

Contrato nº 39/2016

**Contratação de Consultoria Especializada para
Elaboração de Plano Municipal de Abastecimento de
Água e Esgotamento Sanitário do Município de Mogi
das Cruzes - SP (PMAE)**

Relatório P5
Volume 2/3
Tomo I/II
Texto

**P5 – Versão Preliminar do PMAE - Plano
Municipal de Abastecimento de Água e
Esgotamento Sanitário**

HP.16.007-RT-E5-PM-P5-V2/3-TI/II | Março/2017 | Revisão 1

5					
4					
3					
2					
1	Mar. 17	MGJ	AVO	AVO	Revisão Geral
0	Fev. 17	MGJ	AVO	AVO	Emissão inicial
Revisão	Data	Elaboração	Verificação	Aprovação	Descrição

Controle de Revisões



HAGAPLAN

Folha 1 de 1

PP.H.04/02

Contrato nº 39/2016**HAGAPLAN/SEMAE - Serviço Municipal de Águas e Esgotos – Mogi das Cruzes - SP**

**Relatório P5 – Versão Preliminar do PMAE - Plano Municipal de
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**Volume **2/3**Tomo **I/II**

Texto

**Contratação de Consultoria Especializada para
Elaboração de Plano Municipal de Abastecimento de
Água e Esgotamento Sanitário do Município de
Mogi das Cruzes - SP (PMAE)**

HP.16.007-RT-E5-PM-P5-V2/3-TI/II | Março/2017 | Revisão 1

Índice

Apresentação.....	1
1. Objetivo	3
2. Definição da Área de Atendimento.....	4
2.1. Área Urbana	4
2.2. Outras Áreas	4
3. Objetivos e Metas de Curto, Médio e Longo Prazo	5
3.1. Objetivos	5
3.2. Metas de Curto, Médio e Longo Prazo.....	6
3.3. Metas para o Sistema de Abastecimento de Água	7
3.4. Metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	8
4. Projeções Demográficas	10
4.1. Considerações Iniciais	10
4.2. Projeções Demográficas	10
5. Parâmetros e Critérios Básicos de Projeto	24
5.1. Sistema de Abastecimento de Água	24
5.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	27
6. Consolidação da Concepção Proposta no Plano Diretor de Água	31
6.1. Concepção Geral do Sistema	31
6.2. Setores de Abastecimento	32
6.3. Estudo de Demandas.....	33
6.4. Sistema de Abastecimento Principal Proposto	42
6.5. Sistemas de Abastecimento Isolados Propostos	56
6.6. Adequação e Modernização do Sistema.....	70
7. Consolidação da Concepção Proposta no Plano Diretor de Esgoto	74
7.1. Concepção Geral do Sistema	74
7.2. Sistema Oeste	75
7.3. Sistema Leste.....	88
7.4. Núcleos Urbanos Isolados	103
7.5. Sistemas Isolados – Empreendimentos	116
7.6. Sistema de Atendimento pela SABESP	116
7.7. Sistema de Soluções Individuais.....	117
7.8. Adequação e Modernização do Sistema Existente.....	118
8. Estimativa de Investimentos	122
9. Propostas para a Gestão Organizacional do SEMAE	127
9.1. Estrutura Organizacional.....	127
10. Determinação dos Custos de Prestação dos Serviços de Água e Esgoto e dos Investimentos na Operação e na Gestão ao Longo do Período de Projeto	131
10.1. Despesa de Total com os Serviços - DTS	131
10.2. Projeção da Despesa de Total com os Serviços.....	132
11. Proposições de Ações Emergenciais e Contingências.....	135
11.1. Plano de Contingências	135

12. Procedimentos para Avaliação Sistemática da Eficiência e Eficácia das Ações Programadas	139
12.1. Titular dos Serviços	139
12.2. Prestador dos Serviços	139
12.3. Regulação e Fiscalização dos Serviços	141
12.4. Definição dos Indicadores de Prestação dos Serviços	142
12.5. Mecanismos de Divulgação do Plano	147
13. Considerações Finais	148
14. Anexos	151

Apresentação

A HAGAPLAN Planejamento e Projetos Ltda. apresenta ao SEMAE – Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes – SP o Relatório P5 – Versão Preliminar do PMAE - Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, em conformidade com o Contrato N° 039/2016, firmado entre as partes, cujo objeto é a **“Contratação de Consultoria Especializada para a Elaboração do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Mogi das Cruzes – SP (PMAE)”**.

O escopo dos trabalhos do contrato em epígrafe está subdividido da seguinte maneira:

- **Etapa 0 – Consolidação do Plano de Trabalho:**
 - Produto P0 – Plano de Trabalho Consolidado
- **Etapa 1 – Diagnóstico dos Sistemas Físicos, Técnico-Operacionais e Gerenciais dos Serviços de Água e Esgoto:**
 - Produto P1 – Diagnóstico dos Sistemas Físicos, Técnico-Operacionais e Gerenciais dos Serviços de Água e Esgoto
- **Etapa 2 – Definição de Objetivos, Metas e Formulação do Planejamento dos Sistemas Físicos, Operacionais e Gerenciais dos Serviços de Água e Esgoto:**
 - Produto P2 – Definição de Objetivos, Metas e Formulação do Planejamento dos Sistemas Físicos, Operacionais e Gerenciais dos Serviços de Água e Esgoto
- **Etapa 3 – Plano de Obras e Cenários de Viabilização de Implantação:**
 - Produto P3 – Plano de Obras e Cenários de Viabilização de Implantação
- **Etapa 4 – Plano de Metas:**
 - Produto P4 – Plano de Metas
- **Etapa 5 – Finalização do PMAE:**
 - Produto P5 – Versão Preliminar do PMAE
 - Produto P6 – Resultados das Audiências Públicas/ Consulta Pública/ Conferência
 - Produto P7 – Versão Consolidada do PMAE
 - Produto P8 – Relatório Síntese do PMAE

O **Relatório P5**, integrante da **Etapa 5** do referido escopo, está composto de três volumes, a saber:

- Volume 1/3: Diagnóstico dos Sistemas Físicos, Técnico-Operacionais e Gerenciais dos Serviços de Água e Esgoto
 - Tomo I/II: Textos;
 - Tomo II/II: Desenhos.
- Volume 2/3: Definição de Objetivos, Metas e Formulação do Planejamento dos Sistemas Físicos, Operacionais e Gerenciais dos Serviços de Água e Esgoto
 - Tomo I/II: Textos;
 - Tomo II/II: Desenhos.
- Volume 3/3: Plano de Obras e Cenários de Viabilização de Implantação
 - Tomo Único: Textos.

O presente documento refere-se ao **Volume 2/3 – Tomo II/II – Desenhos**.

