,56	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional indireta (FN004)	9.641,77	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	345.223,33	R\$/ano	SNIS 2015
Arrecadação total (FN006)	351.099,05	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com pessoal próprio (FN010)	46.277,42	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com produtos químicos (FN011)	1.950,14	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com energia elétrica (FN013)	64.384,12	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	114.138,11	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas de exploração (FN015)	228.600,91	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN016)	62.491,34	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas totais com os serviços (água e esgoto) (FN017)	676.277,48	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (FN019)	84.280,45	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021)	22.802,15	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (FN022)	3.076,80	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas de exploração (FN027)	-20.951,03	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas com serviços (FN028)	297.827,98	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com amortizações do serviço da dívida ativa (FN034)	156.288,08	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	56.846,28	R\$/ano	SNIS 2015
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (IN035)	20,24	%	SNIS 2015
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (IN037)	28,16	%	SNIS 2015

(Continua)

(Continuação)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (IN038)	0,85	%	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)	61.058,50	R\$/ano	SNIS 2015

*Código referente ao parâmetro no SNIS.

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

QUADRO 5.2 – RESUMO DA QUANTIDADE DE INDICADORES

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

5.1.6 Análise dos Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

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

- ♦ o índice de hidrometração (IN₀₀₉) é elevado, já tendo atingido sua universalização. Não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma mais precisa;
- ♦ A extensão de rede (AG₀₀₅) é um pouco elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ♦ O índice de atendimento urbano de água (IN₀₂₃ = 94,97%) é elevado, porém há necessidade de adequações para que se atinja a universalização deste serviço;

- ◆ O índice de perdas na distribuição do SNIS (IN₀₄₉) é distinto do dado fornecido pelo GEL (2017), que é de 30%, exigindo, portanto, 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 valor acima do 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 (IN₀₄₇ = 93,62%) é relativamente elevado, porém, apesar disso, não corresponde ao total da população, requerendo aumento do atendimento até a universalização;
- ◆ O índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água (IN₀₅₆ = 63,78%) não é elevado, podendo-se concluir que muitos 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 Captação subterrânea

O sistema de abastecimento de água de Paulistânia é abastecido integralmente por manancial subterrâneo, por meio de poços profundos, que atendem a todo o município.

O poço perfurado pela SABESP capta uma vazão de 3,4 l/s. Segundo a outorga fornecida por meio da Portaria DAEE nº 1463/2012, o regime operacional do poço é de 18 horas diárias.

O poço perfurado pela Prefeitura abastece somente alguns pontos, apresentando uma vazão de captação baixíssima, da ordem de 0,02 l/s.

O poço perfurado no Bairro Limoeiro capta uma vazão de 1,11 l/s.

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

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

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

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

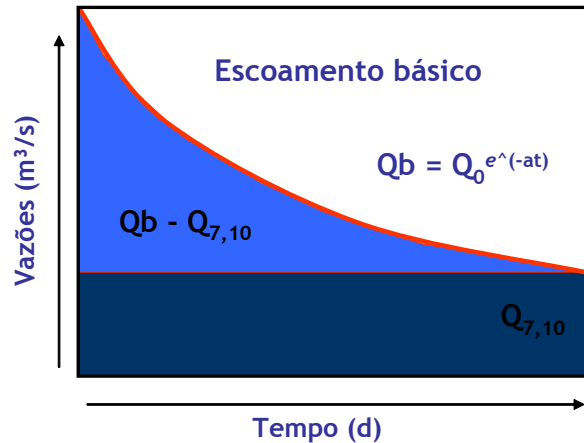


Gráfico 6.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas ($Q_{7,10}$) e Reservas Ativas ($Q_b - Q_{7,10}$)

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

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

Onde:

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

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

$$Q_c = QDU + \text{Usos Out}$$

Sendo:

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

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

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

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

QUADRO 6.1 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (l/s)	VE (l/s)	Qc (l/s)	VEE (l/s)
Paulistânia	412,75	206,38	1,26	205,12

Fonte: Elaboração CONSÓRCIO ENGENHARIA MAUBERTEC, 2017

Sistema Sede

Para avaliar a disponibilidade hídrica da Sede do município de Paulistânia, compararam-se as demandas de abastecimento dos anos de 2019 e 2038 com as vazões disponíveis, ou seja, a vazão explotável. É recomendado, para captação subterrânea, que o regime operacional máximo dos poços seja de 20 h/dia.

É possível concluir que a disponibilidade hídrica do município é de 205,12 l/s, atendendo com bastante folga às demandas máximas diárias atuais (2017) de 4,3 l/s e futuras (2038) de 4,5 l/s.

A vazão captada no poço da SABESP é de 245 m³/dia. No ano atual (2017) tem-se uma demanda média necessária de abastecimento de 372 m³/dia, enquanto que a demanda média necessária para o final do período de planejamento (2038) é de 390 m³/dia. Dessa forma, é necessário considerar uma segunda fonte de abastecimento, já que este poço não atende à demanda. Maiores detalhes estão delineados no Capítulo 7 – Objetivos e Metas.

Já o poço da Prefeitura opera num regime de 24 horas diárias, valor superior ao recomendado. Como este poço capta uma vazão baixíssima e abastece somente alguns pontos do município, seria interessante que sua exploração fosse reduzida para 20 horas diárias, e talvez deixasse de abastecer alguns pontos, que seriam abastecidos então pela própria SABESP.

Ressalta-se que a SABESP realiza análises mensais para avaliar a qualidade da água bruta extraída, testando os seguintes parâmetros: turbidez, cloro residual livre, coliformes totais, pH, cor aparente e fluoreto. Além disso, são realizadas análises semestrais que, além dos parâmetros já citados, também avaliam outros indicadores pertinentes, que tornam a análise mais completa.

Bairro Limoeiro

Comparando a disponibilidade hídrica do município, de 205,12 l/s, com a demanda média do bairro Limoeiro (0,2 l/s), que permanece constante durante todo o horizonte de projeto, é possível afirmar que há muita folga de disponibilidade.

6.1.1.2 Sistema Produtor

Sistema Sede

O Sistema Produtor já foi descrito no item anterior. A capacidade atual do mesmo, considerando o Distrito Sede de Paulistânia, com base nas informações do ano de 2017 da SABESP, é de 3,4 l/s.

Essa capacidade de produção está abaixo das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2017 a 2038). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 4,5 l/s, conforme visto.

Evidentemente, essas demandas estão referidas a um período de 24 horas de produção e foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 30% 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 6.2**, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ◆ **Cenário 1** – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 30% (em 2017) para 20% (em 2038);
- ◆ **Cenário 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 30% durante todo o período de planejamento.

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

Ano	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	29	4,34	30	4,40
2024	27	4,50	30	4,72
2029	24	4,54	30	4,91
2034	22	4,52	30	5,04
2038	20	4,48	30	5,12

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 $(5,12-4,48) \times 86,4 \times 365 = 20.183 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 20 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 222 milhões de litros de água produzida. No **Gráfico 6.2**, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

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

Em função desses fatores, nesse PMESSB do Município de Paulistânia recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas, tal como é delineado no Capítulo 13. Com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