Os **Relatórios P1 ao P6** apresentarão de forma gradativa a evolução dos estudos referentes a cada etapa de trabalho, ou seja, ao final da **Etapa 5**, será apresentado o conteúdo completo e atualizado dos estudos realizados a partir da emissão do **Relatório P7 – Versão Consolidada do PMAE** e o **P8 – Relatório Síntese do PMAE**, tornando os relatórios anteriormente emitidos, **P1 ao P6**, sem validade.

1. Objetivo

1. Objetivo

O objetivo do presente relatório é apresentar ao SEMAE - Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes – SP a “**Definição de Objetivos, Metas e Formulação do Planejamento dos Sistemas Físicos, Operacionais e Gerenciais dos Serviços de Água e Esgoto**”, no âmbito do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, em atendimento a Lei Federal N° 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

2. Definição da Área de Atendimento

2. Definição da Área de Atendimento

2.1. Área Urbana

A área de atendimento que é objeto de estudos detalhados é apresentada conforme o desenho **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-GE-101**. Esta área abrange a zona urbana e sua área de expansão, áreas com predomínio industrial, além das regiões de ocupação condicionada conforme a Lei Municipal de Ordenamento de Uso e Ocupação do Solo N° 7.200, publicadas em 31 de agosto de 2016. Compreende a área central do município, além dos aglomerados urbanos isolados localizados ao norte e ao sul do perímetro administrativo da cidade.

Destaca-se que os aglomerados urbanos localizados ao sul estão inseridos dentro da Área de Proteção dos Mananciais, havendo uma ocupação diferenciada, conforme a Lei de Ordenamento de Uso e Ocupação do Solo. Assim, há necessidade de se buscar soluções alternativas, em especial, para a destinação do esgoto gerado.

Ressalte-se ainda que, a área de atendimento contempla áreas que não eram objeto de estudo nos Planos Diretores anteriores, dentre elas, destacam-se os seguintes bairros:

- Chácara Guanabara;
- Pindorama;
- Jardim Vieira;
- Jardim Taboão; e
- Fazenda Capelinha.

Tais áreas também serão objeto de estudos do PMAE para os sistemas de água e esgoto, analisando a quantidade de estruturas necessárias para o seu atendimento ao longo do horizonte do plano.

2.2. Outras Áreas

De forma geral, as demais áreas existentes dentro do perímetro administrativo de Mogi das Cruzes correspondem às áreas rurais, ou seja, em sua maioria, apresentam ocupação dispersa e muitas vezes distantes dos aglomerados urbanos.

Assim, a solução para o saneamento nestas áreas deverá seguir o sistema atualmente utilizado, isto é, o uso de soluções individuais. O abastecimento de água com a utilização de poços e/ou abastecimento com caminhão pipa nos locais que apresentem condições desfavoráveis para a exploração por poços. Já o sistema esgotamento sanitário, deverá buscar o uso de sistemas individuais, tais como as fossas sépticas.

3. Objetivos e Metas de Curto, Médio e Longo Prazo

3. Objetivos e Metas de Curto, Médio e Longo Prazo

3.1. Objetivos

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados pelo Município de Mogi das Cruzes devem atender às seguintes condições de sustentabilidade:

- Social: que pressupõe a universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário na cidade, ou seja, todas as pessoas das comunidades urbanas e dos n urbanos isolados devem ser atendidas;
- Ambiental: que pressupõe a preocupação da prestação dos serviços com a preservação do meio ambiente e com a eliminação dos passivos ambientais existentes no município;
- Econômico e Financeira: que admite a garantia da sustentabilidade econômico financeira obtida por meio da geração de recursos mediante remuneração, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos.

Na área de política de saneamento ambiental, este plano visa atender os seguintes princípios:

- Melhorar a qualidade de vida e proteger a saúde pública;
- Promover a melhoria dos cursos d'água que cortam o município de Mogi das Cruzes;
- Promover a universalização do sistema de saneamento básico; e
- Promover a recuperação ambientalmente das áreas degradadas.

Em termos de abastecimento de água prevê-se os seguintes objetivos principais:

- Melhoria do controle e da flexibilidade operacional do sistema;
- Redução do índice de perdas;
- Garantia do abastecimento de água para a população com o mínimo de interrupção;
- Expansão do sistema abrangendo as áreas urbanas ainda não atendidas;
- Otimizar e adequar o sistema existente para atendimento da demanda futura;

Em termos de esgotamento sanitário prevê-se os seguintes objetivos principais:

- Otimizar e adequar o sistema de esgotamento sanitário existente, tanto do ponto de vista de melhoria da estrutura quanto na presença de lançamentos inadequados (águas pluviais, lançamentos de cargas poluidoras irregulares) para atendimento da demanda futura;
- Ampliar o sistema de coleta e afastamento de esgoto do município de modo a beneficiar a totalidade dos domicílios presentes na área de abrangência do plano;

- Promover o aumento do volume de esgoto tratado, visando a atingir a totalidade do esgoto coletado e afastado;
- Promover o saneamento básico em áreas não abrangidas pelo sistema municipal por meio de ações junto à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP;
- Promover a implantação de sistemas isolados de saneamento básico para os núcleos urbanos isolados.

Em termos de planejamento e gestão, prevê-se como o objetivo principal a necessidade de estabelecimento das funções de cada setor presente no SEMAE e suas interfaces com os demais setores, ou até mesmo, com outras Secretarias da Prefeitura de Mogi das Cruzes.

Nesse contexto, o PMAE deve assegurar:

- Atendimento das metas estabelecidas no PMAE;
- Estabelecimento dos fins que se propõe com a prestação de serviços e a formulação das correspondentes metas e o cumprimento dos objetivos;
- Seleção do cenário de planejamento que garanta a melhor condição de sustentabilidade para a prestação de serviços;
- Idealização dos planos de investimentos para programas, ações e obras para a alternativa selecionada, em conformidade com as metas estabelecidas;
- Revisão e atualização do plano a cada 4 anos, preferencialmente, em consonância ao Plano Plurianual.

3.2. Metas de Curto, Médio e Longo Prazo

Os ensaios de meios para atender os fins estabelecidos devem considerar ações graduais e progressivas de expansão dos serviços, observada a compatibilidade com os demais planos setoriais e balizadas, principalmente, pelos compromissos assumidos pelo SEMAE.

O progresso dessas ações durante o horizonte de planejamento deve ser avaliado e ajustado, constantemente, segundo metas formuladas para curto, médio e longo prazo, durante os 30 anos de horizonte do plano, definidas da seguinte forma:

- Curto prazo: até 10 anos;
- Médio prazo: de 11 à 20 anos; e
- Longo Prazo: de 21 à 30 anos.

As metas estabelecidas refletem tanto os objetivos citados anteriormente, bem como os índices previstos pelo Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB.

É importante destacar que as metas apresentadas englobam a população situada na área de atendimento do plano. Estes valores deverão ser avaliados anualmente e revisados em um período máximo de 4 anos durante a atualização do plano.

3.3. Metas para o Sistema de Abastecimento de Água

Os objetivos previstos no PMAE podem ser refletidos nos indicadores apresentados no SNIS de forma direta ou indireta. No **Quadro 3.1**, são apresentadas as metas para os índices do SNIS, refletindo o objetivo do PMAE.

Quadro 3.1. Metas do Sistema de Abastecimento de Água (com base nos indicadores do SNIS)

Índice - SNIS	Unidade	Índice Atual (2016) *	Metas		
			Curto Prazo: Até 2026	Médio Prazo: Até 2036	Longo Prazo: Até 2046
IN023 – Índice de atendimento de água urbano (%)	%	97,13	99,00	100,00	100,00
IN049 – Índice de perdas na distribuição (%)	%	48,73	38,00	32,00	28,00
IN051 – Índice de perdas por ligação	l/lig.dia	410,00	370,00	330,00	300,00

Nota: * Índice preliminar obtido a partir dos dados disponibilizados para os estudos. Os dados oficiais encontram-se em apuração pelo SEMAE para posterior consolidação e publicação no SNIS (Ano base 2016).

Além das metas estabelecidas acima, são necessários outros indicadores para o cumprimento das metas estabelecidas no PLANSAB, conforme apresentado no **Quadro 3.2**.

Quadro 3.2. Indicadores Propostos para o Cumprimento das Metas Estipuladas no PLANSAB

Descrição do indicador	Unidade	Índice Atual (2016) *	Metas		
			Curto Prazo: Até 2026	Médio Prazo: Até 2036	Longo Prazo: Até 2046
Economias ativas urbanas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água	%	N/D	18	14	14
Índice de conformidade da quantidade de amostras de água tratada com o padrão de potabilidade vigente	%	100	100	100	100

Nota: * Índice preliminar obtido a partir dos dados disponibilizados para os estudos. Os dados oficiais encontram-se em apuração pelo SEMAE para posterior consolidação e publicação no SNIS (Ano base 2016).

A quantidade de economias afetadas por interrupções tem reflexo sobre o controle e a flexibilidade operacional na medida em que quanto maior a flexibilidade, maiores as chances de isolar um problema no sistema de abastecimento de água, diminuindo o seu efeito sobre a população.

O atendimento do padrão de potabilidade deve ser analisado considerando os limites apresentados na portaria em vigor e não apenas aquela prevista no projeto ou na portaria na época da elaboração.

3.4. Metas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Assim como no Sistema de Abastecimento de Água, os objetivos presentes no Sistema de Esgotamento Sanitário podem ser refletidos por meio dos índices do SNIS. No **Quadro 3.3**, são apresentados os indicadores adotados.

Quadro 3.3. Metas do Sistema de Esgotamento Sanitário (com base nos indicadores do SNIS)

Índice - SNIS	Unidade	Índice Atual (2016)	Metas		
			Curto Prazo: Até 2026	Médio Prazo: Até 2036	Longo Prazo: Até 2046
IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%	90,42	98,00	100,00	100,00
IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	%	60,93	70,00	98,00	100,00
IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	%	98,00	99,00	99,00	99,00

Além destes índices, são necessários outros indicadores para refletir os objetivos previstos para o Esgotamento Sanitário, conforme apresentados no **Quadro 3.4**.

Quadro 3.4. Indicadores Propostos para o Cumprimento dos Objetivos Previstos no PMAE

Descrição do indicador	Unidade	Índice Atual (2016)	Metas		
			Curto Prazo: Até 2026	Médio Prazo: Até 2036	Longo Prazo: Até 2046
Cobertura de monitoramento de lançamento inadequado de efluentes no sistema de coleta de esgoto	%	N/D	40,00	100,00	100,00
Índice de conformidade da quantidade de amostras de efluente da estação com os requisitos do licenciamento ambiental	%	N/D	100,00	100,00	100,00

O monitoramento de lançamento inadequado de efluentes envolve tanto o lançamento de efluente com qualidade em desacordo com o padrão de lançamento no sistema de esgotamento, bem como os pontos com a entrada de águas pluviais. Estas contribuições prejudicam tanto o sistema de afastamento quanto as unidades pontuais (elevatórias e ETE), gerando um desgaste desnecessário da infraestrutura e até a queda da sua eficiência de operação.

A eficiência de tratamento de esgoto está associada ao estudo ambiental que deve ser realizado no licenciamento ambiental. Nele consta a qualidade do efluente a ser lançado, a frequência de

amostragem e a legislação a ser observada. Assim o índice de conformidade da quantidade de amostras de efluente da estação com os requisitos do licenciamento ambiental visam garantir também a adequação do esgoto tratado a especificidade dos requisitos de tratamento de esgoto, não restringindo apenas a eficiência medida em Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

4. Projeções Demográficas

4. Projeções Demográficas

4.1. Considerações Iniciais

O município de Mogi das Cruzes vem experimentando ao longo dos últimos levantamentos censitários um comportamento bastante peculiar. Diferentemente do que ocorre na larga maioria de outras localidades, qualquer que seja a magnitude de seus contingentes demográficos, suas taxas de crescimento assemelham-se a uma curva sinusoidal.

Os **Quadro 4.1** e **Quadro 4.2** abaixo retratam com a necessária clareza o comportamento demográfico do município ao longo dos últimos quarenta anos:

Quadro 4.1. Evolução Demográfica de Mogi das Cruzes

Ano	População Total	População Urbana	População Rural
1970	138.746	110.156	28.590
1980	198.081	175.123	22.958
1991	243.782	220.611	23.171
2000	329.680	301.551	28.129
2010	387.779	357.313	30.466

Fonte: Censo 2010, IBGE.

Quadro 4.2. Taxa de Crescimento Médio Anual de Mogi das Cruzes

Período	Taxa Média Anual (%)		
	Total	Urbana	Rural
1970-1980	3,56	4,64	-2,19
1980-1991	1,89	2,10	0,08
1991-2000	3,35	3,47	2,15

Fonte: Censo 2010, IBGE.

Vê-se claramente que suas taxas de crescimento não apresentam uma tendência definida, ora se elevam, ora decrescem, exigindo cuidados especiais na escolha da metodologia a ser utilizada para as projeções demográficas.

4.2. Projeções Demográficas

O crescimento de uma população ocorre devido a uma série de fatores das mais variadas naturezas: sociais, econômicas, políticas, geográficas e geomorfológicas e outras particularidades locais e regionais. É a ação integrada destes fatores que vai determinar, em última instância, o comportamento das variáveis estritamente demográficas que comandam a evolução populacional. É neste contexto que se amparam os modelos determinísticos clássicos, que não levam em conta

a estrutura da população, de resto irrelevante para os fins a que as estimativas aqui realizadas se destinam.