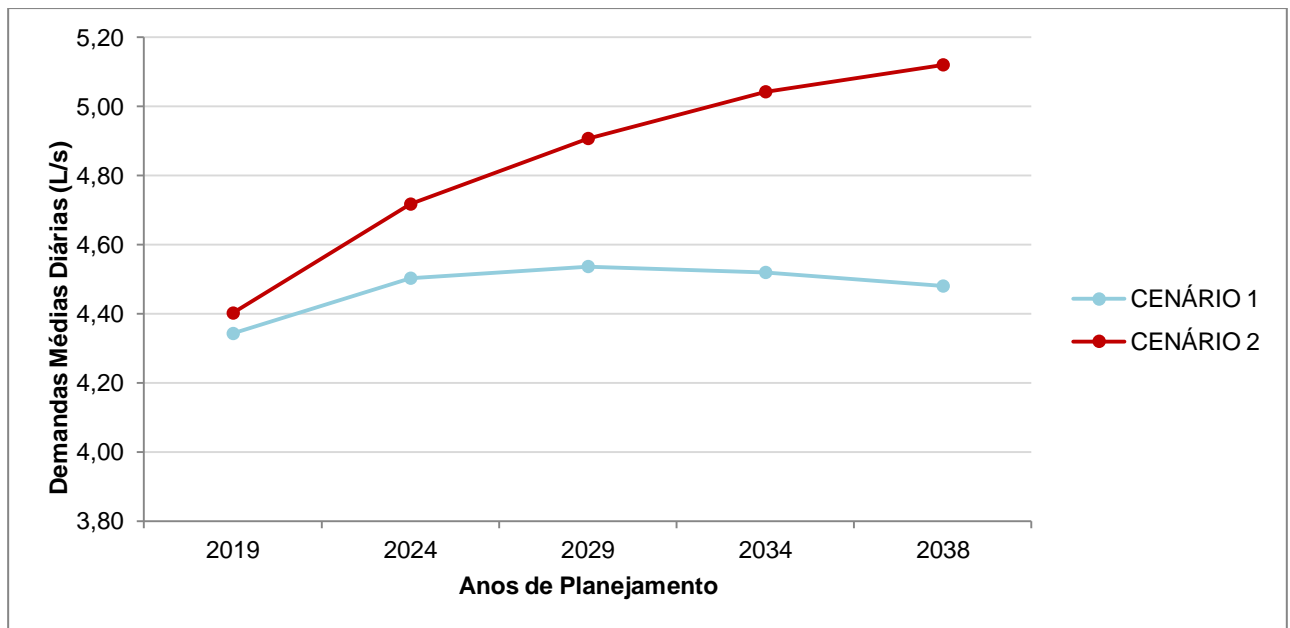


Gráfico 6.2 – Comparação de Demandas – Períodos Quinquenais – 2019 a 2038 - Paulistânia

Em termos de tratamento, a água bruta captada pela SABESP recebe tratamento na entrada do reservatório, com adição de cloro e flúor. Além disso, são realizadas análises frequentes para garantir a qualidade da água distribuída.

Já a água do poço da Prefeitura não recebe nenhum tipo de tratamento, podendo não estar apta ao consumo humano. Para tanto, é necessário que haja algum tipo de tratamento, salvo se a água captada for utilizada para outros fins, exceto consumo humano. Como não é possível que isto seja garantido, é interessante que se providencie o tratamento da água bruta captada.

Bairro Limoeiro

O Sistema Produtor já foi descrito no item anterior. A capacidade atual do mesmo, considerando o bairro, com base nas informações fornecidas pelo GEL em 2017, é de 1,11 l/s.

Essa capacidade de produção está acima da demanda teórica estabelecida, que foi considerada constante durante todo o período de planejamento (2017 a 2038). Não é

possível avaliar o índice de perdas do sistema do Limoeiro, já que faltam informações para tanto.

A água bruta captada é destinada ao consumo humano e animal, entre outros. Portanto, é necessário que se faça o tratamento da água captada. É sugerido um sistema de tratamento básico, com adição de cloro e flúor diretamente na linha, ou no próprio reservatório, com o auxílio de bombas dosadoras.

6.1.1.3 Sistema de Reservação

Sistema Sede

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Distrito Sede, constituído de dois centros de reservação, é de 120 m³, sendo um deles de 100 m³ e outro de 20 m³.

Os volumes de reservação necessários para o Distrito Sede, conforme já indicado, variam entre 136 m³ (ano 2017) e 146 m³ (ano 2038). Portanto, o volume de reservação é insuficiente desde o início do planejamento. Assim sendo, é necessário avaliar a possibilidade de implantação de um novo reservatório que seja suficiente para abastecer a população. Com isso, a implantação de um novo centro de reservação deve ser tida como uma meta emergencial.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser crescentes até o final do plano, em função do crescimento populacional, os volumes de reservação também serão crescentes.⁸

Bairro Limoeiro

A capacidade atual de reservação do bairro é de 20 m³, contando com um único reservatório, responsável pelo abastecimento de toda a população do Limoeiro, distribuindo a água por gravidade. De acordo com o estudo de contribuições e demandas, o volume de reservação, constante para todo o período considerado no plano, é de 7 m³, inferior ao volume disponível, indicando a suficiência do sistema hoje utilizado.

6.1.1.4 Rede de Distribuição

Sistema Sede

A rede de distribuição de água apresenta atualmente uma extensão de cerca de 8,6 km, não havendo informações adicionais sobre os materiais e diâmetros empregados. Não foi citado nenhum tipo de problema com as tubulações.

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.

Ressalta-se que a SABESP não possui um cadastro da rede de abastecimento de água completo, de extrema importância para o município, constituindo-se uma das principais recomendações neste PMESSB, melhor delineada no Capítulo 8.

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

Bairro Limoeiro

O GEL não disponibilizou nenhuma informação acerca da rede de distribuição do bairro Limoeiro.

6.1.1.5 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 Paulistânia encontram-se resumidos a seguir.

Sistema Sede

Sistema Produtor

- ◆ Poço SABESP: não atende às demandas médias durante o período de projeto; é necessário procurar outras fontes de abastecimento;
- ◆ Poço Prefeitura: não possui outorga; não possui tratamento da água bruta; não são realizadas análises da água captada;

Sistema de Reservação

- ◆ Volume de reservação total insuficiente durante todo o período de planejamento;

Sistema de Distribuição

- ◆ Rede de distribuição: falta de cadastro completo da rede de abastecimento de água; não há informações sobre material e diâmetro das tubulações.

Bairro Limoeiro

Sistema Produtor

- ◆ Captação Profunda: não há análises da água bruta captada; difícil acesso, no meio de vegetação alta; não recebe nenhum tipo de tratamento;

Sistema de Reservação

- ◆ Estado de conservação do centro de reservação: o reservatório instalado na localidade se encontra em bom estado de conservação, porém seu entorno exige manutenção;

Sistema de Distribuição

- ◆ Rede de distribuição: falta de cadastro completo da rede de abastecimento de água; não há informações sobre material e diâmetro das tubulações; não há pontos de controle sanitário com análises mensais;
- ◆ Índice de perdas: não é possível avaliar, uma vez que pouco se sabe sobre o sistema.

No Capítulo 8, adiante, encontram-se descritas as 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

Sistema Sede

O sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede é composto de rede coletora (cerca de 6,63 km), uma estação elevatória de esgoto, uma ETE e um emissário. O índice de coleta de esgotos é de 81,66 % (referido à população total do município), e o índice de atendimento urbano é de 93,62%. Todo o esgoto coletado na área urbana da Sede é encaminhado à ETE, onde se realiza o tratamento.

Em relação à rede coletora, o GEL informou que a mesma possui 150 mm de diâmetro.

O emissário, responsável por encaminhar o efluente até o ponto de lançamento no Córrego São Jerônimo, é de PVC, com 200 mm de diâmetro e 338 m de extensão.

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário da Sede, de extrema importância para o município, de modo que a sua elaboração é recomendada neste PMESSB, a ser mais bem delineada no Capítulo 8.

A estação elevatória opera com uma vazão média de 5 l/s, sem informações acerca da sua capacidade nominal. Não possui conjunto motobomba reserva, mas é dotada de gerador de emergência. A elevatória não possui sistema de gradeamento, não retendo as partículas mais grosseiras presentes no esgoto bruto. Segundo o GEL, a bomba tritura estas partículas. O estado de conservação da elevatória é bom.

A tubulação de recalque da elevatória é constituída em PVC, com 100 mm de diâmetro e extensão aproximada de 1.533 m.

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. As propostas relativas à ampliação das unidades do sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede estão apresentadas no Capítulo 8.

Bairro Limoeiro

O bairro Limoeiro não possui rede de coleta e encaminhamento de esgotos, sendo que cada residência tem sua solução individual, sendo normalmente adotado o uso de fossas sépticas e negras, ou sumidouros. No Capítulo 14 são discutidas intervenções para a área rural do município.