Entretanto, as peculiaridades da evolução demográfica da área de projeto, cujas taxas de crescimento apresentam uma variação senoidal, obrigaram não só ao emprego de tais modelos para suas projeções populacionais, como também à utilização de um outro procedimento, igualmente clássico, o Método das Componentes Demográficas, empregado para projetar a população municipal até 2020, cabendo o uso do modelo determinístico para os anos posteriores.

Destinado a projetar populações por sexo e idade, o Método das Componentes tem sua origem na igualdade geral de equilíbrio demográfico, cuja expressão analítica é:

$$P(t+n)=P(t)+B(t,t+n)-M(t,t+n)+I(t,t+n)-E(t,t+n)$$

Sendo:

$P(t+n)$ = população no ano $t+n$;

$P(t)$ = população no ano t ;

$B(t,t+n)$ = nascimentos ocorridos no período $t,t+n$;

$D(t,t+n)$ = óbitos ocorridos no período $t,t+n$;

$I(t,t+n)$ = imigrantes no período $t,t+n$;

$E(t,t+n)$ = emigrantes no período $t,t+n$;

t = momento inicial da projeção; e

n = intervalo projetado.

Vê-se, assim, que o modelo incorpora todas as variáveis estritamente demográficas: a fecundidade, que comanda o número de nascimentos; a mortalidade, responsável pelas saídas advindas dos óbitos, e a migração, que gera os saldos, positivos ou negativos, das trocas populacionais entre a região sob estudo e as demais.

Já pelo Modelo Determinístico aqui utilizado, em uma dada época, t , ano-base da projeção, a população de homens e mulheres na idade x ($x = 1, 2, 3, \dots, 79$) pode ser representada por P_x^t , enquanto a proporção de pessoas de uma idade específica que sobrevive um ano após é indicada por S_x^t .

Por outro lado, considerando-se que uma pessoa que sobrevive 1 (um) ano é também 1 (um) ano mais velha, a população na idade $x+1$ no ano $t+1$ é:

$$P_{x+1}^{t+1} = P_x^t + S_x^t M_x^t$$

Em que:

M_x^t representa o componente migratório.

Ao modelo é, então, acrescentado o grupo aberto de 80 anos ou mais de idade (P80+),

$$P_{80+} = P_{79} * S_{79} + M_{79}$$

Resta, assim, a estimação da população com menos de 1 (um) ano de idade ao final do ano t, (ou ao início do ano t+1). Inicialmente, é necessário que o número de nascimentos ocorridos durante o ano t seja calculado. Isto é feito com base no número de mulheres em idade fértil (15 a 49 anos) e em um conjunto de taxas específicas de fecundidade por idade. O produto destas taxas pela população feminina nas respectivas idades gera o número de nascimentos em cada idade específica.

Somando-se os nascimentos para cada idade, obtém-se o número total de filhos:

$$B^t = \sum_{x=15}^{49} f_x^t * P_x^t(f)$$

Sabendo-se que:

B^t = número total de nascimentos no ano t;

f_x^t = taxas específicas de fecundidade por idade em t; e

$P_x^t (f)$ = população feminina por idade em t.

Além disso, impõe-se discriminar os nascimentos por sexo, o que se faz por meio de:

$$BF_t = K * B_t$$

Onde:

BF_t denota os nascimentos femininos,

K é a proporção de nascimentos femininos e

B_t é o total de nascimentos.

É preciso, ainda, estimar-se a evolução da fecundidade, o que pode ser feito mediante o emprego de uma logística.

Destaque-se que a tábua de mortalidade adotada foi a publicada pelo IBGE para a região, assim como as taxas de fecundidade.

A metodologia acima descrita foi utilizada para a projeção quinquenal da população total do município, por sexo e idade, a estimativa anual foi obtida por interpolação, segundo a taxa média anual de crescimento de cada período.

Seja, agora, uma população P_t na época t , de um dado espaço territorial. Na época imediatamente posterior, $t+1$, P_{t+1} será a reprodução de P_t acrescida do resultado das trocas regionais, isto é:

$$P_{t+1} = a_t P_t + S_t \quad (1),$$

Sendo:

a_t o fator de reprodução; e

S_t a parcela independente.

A igualdade (1) pode ser escrita alternativamente da seguinte forma:

$$P_{t+1} - P_t = (a_t - 1) P_t + S_t,$$

ou,

$$\Delta P_t = (a_t - 1) P_t + S_t \quad (2)$$

Que é, na verdade, uma equação de diferenças finitas.

Entretanto, a variável t é contínua, o que autoriza, sem comprometimento do rigor matemático, a substituição de (2) pela sua equivalente no conjunto dos reais, a equação diferencial ordinária de primeira ordem:

$$dP(t) = r(t)P(t)dt + S(t)dt$$

Cuja solução, a partir de uma origem $t=0$ é dada por:

$$P(t) = \left[P(0) + \int_0^t S(x) e^{-\int_0^x v(z) dz} dx \right] e^{\int_0^t v(x) dx} \quad (3)$$

A expressão (3) ganha sua forma definitiva segundo os modelos funcionais de $S(x)$ e $v(x)$ que a ela sejam aplicados, sabendo-se, de antemão, que $S(x)$ é a função representativa dos saldos migratórios e $v(x)$ a do crescimento vegetativo e que $P(0)$ é a população de origem e $P(t)$ é a população na época t .

No presente caso, admitiu-se que o município de Mogi das Cruzes terá, ao longo do período abrangido pelas projeções aqui realizadas, saldos positivos, não obstante decrescentes. Desta forma, optou-se pela hipótese de ser

$$S(x) = ae^{-bx}$$

Por outro lado, fez-se:

$$V(x) = v$$

Hipótese simplificadora, porém aceitável, tendo em vista a tendência à diminuição do ritmo de queda das taxas de natalidade e mortalidade no estado de São Paulo.

Destas hipóteses resultou, então, a igualdade:

$$P(t) = [P(0) + a(1-e^{-bt})]e^{vt} \quad (4)$$

Por meio da qual foram realizadas as projeções demográficas do município entre 2020 e 2047.

Conhecendo-se:

$$P(0) = P(2000) = 230.789;$$

$$P(10) = P(2010) = 387.779; e$$

$$P(20) = P(2020) = 452.358.$$

E as taxas de natalidade e de mortalidade informadas pelo IBGE, respectivamente,

$$n=0,0153; e$$

$$m=0,0069.$$

E realizando-se as operações algébricas pertinentes, chega-se aos valores dos parâmetros da expressão (4), quais sejam:

$$a = 173672,49; e$$
$$b = -0,1406726.$$

Completando-se, assim, o modelo de projeção.