6.1.2.2 Sistema de Tratamento

O Distrito Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos (ETE) composta pelo tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia), sistema de lagoas (2 anaeróbias, 1 facultativa e 1 de maturação) e tanque de contato, operando com uma vazão média de 1,94 l/s, inferior a sua capacidade nominal de 2,5 l/s.

Na data da visita técnica, a ETE não possuía sistema de gradeamento. Segundo informações mais recentes do GEL, o mesmo já foi providenciado pela SABESP.

Além disso, o tanque de contato existente encontra-se inativo.

O município também realiza o monitoramento dos esgotos bruto e tratado, com periodicidade trimestral, além de monitorar o corpo receptor a montante e a jusante do ponto de lançamento. O efluente tratado é lançado no Córrego São Jerônimo, e até o momento não houve a necessidade de remoção do lodo produzido nas lagoas.

Tendo em vista que a contribuição média diária atual é de 4,1 l/s (ano 2017), a ETE, atualmente, não possui capacidade suficiente para atender ao Distrito Sede. Portanto, também não possui capacidade para atender à demanda diária de 4,8 l/s ao final do plano (ano 2038). É de se esperar, portanto, que o sistema de esgotamento como um todo (rede coletora, interceptor, emissário, elevatória, ETE, e etc.) possa ser aproveitado, desde que sejam efetuadas ampliações, reformas e adequações para melhoria operacional do sistema. Informações mais consistentes sobre as obras necessárias para a ampliação das unidades do sistema se encontram no Capítulo 8.

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

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

Sistema Sede

Sistema de Coleta e Encaminhamento

- ◆ Não há cadastro completo e atualizado da rede coletora; sistema operacional da elevatória prejudicado por falta de sistema de gradeamento na chegada do esgoto; não há conjunto motobomba reserva; falta de informações acerca de vazão bombeada.

Sistema de Tratamento

- ◆ Insuficiente para o horizonte de projeto.

Bairro Limoeiro

Sistema de Coleta e Encaminhamento

- ◆ Não há rede coletora de esgoto.

Sistema de Tratamento

- ◆ Não há sistema de tratamento.

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 Paulistânia são prestados pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

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 concessão dos serviços de saneamento são as seguintes:

- ◆ Maior facilidade de obtenção de fontes de financiamento
- ◆ Não é influenciada pela política local na tomada de decisões, sendo responsável pela fixação de tarifas de água e esgoto.

No entanto, existem desvantagens neste tipo de prestação de serviço. Por não ser uma entidade do município, é mais difícil realizar serviços compatíveis com as características locais. Além disso, muitas vezes ocorre a falta de recursos governamentais, sendo que os

mesmos devem ser aplicados numa grande quantidade de municípios que são atendidos pela mesma empresa privada.

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

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

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 dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

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

7.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

No **Quadro 7.1** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, metas progressivas de atendimento para 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 PAULISTÂNIA – ÁREA URBANA⁹

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento de água	Cobertura 94,97%	Cobertura 100%	Curto Prazo até 2022
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 30%	Índice de Perdas 20%	2019 a 2038
Esgotos	Universalizar o atendimento de esgotamento sanitário	Cobertura 93,62%	Cobertura 100%	Curto Prazo até 2022
	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 PAULISTÂNIA – ÁREA RURAL

Serviços de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento de 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 Paulistânia é suprido integralmente por manancial subterrâneo, por meio de um único poço profundo, operado pela SABESP. Ressalta-se que também há no município um poço profundo perfurado pela Prefeitura, que abastece somente alguns pontos municipais. Como sua vazão é mínima, não será contabilizada na vazão disponível no município.

Conforme abordado no Capítulo 6, a vazão disponível do poço frente às demandas necessárias até final de plano é insuficiente, devendo-se ampliar a capacidade do sistema produtor através da perfuração de um novo poço.

Conforme indicado no **Quadro 8.1** a seguir, haverá um pequeno acréscimo das vazões médias distribuídas ente 2017 e 2038. Para exemplificar, a vazão média de início de plano (2017) está estimada em 4,3 l/s e a de final do Plano (2038), em 4,5 l/s.

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

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

Ano	Referência	Demanda Média (l/s)	Demanda Máx.Diária (l/s)	Demanda Máx.Horária (l/s)
2017	Situação Atual	4,3	4,7	6,2
2020	Obras Emergenciais	4,4	4,9	6,4
2022	Obras de Curto Prazo	4,5	5,0	6,6
2026	Obras de Médio Prazo	4,5	5,1	6,7
2038	Obras de Longo Prazo	4,5	5,1	6,9
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		5,37%	7,40%	11,59%

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.

Sistemas Isolados

Além do sistema da Sede Urbana, o município conta com um sistema isolado no Bairro Limoeiro, que possui seu próprio sistema de abastecimento de água, fornecido pela Prefeitura Municipal.

Segundo a projeção populacional apresentada no Capítulo 4, o bairro possui aproximadamente 96 habitantes, valor que permanece constante durante todo o período de projeto. A vazão de captação do poço existente no Bairro Limoeiro é de 1,11 l/s e comparada com a demanda média (0,2 l/s), que permanece constante durante todo o horizonte de planejamento, permite afirmar que há folga de disponibilidade.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de projeto até o ano 2038, as demandas estimadas para todo o período de planejamento e as demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas permanecem constantes durante todo horizonte de planejamento, conforme apresentado no **Quadro 8.2**, a seguir.

QUADRO 8.2 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O BAIRRO LIMOEIRO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Demanda Média (l/s)	Demanda Máx.Diária (l/s)	Demanda Máx.Horária (l/s)
2017	Situação Atual	0,2	0,2	0,3
2020	Obras Emergenciais	0,2	0,2	0,3
2022	Obras de Curto Prazo	0,2	0,2	0,3
2026	Obras de Médio Prazo	0,2	0,2	0,3
2038	Obras de Longo Prazo	0,2	0,2	0,3
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		0,00%	0,00%	0,00%

8.1.2 Sistema Produtor

A capacidade nominal das unidades integrantes do sistema produtor já foi descrita no Capítulo 3. Em função da previsão de demandas, expressas em termos de demandas máximas, estabeleceu-se um balanço verificativo da necessidade de ampliação ou não das unidades constituintes desse sistema.

Tem-se que a vazão total de produção, captada no poço profundo, corresponde a 3,4 l/s, e a maior demanda máxima diária, como indicado no **Quadro 8.1** anterior, é a do ano de 2038, cujo valor é de 5,1 l/s.

Ao realizar o balanço verificativo da necessidade de ampliação dos sistemas produtores com as demandas máximas diárias verifica-se que há a necessidade da implantação de um novo poço profundo, com vazão de captação de 2 l/s.

Sistemas Isolados

No Bairro Limoeiro tem-se que a vazão total de produção, captada no poço profundo, corresponde a 1,11 l/s, e a demanda máxima diária, como indicado no **Quadro 8.2** anterior, é de 0,2 l/s durante todo o período do planejamento. Verifica-se, portanto, que a capacidade de produção está acima da demanda máxima estimada, de modo que o sistema atende ao requerido.

8.1.3 Sistema de Reservação

Conforme verificado no Capítulo 6, a Sede Urbana possui um sistema de reservação insuficiente para suprir a demanda a partir de 2019. Atualmente, o sistema conta com 2 reservatórios, totalizando um volume de 120 m³, sendo que os volumes de reservação necessários estimados para a Sede Urbana variam entre 136 m³ (ano 2017) e 146 m³ (ano 2038).

Neste PMESSB 2017 será considerada a implantação de um reservatório com 30 m³, totalizando um volume de 150 m³, que deverá atender à demanda até 2038. Esta intervenção deverá ser considerada como emergencial, até 2020.

Sistemas Isolados

A capacidade atual do sistema de reservação do Bairro Limoeiro, constituído de apenas um reservatório, é de 20 m³. O volume de reservação necessário para o Bairro, de 7 m³, conforme já indicado, permanece o mesmo durante todo o período de planejamento.

Como o reservatório do Bairro Limoeiro apresenta condições precárias, neste PMESSB (2017) será recomendada a implantação de um novo reservatório com 10 m³, sendo esta intervenção considerada como emergencial, até 2020.