Por sua vez, a população urbana foi estimada a partir do comportamento da taxa de urbanização, por meio de uma logística do tipo:

$$u(t) = \frac{1}{1 + e^{bt}}$$

Sendo:

$$a = 0,09832811; e$$
$$b = -0,0898628.$$

4.2.1. Projeções Globais

A partir do emprego das metodologias descritas acima, foram obtidos os seguintes resultados apresentados no **Quadro 4.3**.

Quadro 4.3. Projeções Demográficas Globais

Ano	População Total (hab.)	Área de Projeto (hab.)	População da Área de Projeto/ População Total (%)
2016	429.321	421.466	98,17%
2017	435.235	427.234	98,16%
2018	440.869	433.064	98,23%
2019	446.576	438.975	98,30%
2020	452.358	444.956	98,36%
2021	457.071	449.840	98,42%
2022	461.618	454.547	98,47%
2023	466.025	459.106	98,52%
2024	470.310	463.546	98,56%
2025	474.492	467.873	98,61%
2026	478.588	472.113	98,65%
2027	482.610	476.277	98,69%
2028	486.572	480.383	98,73%
2029	490.483	484.429	98,77%
2030	494.354	488.438	98,80%
2031	498.192	492.413	98,84%
2032	502.005	496.356	98,87%
2033	505.798	500.286	98,91%
2034	509.578	504.201	98,94%
2035	513.350	508.104	98,98%
2036	517.117	512.002	99,01%
2037	520.884	515.902	99,04%
2038	524.654	519.809	99,08%
2039	528.429	523.712	99,11%
2040	532.213	527.635	99,14%
2041	536.007	531.560	99,17%
2042	539.814	535.500	99,20%
2043	543.635	539.458	99,23%
2044	547.473	543.432	99,26%
2045	551.327	547.420	99,29%
2046	555.201	551.431	99,32%
Saturação		658.090	-

4.2.2. Projeções por Zona Homogênea

A população da área de projeto teve seu comportamento estudado segundo as relações de dependência existente entre ela e o próprio município que a contém. O critério de dependência aqui adotado admite que, na ausência de fatores restritivos, o contingente demográfico de uma dada parcela de solo cresce tão mais rapidamente quanto menos adensada for esta parcela. Seja, portanto, L_i a população de saturação da área i , $P_i(t)$ sua população na época t .

$$L = \sum L_i \text{ e } P(t) = \sum P_i(t)$$

Ter-se-á, então:

$$P_i(t) = \frac{L_i - P_i(t-1) [P(t) - P(t-1)] + P_i(t-1)}{L - P(t)}$$

Na qual o parâmetro L é a assíntota superior que representa a população de saturação.

Vê-se que este modelo considera, de forma integrada, os parâmetros do agregado, aqui a área de projeto do município, $P(t)$ e sua saturação L , e os das áreas que o compõem, desta forma assegurando a pretendida interdependência.

A expressão acima foi assim alimentada: os valores de L_i , correspondentes aos limites assintóticos das áreas homogêneas, foram calculados segundo uma combinação do tamanho médio do lote residencial, de observações sobre a natureza da ocupação dominante e da área disponível para habitações, considerando-se o índice de 2,4hab/dom, a que se acrescentou o número de novas unidades residenciais previstas em programas habitacionais existentes. Por sua vez, as zonas homogêneas foram delimitadas com o apoio de imagens obtidas de satélites e informações primárias das áreas de estudo.

4.2.2.1. Descrição das Zonas Homogêneas

A seguir são apresentadas as descrições das zonas homogêneas utilizadas para a elaboração das projeções demográficas, inseridas dentro da área de estudo, conforme o desenho **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-GE-101**:

- ZH1 - Zona central da cidade, predominantemente de comércio e serviços, porém com significativo uso residencial;
- ZH2 - Esta é uma área predominantemente residencial de classe média-média, limitada por cobertura vegetal da bacia do Rio Tietê. Possui, como diretriz, um empreendimento imobiliário que poderá abrigar 400 unidades;

- ZH3 - Lindeira ao centro da cidade, adensada, esta zona, embora mista, apresenta forte uso residencial de classes média e média-média, com verticalização de alguma importância. Tem diretriz para mais 484 unidades novas;
- ZH4 - Zona residencial, com padrão médio-médio de edificações, com significativa presença de conjuntos residenciais. Destaque para o Cemitério da Saudade. Há, ainda, diretriz para implantação de um empreendimento com 296 unidades, além de um condomínio fechado de classe média e um edifício residencial de 25 andares, com 4 apartamentos por andar;
- ZH5 - Área de expansão, com cobertura vegetal, já sofrendo os efeitos do processo de ocupação, na qual existem diretrizes para a construção de 3900 unidades, além de 600 já liberadas;
- ZH6 - Área com características muito expressivas, contendo um Campus Universitário, um Centro Cívico, o Poupa Tempo e um Shopping Center. Possui vários prédios residenciais de classe média;
- ZH7 - Zona residencial adensada, com predominância de classe média-média, em que se notam alguns condomínios e conjuntos residenciais;
- ZH8 - Área residencial, com padrão construtivo entre médio e médio-alto, com alguma verticalização. Abriga o Cemitério São Salvador;
- ZH9 - Zona com indústrias e alguns pequenos núcleos residenciais, dominada por extensa área livre. Contém um empreendimento aprovado, com 256 unidades, de diretrizes para 180 unidades, além de um condomínio com 9 blocos de 10 andares, mais coberturas, já erguidos;
- ZH10 - Zona residencial de classe média-média, esta área vem sendo ocupada de norte para sul, com projetos habitacionais já aprovados ou com diretrizes estabelecidas, somando 4356 novas unidades;
- ZH11 - Zona de expansão, adensada na área ora ocupada, suas edificações são de padrão médio-médio, com diretrizes para significativo número de empreendimentos, mormente na região ainda vazia, que poderão abrigar 5100 novas habitações;
- ZH12 - Área residencial de padrão médio-baixo englobando o Jardim Aracy e Parque Residencial Itapeti;
- ZH13 - Área periférica de topografia acidentada, com padrão médio-baixo, residencial. Aqui prevê-se a construção de 537 novas unidades residenciais, das quais 276 já estão liberadas e as demais fazem parte das diretrizes;
- ZH14 - Área também periférica, seu único núcleo urbanizado importante é a comunidade de Sabaúna. Há diretriz para implantação de 400 unidades na região;