8.1.4 Sistema de Distribuição

Segundo informações do SNIS (2015), a rede de distribuição possui extensão total estimada em 8,6 km. Não foram disponibilizadas maiores informações sobre o material, diâmetros das tubulações da rede e seu estado de conservação.

O GEL e a SABESP não disponibilizaram nenhuma informação acerca da rede de distribuição do Bairro Limoeiro.

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

No Capítulo 13, adiante, são apresentados mais detalhes sobre a implementação de um Programa de Redução de Perdas.

8.1.5 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 Paulistânia, 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.

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

Então, considerando a não existência, no caso de Paulistânia, de projetos do sistema de distribuição, foram efetuadas as seguintes hipóteses para ampliação desse sistema:

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

Como essas hipóteses implicam intervenções no sistema em determinados prazos, admitiu-se um custo associado às mesmas, conforme melhor pormenorizado no Capítulo 5 adiante (Metodologia para Estimativa dos Investimentos Necessários e Avaliação das Despesas de Exploração). O **Quadro 8.3** apresenta a relação das intervenções principais a serem implantadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

QUADRO 8.3 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA¹¹

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
SEDE URBANA	PRODUÇÃO	POÇO PROFUNDO	Emergencial – 2019 a 2020	OSE: Perfuração de poço profundo, com vazão de captação de 2 l/s.
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial – 2019 a 2020	OSE: Implantação de um reservatório de 30 m³.
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo – 2019 a 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 4,8 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 270 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Curto Prazo – 2019 a 2022	OSE: Elaboração de cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - 2019 a 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.
BAIRRO LIMOEIRO	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial – 2019 a 2020	OSE: Implantação de um reservatório de 10 m³.
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Curto Prazo – 2019 a 2022	OSE: Elaboração de cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.

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 não são tão significativos ao longo do período de planejamento, sendo a de início do Plano (2017) estimada em 3,7 l/s e a de final de Plano (2038), em 4,3 l/s, conforme apresentado no **Quadro 8.4**.

As intervenções principais planejadas dizem respeito, basicamente, à implantação de redes coletoras e ligações, associada ao crescimento vegetativo, assim como ampliação das unidades de tratamento, que possuem capacidade nominal insuficiente para praticamente todo o período de planejamento.

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.

QUADRO 8.4 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS¹²

Ano	Referência	Contribuição Média (l/s)	Contribuição Máxima Diária (l/s)	Contribuição Máxima Horária (l/s)	Carga Média Diária (KgDBO ₅ /dia)
2017	Situação Atual	3,7	4,1	5,2	70
2020	Obras Emergenciais	3,8	4,2	5,5	75
2022	Obras de Curto Prazo	3,9	4,4	5,6	79
2026	Obras de Médio Prazo	4,1	4,5	5,8	82
2038	Obras de Longo Prazo	4,3	4,8	6,2	89
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		16%	17%	19%	27%

Sistemas Isolados

Além do sistema da Sede Urbana, o município conta com um sistema isolado no Bairro Limoeiro. O bairro não possui sistema de esgotamento sanitário e cada domicílio é dotado de soluções individuais. Como dito anteriormente, segundo a projeção populacional apresentada no Capítulo 4, o bairro possui aproximadamente 96 habitantes, permanecendo constante durante todo o período de planejamento.

O Bairro Limoeiro, mesmo sendo considerado um bairro urbano, possui características de uma área rural. Devido a isso, no Capítulo 14 adiante, serão indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização de coleta e tratamento dos esgotos, baseadas em novas concepções e experiências desenvolvidas para várias localidades com domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural.

8.2.2 Sistema de Coleta e Encaminhamento

O sistema como um todo encontra-se consolidado com índice de coleta de 93,62% (SNIS 2015), e de tratamento de 100% dos esgotos coletados. Portanto, em termos de sistema de coleta, referem-se à implantação de novas ligações e redes coletoras para o alcance de 100% de coleta na Sede Urbana. Previu-se no planejamento dos trabalhos que o índice de 100% de coleta seja atingido em 2022.

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 19%, é de se supor que os diâmetros das unidades existentes (rede coletora, interceptor e emissário) possam suportar os acréscimos, já que haverá um acréscimo de distribuição de 1,00 l/s (em termos de vazões máximas horárias), em uma malha de aproximadamente 6,66 km. Evidentemente, para todas as tubulações em que se verificarem problemas de

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.

entupimentos e extravasamentos, 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 rede coletoras e novas ligações, decorrentes do crescimento vegetativo. No caso do interceptor e emissário, os mesmos também estão em bom estado de conservação e uso, e devem ser mantidos, sem alterações.

8.2.3 Sistemas de Elevação e Recalque de Esgotos Sanitários

O sistema de esgotamento é composto por uma estação elevatória de esgoto localizada na Sede Urbana. A EEE possui gerador de emergência.

Segundo dados da SABESP a vazão da elevatória é de 5 l/s. Conforme observado, a contribuição máxima horária no final do plano é de 6,2 l/s, de modo que a elevatória precisa ser ampliada. Uma vez que há necessidade de reformas na estação, a fim de adequar a operação, será considerada a implantação de um novo conjunto motobomba com capacidade de 2 l/s, assim como a sua respectiva linha de recalque. Além disso, será considerada toda a reforma da casa de bombas, incluindo todas as alterações necessárias. Para este PMESSB 2017, esta intervenção será considerada emergencial.

8.2.4 Sistema de Tratamento

A sede urbana conta com uma estação de tratamento de esgotos, composta por um sistema de lagoas (2 anaeróbias, 1 facultativa e 1 maturação). Segundo dados fornecidos pela SABESP, em 2015, a capacidade nominal total era de 2,5 l/s. Conforme observado no **Quadro 8.4**, a contribuição máxima horária no final do plano é de 6,2 l/s, de modo que a ETE precisa ser ampliada.

Para este PMESSB 2017, será considerado o aumento da capacidade nominal da ETE de 2,5 l/s para 6,5 l/s, sendo esta intervenção considerada emergencial, de 2019 até 2020.

Em relação ao tratamento do lodo, com gerenciamento e operação correta das lagoas, o material deve permanecer nas unidades por um período de cerca de 10 anos, a partir do qual se torna estável sem necessidade de implantação de tratamento específico. Ressalta-se, ainda, a necessidade de treinamento de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas, principalmente, o de tratamento, a fim de que o mesmo opere em perfeitas condições, minimizando eventuais problemas que acarretem perda de eficiência no tratamento.

Outro fator a ser observado refere-se à emissão de gases de efeito estufa no sistema de tratamento de esgotos, tendo em vista a Lei nº 13.798/2009, na qual o Estado de São Paulo, em 2020, deve apresentar uma redução das emissões totais em 20%, em relação aos números identificados em 2005. Em geral, em sistemas de tratamento de esgotos, o principal método para eliminar esses gases gerados é através de queimadores de gases,

por exemplo, o tipo “FLARE”, nos quais há a neutralização dos efluentes gasosos a partir da queima dos mesmos. Esse método é bastante utilizado em reatores anaeróbios (UASB), em função da facilidade de captação e condução dos efluentes até a unidade de queima.

Recentemente, a SABESP implantou um método inovador de neutralização dos gases gerados no tratamento de esgotos, ainda em fase de teste, em uma ETE em São Miguel Paulista. O método em teste é composto de uma mistura vegetal, restos de casca de coco, colocada dentro de um contêiner e molhada, gerando bactérias que funcionam como filtros biológicos. Dessa forma, os efluentes gasosos são sugados por dutos para dentro do contêiner, onde é filtrado, saindo limpo para o ambiente. Novamente, este método é mais facilmente aplicado em sistemas de tratamento com unidades fechadas, nos quais a captação e condução dos gases são facilitadas. No caso de Paulistânia 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 nos Sistemas de Esgotamento Sanitário*

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários da Sede Urbana, conforme apresentado no **Quadro 8.5** 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 8.5 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 3,7 km de novas redes e 258 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo;
			Curto Prazo – entre 2019 e 2022	OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Emergencial - até 2020	OSL: Reforma civil nas estruturas da EEE.
			Emergencial - até 2020	OSL: Instalação de conjunto motobomba com vazão de 2 l/s.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial - até 2020	OSL: Ampliação da ETE, com aumento da capacidade nominal de tratamento de 2,5 l/s para 6,5 l/s.

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

9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.1.1 Metodologia para Estimativa de Custos – Investimentos

9.1.1.1 Estudo de Custo de Empreendimentos - SABESP

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

- ◆ **Sistema de Abastecimento de Água** – rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, poço tubular profundo, estação elevatória e estação de tratamento de água;
- ◆ **Sistema de Esgotamento Sanitário** – rede coletora, ligações domiciliares, coletores troncos, interceptores, estação elevatória e lagoas de tratamento.

O sistema utilizou como base o Banco de Preços de Obras e Serviços de Engenharia da SABESP, obedecendo aos critérios técnicos adotados no Manual de Especificações Técnicas, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição. No caso de obras lineares, as planilhas foram elaboradas de acordo com o tipo de material, diâmetro e escoramento utilizado. Os preços referem-se a obras com médio grau de complexidade. Nos itens referentes ao fornecimento de materiais, utilizou-se o Banco de Preços de Insumos da SABESP, aplicando-se uma taxa de BDI de 20%.

Considerando a data base dos preços de maio de 2017, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca 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 7 desse relatório.

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

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

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

A implementação de um Programa de Redução de Perdas implica uma série de procedimentos e ações necessárias ao longo de todo o período de planejamento, de forma contínua e eficaz, de tal modo que as perdas totais do sistema possam ser reduzidas de um determinado patamar para outro mais adequado. No caso específico de Paulistânia, esses valores se situam atualmente na faixa de 40% (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 Paulistânia é apresentado no **Quadro 10.1** a seguir.

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

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da Sabesp, de maio de 2017 para empreendimentos relativos aos Serviços de Distribuição de Água nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de maio de 2017 a outubro de 2017.

Esta estimativa de custos também é indicada no **Quadro 10.1**, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 1,8 milhão, 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\$)
SEDE URBANA	PRODUÇÃO	POÇO PROFUNDO	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSE: Perfuração de poço profundo, com vazão de captação de 2 l/s.	284.900,00	2019 – 142.450,00 2020 – 142.450,00
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de um reservatório de 30 m³.	75.600,00	2019 – 37.800,00 2020 – 37.800,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 4,8 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 270 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	990.500,00	2019 a 2038 49.525,00/ano
			Curto Prazo – entre 2019 e 2022	Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	23.500,00	2019 – 5.875,00 2020 – 5.875,00 2021 – 5.875,00 2022 – 5.875,00
			Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.	361.700,00	2019 a 2038 18.085,00/ano
BAIRRO LIMOEIRO	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de um reservatório de 10 m³.	65.600,00	2019 – 32.800,00 2020 – 32.800,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Curto Prazo – entre 2019 e 2022	Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	2.300,00	2019 – 575,00 2020 – 575,00 2021 – 575,00 2022 – 575,00
INVESTIMENTO TOTAL					1.804.100	-

Ilustração 10.1 - Sistema de Abastecimento de Água Proposto

10.1.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

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

- 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.

Locais	Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo												
				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
PAULISTÂNIA SEDE URBANA	POÇO PROFUNDO	Perfuração de poço profundo, com vazão de captação de 2 l/s.	R\$ 284.900,00	■	■																			
	RESERVATÓRIOS	Implantação de um reservatório de 30 m³.	R\$ 75.600,00	■	■																			
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 4,8 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 270 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	R\$ 990.500,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	R\$ 23.500,00	■	■	■	■																	
		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.	R\$ 361.700,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BAIRRO LIMOEIRO	RESERVATÓRIOS	Implantação de um reservatório de 10 m³.	R\$ 65.600,00	■	■																			
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	R\$ 2.300,00	■	■	■	■																	
INVESTIMENTO TOTAL			1.804.100,00	722.340,00				270.440,00				811.320,00												

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

10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana do município;
- ◆ 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 Paulistânia é apresentado no **Quadro 10.2** a seguir.

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

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da Sabesp, de maio de 2017 para empreendimentos relativos aos Serviços de Coleta de Esgotos nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de maio de 2017 a outubro de 2017.

A estimativa de custos também é indicada no **Quadro 10.2**, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 1,9 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\$)
PAULISTÂNIA SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 3,7 km de novas redes e 258 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo;	1.761.200,00	2019 a 2038 88.060,00/ano
			Curto Prazo – entre 2019 e 2022	OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	19.400,00	2019 – 4.850,00 2020 – 4.850,00 2021 – 4.850,00 2022 – 4.850,00
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Emergencial – até 2020	OSL: Reforma civil nas estruturas da EEE.	28.100,00	2019 – 14.050,00 2020 – 14.050,00
			Emergencial – até 2020	OSL: Instalação de conjunto motobomba com vazão de 2,0 l/s na EEE.	3.100,00	2019 – 1.550,00 2020 – 1.550,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial – até 2020	OSL: Ampliação da ETE, com aumento da capacidade nominal de tratamento de 2,5 l/s para 6,5 l/s. Realizar as devidas manutenções devido a precariedade da ETE existente.	176.900,00	2019 – 88.450,00 2020 – 88.450,00
	INVESTIMENTO TOTAL					1.988.700,00

Ilustração 10.2 - Desenho do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto

10.2.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

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

- 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)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.

Locais	Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo									
				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
PAULISTÂNIA SEDE URBANA	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSARIOS	Implantação de aproximadamente 3,7 km de novas redes e 258 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento	R\$ 1.761.200,00	[Barra azul contínua de 2019 a 2038]																	
		Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 19.400,00	[Barra azul de 2019 a 2022]																	
	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUE	Reforma civil nas estruturas da EEE.	R\$ 28.100,00	[Barra azul de 2019 a 2020]																	
		Instalação de conjunto motobomba, com vazão de 2,0 l/s, na EEE.	R\$ 3.100,00	[Barra azul de 2019 a 2020]																	
	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Ampliação da ETE, com aumento da capacidade nominal de tratamento de 2,5 l/s para 6,5 l/s	R\$ 176.900,00	[Barra azul de 2019 a 2020]																	
INVESTIMENTO TOTAL			1.988.700,00	579.740,00				352.240,00				1.056.720,00									

Figura 10.2 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário

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 Paulistânia;
- ◆ 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 Paulistânia.

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	213.050,00	6.450,00		67.610,00	287.110,00
2020	213.050,00	6.450,00		67.610,00	287.110,00
2021		6.450,00		67.610,00	74.060,00
2022		6.450,00		67.610,00	74.060,00
2023				67.610,00	67.610,00
2024				67.610,00	67.610,00
2025				67.610,00	67.610,00
2026				67.610,00	67.610,00
2027 a 2038				811.320,00	811.320,00
TOTAIS	426.100,00	25.800,00		546.000,00	1.804.100,00

11.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Abastecimento de Água

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 1,45 / m³ faturado, na data base de 2015 (IN₀₂₆ do SNIS/2015), conforme já indicado no item 5.1.3 anterior, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se para R\$ 1,59 /m³.