- ZH15 - Esta é uma extensa área igualmente rarefeita, com alguns núcleos urbanizados. Observa-se atividade hortigranjeira, e destaca-se uma indústria petroquímica. Há diretriz para a construção de 400 unidades residenciais e 1352 aprovadas, o que totaliza 1752;
- ZH16 - Zona predominantemente residencial, adensada, com atividades econômicas variadas;
- ZH17 - Área industrial;
- ZH18 - Zona predominantemente residencial de padrão médio-médio. Contém um grande condomínio residencial e abriga atividades industriais. Acrescenta-se que possui dois empreendimentos já liberados, dois outros aprovados e três na conta das diretrizes, somando 2203 unidades habitacionais;
- ZH19 - Esta é uma área praticamente vazia, que está sendo preparada para ocupação. Aqui já existe liberação para 720 moradias, 400 aprovadas, além de diretrizes para implantação de mais 4684, podendo ser criadas, portanto 5804 novas unidades;
- ZH20 - Zona predominantemente residencial de classe média-baixa, em que se destaca o Parque Olímpico. Adensada, mas com áreas ainda para ocupar, tem diretriz para a criação de 500 unidades; acrescentem-se 320 liberadas e mais 895 aprovadas, o que soma 1715 novas unidades previstas;
- ZH21 - Área escassamente ocupada, com cobertura vegetal retirada e vários trechos terraplanados, já apresenta conjuntos CDHU;
- ZH22 - Esta zona é constituída pelo núcleo urbano isolado Parque das Varinhas;
- ZH23 - A maior deterioração dos imóveis desta pequena área ao leste da Vila Jundiapéba justifica defini-la como zona homogênea de ocupação residencial de baixo padrão;
- ZH24 - Zona residencial que se destaca pela existência de vários grandes conjuntos residenciais da CDHU. Já existem 300 novas unidades liberadas para a área e mais 180 como diretriz, totalizando, portanto, 480 novas unidades. Conta, ainda, com uma unidade industrial;
- ZH25 - Área afastada, região do condomínio Aruã, com núcleos isolados de média densidade, cobertura vegetal e sinais de movimentação de terra. A ela acrescentou-se o setor censitário 224, rural, uma vez que ele já está sendo urbanizado;
- ZH26 - Zona praticamente desocupada, ao norte o município, com cobertura vegetal extensa, porém já sujeita a degradação. Nela se destaca unidades industriais e área de extração mineral;
- ZH27 - Esta zona homogênea corresponde à Chácara Guanabara, isolada, ao extremo norte do município, junto a divisa com Guararema;
- ZH28 - Esta zona corresponde aos núcleos urbanos isolados de Biritiba Ussú e de Boa Vista;

- ZH29 - Esta zona, de baixa densidade, corresponde ao núcleo urbano isolado de Quatinga;
- ZH30 – Esta área engloba a região do Jardim Maricá. Área ocupada, basicamente, por conjuntos residenciais e diretriz para mais 1056 unidades;
- ZH31 - Setor isolado, de ocupação rarefeita, com cobertura vegetal dominante;
- ZH32 - Setor isolado, com baixa densidade, e ocupado por imóveis de padrão igualmente baixo;
- ZH33 - Área de Taiacupeba. Baixa densidade;
- ZH34 - Esta zona, de baixa densidade, corresponde ao núcleo urbano isolado de Pindorama;
- ZH35 - Esta zona, de baixa densidade, corresponde ao núcleo urbano isolado de Barroso;
- ZH36 - Esta zona é abrangida, em grande parte, por área pertencente à Suzano Papel e Celulose. A porção ocupada refere-se a parte do bairro Vila Jundiapéba. Há, aqui, liberação para 78 unidades e diretrizes para mais 244;
- ZH37 - Esta zona corresponde ao núcleo urbano isolado Jardim Nove de Julho;
- ZH38 - Esta zona corresponde ao núcleo urbano isolado Parque São Martinho.
- ZH39 - Esta área residencial engloba Loteamentos de alto padrão com previsão de expansão;
- ZH40 - Zona mista, bem adensada, com áreas verticalizadas;
- ZH41 - Condomínio de classe média em formação;
- ZH42 - Esta zona engloba o Conjunto Jefferson da Silva. Núcleo de baixo padrão.
- ZH43 - Área de expansão, em que há aprovação para 1336 novas habitações e solicitação de diretrizes para novos empreendimentos;
- ZH44 Área de serra compreendida por fragmentos de ocupação próximos as áreas já ocupadas.
- ZH45 Área ambientalmente deteriorada;
- ZH46 Área abrangida pelo Residencial Monterey Ville, alto padrão, bem ao norte do município, junto à divisa com Arujá.
- ZH47 - Zona residencial de baixo padrão, com espaços ainda de baixa densidade, junto à divisa com Itaquaquetuba.
- ZH48 - Zona predominantemente residencial, adensada, com atividades econômicas variadas;

No desenho **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-GE-102** é possível visualizar a delimitação da área de projeto e de cada uma das zonas homogêneas apresentadas no presente estudo demográfico. Já o **Quadro 4.4** apresenta a projeção demográfica por zona homogênea para o horizonte de projeto e, também, a população de saturação de cada área.

4.2.3. Projeções de Domicílios por Zonas Homogêneas

A queda da taxa de fecundidade é um fenômeno mundial e irreversível. No Brasil, caiu de 6,16 em 1940 para 1,72 em 2015, segundo estimativas do IBGE. Como consequência, o tamanho médio das famílias decresce ao longo dos anos e continuará decrescendo. Vai longe o tempo das famílias numerosas, com taxas de ocupação domiciliar superiores a 4 hab./dom.

Atualmente, nas áreas mais urbanizadas do país, particularmente na Região Sudeste, este índice já é inferior a 3. O índice de 4 hab./dom foi registrado tão somente até o levantamento censitário de 1970, uma vez que o de 2010 apontou para 3,36 hab./dom, com tendência de queda. Dessa forma, o **Quadro 4.5** apresenta a projeção do número de domicílios previstos por zona homogênea para o horizonte de projeto.