¹⁷ Valores arredondados

11.1.3 Despesas Totais do Sistema de Abastecimento de Água

No **Quadro 11.2** encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e das 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	População Urbana Atendida (hab.)	Q _{média} Consumida (l/s)	Volume Anual de Água Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ faturado)	DEX (R\$)	Investimentos (R\$)	Despesas Totais (R\$)
2019	1.469	120.515	1,59	191.590	287.110	478.700	1.469
2020	1.498	122.462	1,59	194.684	287.110	481.794	1.498
2021	1.528	124.427	1,59	197.808	74.060	271.868	1.528
2022	1.556	126.275	1,59	200.746	74.060	274.806	1.556
2023	1.574	127.490	1,59	202.678	67.610	270.288	1.574
2024	1.592	128.706	1,59	204.611	67.610	272.221	1.592
2025	1.609	129.854	1,59	206.436	67.610	274.046	1.609
2026	1.623	130.799	1,59	207.939	67.610	275.549	1.623
2027	1.638	131.812	1,59	209.549	67.610	277.159	1.638
2028	1.651	132.690	1,59	210.945	67.610	278.555	1.651
2029	1.665	133.636	1,59	212.448	67.610	280.058	1.665
2030	1.678	134.514	1,59	213.844	67.610	281.454	1.678
2031	1.687	135.121	1,59	214.810	67.610	282.420	1.687
2032	1.698	135.864	1,59	215.991	67.610	283.601	1.698
2033	1.707	136.472	1,59	216.957	67.610	284.567	1.707
2034	1.717	137.147	1,59	218.031	67.610	285.641	1.717
2035	1.724	137.620	1,59	218.782	67.610	286.392	1.724
2036	1.732	138.160	1,59	219.641	67.610	287.251	1.732
2037	1.740	138.700	1,59	220.500	67.610	288.110	1.740
2038	1.747	139.173	1,59	221.251	67.610	288.861	1.747
Totais					4.199.240	1.804.100	6.003.340

Nota - O volume anual faturado corresponde a 117,67 % do volume consumido de água (SNIS, 2015).

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

O **Quadro 11.3** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada pelo SNIS (IN005), para 2015, foi de R\$ 2,37/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\$ 2,60/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\$ 190 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 entre R\$ 25 mil e R\$ 44 mil. O total do período corresponde a um superávit de aproximadamente de R\$ 309 mil.

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

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

Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de

juros de longo prazo não está consolidada, optou-se por adotar as duas para fins de análise.

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 86 mil e R\$ 115 mil, respectivamente.

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

Ano	Volume Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Devedores Duvidosos	Tributos	Líquida	Investimentos	DEX	
2019	120.515	313.150	15.658	(15.658)	(25.146)	288.004	287.110	191.590	(190.696)
2020	122.462	318.208	15.910	(15.910)	(25.552)	292.656	287.110	194.684	(189.138)
2021	124.427	323.313	16.166	(16.166)	(25.962)	297.351	74.060	197.808	25.484
2022	126.275	328.116	16.406	(16.406)	(26.348)	301.768	74.060	200.746	26.962
2023	127.490	331.274	16.564	(16.564)	(26.601)	304.673	67.610	202.678	34.385
2024	128.706	334.433	16.722	(16.722)	(26.855)	307.578	67.610	204.611	35.357
2025	129.854	337.416	16.871	(16.871)	(27.095)	310.321	67.610	206.436	36.276
2026	130.799	339.873	16.994	(16.994)	(27.292)	312.581	67.610	207.939	37.032
2027	131.812	342.505	17.125	(17.125)	(27.503)	315.002	67.610	209.549	37.842
2028	132.690	344.786	17.239	(17.239)	(27.686)	317.100	67.610	210.945	38.545
2029	133.636	347.243	17.362	(17.362)	(27.884)	319.359	67.610	212.448	39.301
2030	134.514	349.524	17.476	(17.476)	(28.067)	321.457	67.610	213.844	40.003
2031	135.121	351.103	17.555	(17.555)	(28.194)	322.909	67.610	214.810	40.490
2032	135.864	353.033	17.652	(17.652)	(28.349)	324.685	67.610	215.991	41.084
2033	136.472	354.612	17.731	(17.731)	(28.475)	326.137	67.610	216.957	41.570
2034	137.147	356.367	17.818	(17.818)	(28.616)	327.751	67.610	218.031	42.110
2035	137.620	357.595	17.880	(17.880)	(28.715)	328.881	67.610	218.782	42.489
2036	138.160	358.999	17.950	(17.950)	(28.828)	330.172	67.610	219.641	42.921
2037	138.700	360.403	18.020	(18.020)	(28.940)	331.463	67.610	220.500	43.353
2038	139.173	361.631	18.082	(18.082)	(29.039)	332.592	67.610	221.251	43.731
Total	2.641.438	6.863.585	343.179	(343.179)	(551.146)	6.312.439	1.804.100	4.199.240	309.099
VPL 10%	1.099.600	2.857.231	142.862	(142.862)	(229.436)	2.627.796	965.804	1.748.095	(86.103)
VPL 12%	960.970	2.497.010	124.850	(124.850)	(200.510)	2.296.500	884.665	1.527.706	(115.872)

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 praticadas, 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	104.050,00	4.850,00		88.060,00	196.960,00
2020	104.050,00	4.850,00		88.060,00	196.960,00
2021		4.850,00		88.060,00	92.910,00
2022		4.850,00		88.060,00	92.910,00
2023				88.060,00	88.060,00
2024				88.060,00	88.060,00
2025				88.060,00	88.060,00
2026				88.060,00	88.060,00
2027 a 2038				1.056.720,00	1.056.720,00
TOTAIS	208.100,00	19.400,00		1.761.200,00	1.988.700,00

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\$ 1,45 / m³ faturado, na data base do SNIS 2015, conforme já indicado no item 5.1.3 anterior, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se para R\$ 1,59 /m³.

11.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotamento Sanitário

No **Quadro 10.5**, 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	População Urbana Atendida Esgoto (hab.)	Volume Anual de Água Faturado (m³)	Volume Anual de Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimentos (R\$)	Despesas Totais (R\$)
2019	1.367	120.515	127.524	1,59	202.732	196.960	399.692
2020	1.398	122.462	129.583	1,59	206.006	196.960	402.966
2021	1.430	124.427	131.663	1,59	209.311	92.910	302.221
2022	1.460	126.275	133.618	1,59	212.420	92.910	305.330
2023	1.478	127.490	134.905	1,59	214.465	88.060	302.525
2024	1.496	128.706	136.191	1,59	216.510	88.060	304.570
2025	1.513	129.854	137.406	1,59	218.441	88.060	306.501
2026	1.527	130.799	138.406	1,59	220.032	88.060	308.092
2027	1.542	131.812	139.478	1,59	221.736	88.060	309.796
2028	1.555	132.690	140.407	1,59	223.212	88.060	311.272
2029	1.569	133.636	141.407	1,59	224.803	88.060	312.863
2030	1.582	134.514	142.336	1,59	226.280	88.060	314.340
2031	1.591	135.121	142.979	1,59	227.302	88.060	315.362
2032	1.602	135.864	143.765	1,59	228.552	88.060	316.612
2033	1.611	136.472	144.408	1,59	229.574	88.060	317.634
2034	1.621	137.147	145.123	1,59	230.710	88.060	318.770
2035	1.628	137.620	145.623	1,59	231.505	88.060	319.565
2036	1.636	138.160	146.195	1,59	232.414	88.060	320.474
2037	1.644	138.700	146.767	1,59	233.323	88.060	321.383
2038	1.651	139.173	147.267	1,59	234.118	88.060	322.178
Totais					4.443.445	1.988.700	6.432.145

NOTA - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 105,82% do volume anual de água faturado (SNIS, 2015).

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

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

A tarifa média de esgotos indicada pelo SNIS 2015 foi de R\$ 1,88/m³ faturado. Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se para R\$ 2,06/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 11.5**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores e se concentram no período das obras emergenciais, assumindo valores em torno de R\$ 150 mil. A partir de 2021 o déficit diminui, com valores próximos a R\$ 40 mil até o final do plano. O total do período corresponde a um déficit de R\$ 1,1 milhão.

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

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

Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de

juros de longo prazo não está consolidada optou-se por adotar as duas para fins de análise.

Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 590 mil e R\$ 537 mil, respectivamente.

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

Ano	Volume Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultados Operacionais (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Devedores Duvidosos	Tributos	Líquida	Investimentos	DEX	
2019	127.524	262.852	13.143	(13.143)	(21.107)	241.745	196.960	202.732	(157.947)
2020	129.583	267.097	13.355	(13.355)	(21.448)	245.649	196.960	206.006	(157.317)
2021	131.663	271.383	13.569	(13.569)	(21.792)	249.591	92.910	209.311	(52.630)
2022	133.618	275.414	13.771	(13.771)	(22.116)	253.298	92.910	212.420	(52.032)
2023	134.905	278.065	13.903	(13.903)	(22.329)	255.737	88.060	214.465	(46.789)
2024	136.191	280.716	14.036	(14.036)	(22.542)	258.175	88.060	216.510	(46.395)
2025	137.406	283.220	14.161	(14.161)	(22.743)	260.478	88.060	218.441	(46.023)
2026	138.406	285.282	14.264	(14.264)	(22.908)	262.374	88.060	220.032	(45.717)
2027	139.478	287.492	14.375	(14.375)	(23.086)	264.406	88.060	221.736	(45.390)
2028	140.407	289.406	14.470	(14.470)	(23.239)	266.167	88.060	223.212	(45.105)
2029	141.407	291.468	14.573	(14.573)	(23.405)	268.064	88.060	224.803	(44.799)
2030	142.336	293.383	14.669	(14.669)	(23.559)	269.825	88.060	226.280	(44.515)
2031	142.979	294.709	14.735	(14.735)	(23.665)	271.044	88.060	227.302	(44.318)
2032	143.765	296.329	14.816	(14.816)	(23.795)	272.534	88.060	228.552	(44.078)
2033	144.408	297.655	14.883	(14.883)	(23.902)	273.753	88.060	229.574	(43.881)
2034	145.123	299.127	14.956	(14.956)	(24.020)	275.108	88.060	230.710	(43.662)
2035	145.623	300.159	15.008	(15.008)	(24.103)	276.056	88.060	231.505	(43.509)
2036	146.195	301.337	15.067	(15.067)	(24.197)	277.139	88.060	232.414	(43.335)
2037	146.767	302.515	15.126	(15.126)	(24.292)	278.223	88.060	233.323	(43.160)
2038	147.267	303.546	15.177	(15.177)	(24.375)	279.171	88.060	234.118	(43.007)
Total	2.795.050	5.761.157	288.058	(288.058)	(462.621)	5.298.536	1.988.700	4.443.445	(1.133.610)
VPL 10%	1.163.547	2.398.303	119.915	(119.915)	(192.584)	2.205.719	945.661	1.849.755	(589.697)
VPL 12%	1.016.855	2.095.940	104.797	(104.797)	(168.304)	1.927.636	848.340	1.616.550	(537.254)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotamento sanitário não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, 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 três 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	1.804.100	4.199.240	6.003.340	6.312.439	O sistema é viável e apresenta de forma isolada situação econômica e financeira sustentável.
Esgoto	1.988.700	4.443.445	6.432.145	5.298.536	A princípio, o sistema não é viável. Porém após investimentos pontuais com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema poderá investir em melhorias e se tornar sustentável.
TOTAIS	3.792.800	8.642.685	12.435.485	11.610.975	

Nota DEX- valores brutos

Conforme pode ser verificado no **Quadro 12.1**, atualmente as receitas totais do sistema de água, derivadas das tarifas médias praticadas, são superiores às despesas de exploração dos sistemas. Essa realidade torna o sistema de abastecimento de água viável, uma vez que, por todo o horizonte de planejamento, o sistema será superavitário. Já o sistema de esgoto é deficitário, sendo necessário o aumento das tarifas praticadas.

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

No caso específico de Paulistânia, 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	48%	49%	48%	Os investimentos em água são inferiores àqueles em esgoto; as despesas de exploração são praticamente iguais.
Esgoto	52%	51%	52%	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, uma vez que há investimento na ampliação da ETE.
TOTAIS	100%	100%	100%	-

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

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

Componentes	Tarifa Média Atual (R\$ /m ³ faturado)	Tarifa Mensal Estimada (R\$ /m ³ faturado)	Custo Total (R\$/domicílio/mês)*
Água	2,60	2,60	46,80
Esgoto	2,06	2,32	41,75
TOTAL			88,55

Como conclusões finais do estudo, tem-se que:

- ◆ Os investimentos em esgoto representam cerca de 52 % dos serviços de saneamento, previstos para a exploração dos sistemas, considerados neste trabalho;
- ◆ As tarifas de água, conforme praticadas atualmente, são suficientes para suprir as despesas com os serviços, assumindo valores em torno de 2,60/m³ faturado;
- ◆ As tarifas de esgoto, conforme praticadas atualmente, não são suficientes para suprir as despesas com os serviços, podendo ser aumentadas para patamares estimados em torno de 2,32/m³ faturado;
- ◆ Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os dois sistemas, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme a necessidade, de modo a tornar ambos os sistemas sustentáveis;
- ◆ Outra alternativa que pode manter os sistemas de água e de esgoto viáveis é a obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

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

13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais.

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

13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

13.1.1 Programa de Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios apresentam perdas elevadas, chegando, em alguns casos, a 66%. No município de Paulistânia, operado pela SABESP, a perda média na distribuição está em torno de 30%, valor considerado elevado.

Essa perda é composta das perdas reais (físicas) e das perdas aparentes (não físicas). As perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão relacionadas com erros na 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 Paulistânia 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 micromedição, das fraudes, das ligações clandestinas, do desperdício pelos consumidores com ou sem hidrômetros, das falhas de cadastro, etc..

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

- **AÇÕES GERAIS**

- Elaboração de um Plano Diretor de Controle e Redução de Perdas e do Projeto Executivo do Sistema de Distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
- Elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- Implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

- **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS**

- 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 DESPERDÍCIOS**
 - 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 Paulistânia 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 Paulistânia, em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- Ano 2015 – nota 51,14 – classificação – 243º lugar.
- Ano 2016 – nota 55,59 – classificação – 171º lugar.

13.1.5 Programas de Educação Ambiental

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

13.1.6 Programas Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos

13.1.6.1 Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são soluções desejáveis por permitirem a redução do volume de lixo para disposição final. O fundamento da coleta seletiva é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais, o chamado lixo seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, o chamado lixo úmido).

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

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

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

13.1.6.3 Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência do reaproveitamento

Os resíduos da construção civil são compostos principalmente por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento, porém geralmente contém uma vasta gama de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados, caso o material não seja disposto adequadamente. Assim, é importante a implantação por parte da Prefeitura, de um programa de gerenciamento dos resíduos da construção civil, contribuindo para a redução dos impactos causados por estes resíduos ao meio ambiente, e principalmente, informando a população sobre os benefícios da reciclagem também no setor da construção civil.

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

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

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

Questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural foram aventadas, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas. Conforme estudo populacional apresentado no Produto 2, a população rural, indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 178 habitantes. A projeção da população rural até 2038 resultou em uma população de apenas 81 habitantes, o que demonstra uma grande retração.

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 a ações desenvolvidas com subvenção econômica, são baseados na construção de poços e abastecedouros comunitários.

Acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas seja, no momento, o instrumento mais adequado para a implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público. Toda essa tecnologia está disponível na CATI (www.cati.sp.gov.br) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

14.2 OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas experiências em andamento, visando à universalização do atendimento com

água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará), CAERN (Rio Grande do Norte), COPASA (Minas Gerais) e SABESP (São Paulo).

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

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

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

No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda.

Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico, desde que atendidas condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

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

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

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

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

14.3 O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL

Dentro dos programas estabelecidos pelo PLANSAB-Plano Nacional de Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural, que visa a atender com saneamento básico a população rural e as comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas, e as reservas extrativistas.

Os objetivos do programa são o de financiar medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação ambiental para o saneamento, além de ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais.

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

15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

15.1 CONDICIONANTES GERAIS

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

A seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos, considerada a capacidade de pagamento dos usuários do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento.

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município.

Para efeito de apresentação do modelo de financiamento, os seguintes aspectos devem ser considerados pelo município: fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); fontes internas resultantes das receitas da prestação de serviços; e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento.

15.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

As principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do Brasil, desde a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (1971), são as seguintes:

Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador-FAT). São captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;

Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios. São obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;

Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto a agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);

Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;

Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;

Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios, e do FAT. Os recursos não onerosos não preveem retorno financeiro, pois os beneficiários não necessitam ressarcir os cofres públicos.

15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, são as seguintes as principais fontes de captação de recursos, através de programas e de linhas de financiamento, nas esferas federal e estadual:

No âmbito Federal:

- ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.;
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 10.5 adiante);
- CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
- Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;
- Ministério da Saúde (FUNASA);
- Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do Quadro 12.1 adiante);
- Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do Quadro 12.1 adiante).