Quadro 4.4. Projeções Demográficas por Zona Homogênea

ZH	Área (ha)	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.040	2.041	2.042	2.043	2.044	2.045	2.046	SATURAÇÃO
ZH1	120,818	4.627	4.639	4.650	4.663	4.675,00	4.687	4.696	4.706	4.715	4.724	4.734	4.742	4.749	4.757	4.764	4.771	4.777	4.784	4.791	4.797	4.803	4.810	4.816	4.822	4.829	4.835	4.841	4.847	4.854	4.860	4.866	4.872	4.879	4.885	4.891	4.898	4.904	5.075
ZH2	338,865	15.270	15.391	15.515	15.640	15.768	15.899	15.994	16.090	16.187	16.286	16.385	16.467	16.545	16.621	16.695	16.768	16.838	16.908	16.976	17.044	17.111	17.177	17.243	17.308	17.374	17.439	17.504	17.569	17.634	17.699	17.765	17.830	17.896	17.962	18.028	18.095	18.162	19.941
ZH3	238,615	16.122	16.175	16.229	16.284	16.339	16.396	16.437	16.479	16.522	16.565	16.608	16.644	16.678	16.711	16.744	16.775	16.806	16.836	16.866	16.895	16.925	16.954	16.982	17.011	17.039	17.068	17.096	17.124	17.153	17.181	17.210	17.238	17.267	17.296	17.325	17.354	17.383	18.159
ZH4	251,843	24.310	24.613	24.921	25.235	25.554	25.879	26.113	26.356	26.599	26.845	27.094	27.297	27.493	27.683	27.868	28.048	28.225	28.398	28.569	28.737	28.904	29.070	29.234	29.398	29.561	29.723	29.886	30.048	30.211	30.373	30.536	30.700	30.864	31.029	31.194	31.360	31.527	35.968
ZH5	709,555	22.322	22.643	22.970	23.303	23.641	23.986	24.237	24.492	24.749	25.010	25.274	25.490	25.698	25.899	26.095	26.286	26.474	26.658	26.839	27.018	27.195	27.370	27.544	27.718	27.891	28.063	28.235	28.407	28.580	28.752	28.925	29.099	29.273	29.448	29.623	29.799	29.976	34.686
ZH6	309,717	5.617	5.752	5.890	6.030	6.172	6.318	6.423	6.530	6.639	6.749	6.860	6.951	7.038	7.123	7.206	7.286	7.365	7.442	7.519	7.594	7.668	7.742	7.816	7.889	7.962	8.034	8.107	8.179	8.252	8.324	8.397	8.470	8.544	8.617	8.691	8.765	8.840	10.823
ZH7	265,051	27.103	27.189	27.276	27.364	27.455	27.547	27.613	27.681	27.750	27.819	27.890	27.947	28.003	28.056	28.109	28.160	28.209	28.258	28.307	28.354	28.402	28.448	28.495	28.541	28.587	28.633	28.679	28.725	28.771	28.817	28.863	28.909	28.955	29.002	29.049	29.096	29.143	30.398
ZH8	242,261	11.471	11.499	11.527	11.555	11.585	11.614	11.636	11.658	11.680	11.702	11.725	11.744	11.762	11.779	11.796	11.812	11.828	11.844	11.860	11.875	11.891	11.906	11.921	11.936	11.950	11.965	11.980	11.995	12.010	12.025	12.040	12.054	12.069	12.085	12.100	12.115	12.130	12.536
ZH9	567,967	9.976	10.436	10.905	11.382	11.868	12.363	12.723	13.088	13.457	13.832	14.211	14.520	14.818	15.107	15.388	15.662	15.931	16.195	16.454	16.711	16.965	17.216	17.467	17.715	17.963	18.210	18.458	18.705	18.952	19.199	19.447	19.696	19.946	20.196	20.448	20.701	20.955	27.710
ZH10	787,968	19.152	19.496	19.847	20.204	20.567	20.937	21.206	21.479	21.755	22.035	22.319	22.550	22.773	22.989	23.199	23.404	23.605	23.802	23.997	24.188	24.378	24.566	24.753	24.939	25.125	25.310	25.494	25.679	25.864	26.049	26.235	26.421	26.607	26.795	26.983	27.172	27.362	32.414
ZH11	435,194	9.485	10.130	10.787	11.456	12.137	12.830	13.334	13.846	14.363	14.888	15.419	15.852	16.270	16.675	17.068	17.453	17.829	18.199	18.563	18.922	19.278	19.630	19.981	20.329	20.677	21.023	21.369	21.715	22.062	22.409	22.756	23.105	23.455	23.806	24.159	24.513	24.869	34.335
ZH12	214,271	1.954	2.088	2.224	2.363	2.505	2.648	2.753	2.859	2.967	3.076	3.186	3.276	3.363	3.447	3.529	3.608	3.686	3.763	3.839	3.913	3.987	4.061	4.133	4.206	4.278	4.350	4.422	4.493	4.565	4.637	4.710	4.782	4.855	4.927	5.001	5.074	5.148	7.114
ZH13	968,804	9.680	9.745	9.811	9.879	9.947	10.017	10.068	10.120	10.172	10.225	10.278	10.322	10.364	10.405	10.444	10.483	10.521	10.558	10.595	10.631	10.667	10.703	10.738	10.773	10.808	10.843	10.878	10.913	10.948	10.983	11.018	11.053	11.088	11.124	11.159	11.195	11.231	12.185
ZH14	1067,463	2.837	3.020	3.207	3.397	3.590	3.787	3.930	4.075	4.222	4.371	4.522	4.645	4.763	4.878	4.990	5.099	5.206	5.311	5.414	5.516	5.617	5.718	5.817	5.916	6.015	6.113	6.211	6.310	6.408	6.506	6.605	6.704	6.804	6.903	7.003	7.104	7.205	9.893
ZH15	2839,500	5.705	6.006	6.312	6.625	6.942	7.266	7.501	7.739	7.981	8.226	8.474	8.676	8.871	9.059	9.243	9.422	9.598	9.771	9.940	10.108	10.274	10.439	10.602	10.765	10.927	11.088	11.250	11.411	11.573	11.735	11.897	12.060	12.223	12.387	12.551	12.716	12.883	17.299
ZH16	322,322	25.825	25.811	25.796	25.781	25.766	25.751	25.739	25.728	25.716	25.705	25.693	25.683	25.674	25.665	25.656	25.648	25.639	25.631	25.623	25.615	25.607	25.599	25.591	25.584	25.576	25.568	25.560	25.553	25.545	25.537	25.530	25.522	25.514	25.506	25.498	25.490	25.483	25.272
ZH17	349,435	5.770	5.747	5.724	5.700	5.676	5.652	5.634	5.616	5.598	5.579	5.560	5.545	5.530	5.516	5.502	5.489	5.475	5.462	5.449	5.437	5.424	5.412	5.399	5.387	5.375	5.362	5.350	5.338	5.326	5.313	5.301	5.289	5.276	5.264	5.252	5.239	5.227	4.892
ZH18	245,424	13.240	13.301	13.363	13.427	13.491	13.557	13.605	13.653	13.702	13.752	13.802	13.843	13.883	13.921	13.959	13.995	14.031	14.066	14.100	14.134	14.168	14.201	14.235	14.268	14.301	14.333	14.366	14.399	14.432	14.465	14.498	14.531	14.564	14.597	14.631	14.664	14.698	15.595
ZH19	606,632	1.878	2.459	3.051	3.653	4.267	4.891	5.346	5.806	6.273	6.745	7.224	7.614	7.990	8.355	8.710	9.056	9.395	9.728	10.056	10.380	10.700	11.018	11.333	11.647	11.960	12.273	12.584	12.896	13.208	13.521	13.834	14.148	14.463	14.779	15.097	15.416	15.737	24.264
ZH20	773,330	56.075	56.221	56.370	56.521	56.676	56.833	56.947	57.063	57.180	57.299	57.419	57.517	57.612	57.704	57.793	57.880	57.965	58.049	58.132	58.213	58.294	58.373	58.453	58.532	58.610	58.689	58.767	58.846	58.924	59.003	59.082	59.161	59.240	59.319	59.399	59.479	59.560	61.705
ZH21	952,104	4.930	5.119	5.312	5.508	5.708	5.911	6.060	6.210	6.361	6.515	6.671	6.798	6.921	7.040	7.155	7.268	7.378	7.487	7.594	7.699	7.804	7.907	8.010	8.112	8.214	8.316	8.417	8.519	8.621	8.722	8.824	8.927	9.029	9.132	9.236	9.340	9.444	12.222
ZH22	153,558	2.202	2.275	2.350	2.426	2.503	2.581	2.639	2.697	2.755	2.815	2.875	2.924	2.971	3.017	3.062	3.106	3.148	3.190	3.232	3.272	3.313	3.353	3.392	3.432	3.471	3.511	3.550	3.589	3.628	3.668	3.707	3.747	3.786	3.826	3.866	3.906	3.947	5.020
ZH23	110,697	12.411	12.475	12.540	12.607	12.674	12.743	12.793	12.844	12.895	12.947	13.000	13.043	13.085	13.125	13.164	13.202	13.239	13.276	13.312	13.348	13.383	13.418	13.453	13.488	13.522	13.557	13.591	13.625	13.660	13.694	13.729	13.763	13.798	13.833	13.868	13.903	13.938	14.878
ZH24	445,396	21.249	21.544	21.845	22.152	22.463	22.781	23.012	23.246	23.483	23.723	23.966	24.165	24.356	24.541	24.722	24.898	25.070	25.239	25.406	25.571	25.734	25.895	26.055	26.215	26.374	26.533	26.691	26.850	27.009	27.167	27.327	27.486	27.646	27.807	27.969	28.131	28.294	32.629
ZH25	1394,235	7.795	8.193	8.599	9.012	9.433	9.861	10.173	10.488	10.808	11.132	11.460	11.728	11.986	12.236	12.479	12.717	12.949	13.177	13.402	13.624	13.844	14.062	14.278	14.493	14.708	14.922	15.136	15.350	15.564	15.778	15.993	16.208	16.424	16.641	16.859	17.078	17.297	23.144
ZH26	2515,725	902	936	970	1.005	1.041	1.077	1.103	1.130	1.157	1.185	1.213	1.235	1.257	1.278	1.299	1.319	1.339	1.358	1.377	1.396	1.415	1.433	1.451	1.470	1.488	1.506	1.524	1.542	1.560	1.578	1.597	1.615	1.633	1.652	1.670	1.688	1.707	2.203
ZH27	217,641	1.655	1.691	1.728	1.765	1.803	1.842	1.870	1.898	1.927	1.956	1.986	2.010	2.034	2.056	2.078	2.100	2.121	2.141	2.162	2.182	2.201	2.221	2.241	2.260	2.279	2.299	2.318	2.337	2.357	2.376	2.396	2.415	2.435	2.454	2.474	2.494	2.513	3.047
ZH28	528,337	3.821	3.906	3.993	4.081	4.171	4.262	4.329	4.397	4.465	4.534	4.604	4.661	4.717	4.770	4.82																							