No âmbito Estadual:

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

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

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

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

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

QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver nota 1	Projeto / Obras, Serviços e Planos Municipais de Saneamento Básico.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais.- serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.

(Continua)

(Continuação)

Instituição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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.
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.

(Continua)

(Continuação)

Instituição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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.
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.	—

(Continua)

(Continuação)

Instuição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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 promove a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações em abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos, e planos de saneamento.

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

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

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

PROGRAMA INTERÁGUAS

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

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

PRODES

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

Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no

máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

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

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

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

- Despoluição de Corpos d'Água
- Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- Desassoreamento e controle da erosão;
- Contenção de encostas;
- Recomposição da vegetação ciliar.
- Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas
- Desassoreamento e controle de erosão;
- Contenção de encostas;
- Remanejamento/reassentamento da população;
- Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- Recomposição da rede de drenagem;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Aquisição de equipamentos e outros bens.
- Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes
- Desassoreamento e controle de enchentes;

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

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

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

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de saneamento, prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

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

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

Âmbito Estadual:

PROGRAMA REÁGUA

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

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

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

PROGRAMAS DO FEHIDRO

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

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

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

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

- Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- Idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- Elaboração de plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- Tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- Estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- Coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"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.

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.

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

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

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;
- 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.
		• pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

(Continua)

(Continuação)

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

A respeito do quadro, cabe destacar que:

- Os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMESSBs, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;
- Os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção dos sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados, baseados nos indicadores principais e complementares, devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às Prefeituras Municipais, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- Indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

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

Cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional e estadual, tendo como boas referências:

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

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

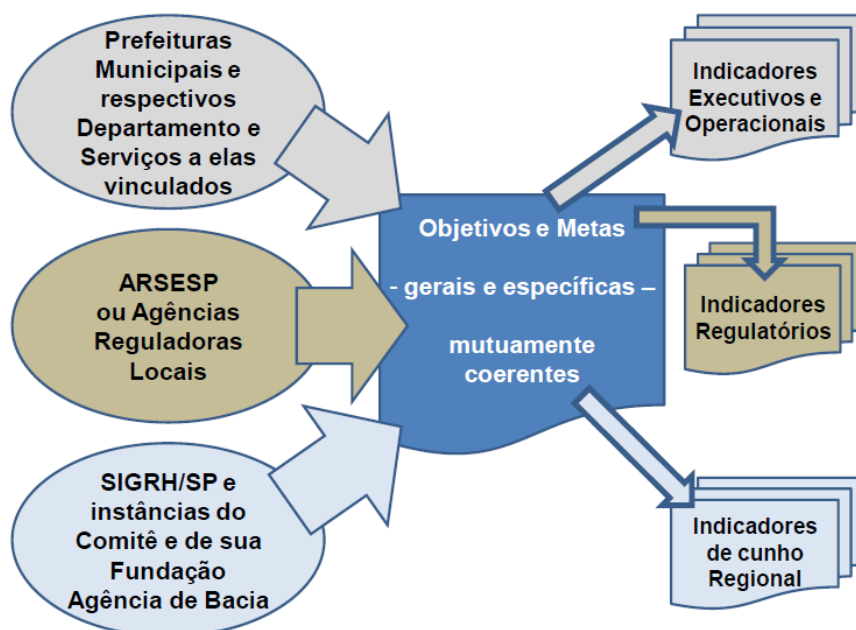


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respetivos Indicadores

16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e 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	%	(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.	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
			Quantidade de economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).		Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água; Quantidade de Domicílios Totais Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura Quantidade de Domicílios urbanos; Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd (Índice de Desempenho da Qualidade da Água Distribuída)
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue) - de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado]/ quantidade de ligações ativas de água	Mensal	Volume de Água Produzido (anual móvel);
					Volume de Água Tratada Importado (anual móvel);
Volume de Água de Serviço (anual móvel); Volume de Água consumido (anual móvel); Volume de Água tratada Exportado (anual móvel); Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).					

(Continua)

(Continuação)

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.
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.

(Continua)

(Continuação)

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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.)
3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³(Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica
					Volume de Água Produzido
					Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³(Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Consumido
					Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado

(Continua)

(Continuação)

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água
					Receita Operacional Direta de Esgoto
					Receita Operacional Direta de Água Exportada
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total
					Receita Operacional Total
4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO					
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações /economia	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade Total de Reclamações de Esgoto
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Esgoto
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					Quantidade Total de Leituras Efetuadas
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água

(Continua)

(Continuação)

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
	Despesa com Pessoal Próprio				
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Passivo Circulante
					Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

17.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As intervenções descritas anteriormente são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos do município. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descontinuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultado de experiências anteriores, e expressos na legislação ou em normas técnicas.

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

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

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

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

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

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebetamento 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 grande de caminhões tanque
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	
	Reparo das instalações danificadas	
2. Falta d'água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Deslocamento de frota grande 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
		Controle da água disponível em reservatórios
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento
		Reparo das instalações danificadas
		Comunicação às autoridades / Defesa Civil
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas
		Comunicação à Polícia
	Ações de vandalismo	Reparo das instalações danificadas

Elaboração Consórcio ENGEORPS/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
	Ações de vandalismo	Reparo das instalações danificadas
Comunicação à Polícia		
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Reparo das instalações danificadas
		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
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água
		Utilização dos equipamentos reserva
	Ações de vandalismo	Reparo das instalações danificadas
Comunicação à Polícia		
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
		Reparo das áreas de unidades danificadas
	Erosões de fundos de vale	Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
	Rompimento de travessias	Reparo das áreas de unidades danificadas
		Comunicação às autoridades de trânsito/ Prefeitura Municipal/ órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Reparo das áreas de unidades danificadas
		Comunicação à vigilância sanitária
	Obstruções em coletores de esgoto	Ampliação da fiscalização e monitoramento de interferências entre a rede de drenagem pluvial e a rede de esgotamento, juntamente com aplicação de multas
		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 ENGEORPS/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%8DNIA%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. **Vocabulário 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: out. 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	169
1.1	COMENTÁRIOS INICIAIS	169
1.2	ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	170
1.3	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	175
1.4	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	184

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 planejamento²³.*

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 saúde²⁵;*
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 permissão²⁶;*

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.

3. *Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano: toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais*²⁷;

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 condição*²⁸;

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 humana*²⁹.

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,

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.

sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de 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 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 urbana*³⁵.

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,

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.

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.

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.

³⁶ Lei nº 11.445/07, art. 29, II.

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.

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.

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,

⁴² Lei nº 11.455/07, art. 5º.

⁴³ CF/88, art. 30, V.

⁴⁴ CF/88, art. 25, § 3º.

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.

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

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.

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;

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

⁴⁸ Lei nº 11.445/07, no art. 9º.

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

⁵⁰ Lei nº 11.445/07, art. 2º, VII.

⁵¹ Lei nº 11.445/07, art. 9º, I.

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.

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.

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.

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.

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

⁵⁶CF/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.

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

o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, 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;

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.

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

IV - Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Note-se que esses objetivos dizem respeito ao planejamento e à regulação dos serviços, na medida em que tratam tanto da fixação de padrões e normas relativas à adequada prestação dos 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

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.

público de direito público integrado pelos titulares dos serviços⁶⁹. E, no exercício das atividades de planejamento dos serviços, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos 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

⁶⁹ Lei nº 11.445/07, art. 15.

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 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.

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.

⁸⁶ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6º.

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.

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

⁸⁷ Lei nº 11.445/07, art. 16.

⁸⁸ Lei nº 11.445/07, art. 18.

⁸⁹ Lei nº 11.445/07, art. 10.

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, 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

⁹⁰ Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.

⁹¹ Lei nº 11.455/07, art. 10, § 1º.

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 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.

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.

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 nº⁹⁵ 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.

⁹⁶ Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.

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.

⁹⁷ Alterada pela Lei nº 12.292/2006.



**PREFEITURA DE
PAULISTÂNIA**

Paulo Augusto Granchi
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
Mara Silva Corrêa

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