Quadro 4.5. Projeções do Número de Domicílios por Zona Homogênea

ANO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	SATURAÇÃO	
ZH1	1.755	1.795	1.802	1.809	1.816	1.824	1.829	1.835	1.841	1.847	1.853	1.859	1.864	1.869	1.874	1.879	1.884	1.889	1.894	1.899	1.904	1.909	1.913	1.918	1.923	1.928	1.933	1.938	1.944	1.949	1.954	1.959	1.964	1.970	1.975	1.980	1.986	2.114	
ZH2	4.910	5.290	5.355	5.421	5.489	5.558	5.612	5.668	5.724	5.781	5.839	5.889	5.938	5.987	6.034	6.082	6.129	6.176	6.222	6.269	6.315	6.362	6.408	6.455	6.502	6.549	6.597	6.645	6.693	6.742	6.791	6.840	6.890	6.940	6.991	7.042	7.094	7.094	8.309
ZH3	5.409	5.650	5.691	5.733	5.776	5.820	5.855	5.890	5.925	5.962	5.998	6.030	6.061	6.092	6.123	6.153	6.183	6.212	6.242	6.271	6.301	6.330	6.360	6.390	6.419	6.449	6.480	6.510	6.541	6.571	6.603	6.634	6.666	6.697	6.730	6.762	6.795	7.566	
ZH4	7.661	8.480	8.620	8.763	8.909	9.058	9.175	9.294	9.415	9.538	9.663	9.771	9.877	9.981	10.085	10.187	10.288	10.389	10.489	10.589	10.690	10.790	10.890	10.991	11.093	11.195	11.297	11.400	11.504	11.609	11.714	11.821	11.928	12.037	12.146	12.257	12.368	14.987	
ZH5	6.500	7.389	7.541	7.696	7.854	8.017	8.143	8.272	8.404	8.537	8.673	8.790	8.906	9.019	9.131	9.242	9.352	9.461	9.570	9.679	9.788	9.897	10.006	10.115	10.225	10.336	10.447	10.559	10.672	10.786	10.900	11.016	11.132	11.250	11.369	11.489	11.610	14.453	
ZH6	2.195	2.454	2.498	2.543	2.589	2.636	2.673	2.711	2.749	2.788	2.827	2.862	2.895	2.928	2.961	2.993	3.025	3.057	3.089	3.120	3.152	3.184	3.215	3.247	3.279	3.311	3.344	3.376	3.409	3.442	3.476	3.509	3.543	3.577	3.612	3.647	3.682	4.509	
ZH7	8.418	8.893	8.974	9.057	9.141	9.228	9.296	9.365	9.435	9.506	9.579	9.641	9.703	9.764	9.823	9.883	9.941	10.000	10.058	10.116	10.174	10.232	10.291	10.349	10.408	10.467	10.526	10.586	10.646	10.707	10.768	10.830	10.892	10.955	11.019	11.083	11.147	12.666	
ZH8	3.769	3.932	3.959	3.988	4.017	4.046	4.070	4.093	4.117	4.142	4.166	4.188	4.209	4.230	4.250	4.270	4.290	4.310	4.330	4.350	4.370	4.390	4.410	4.430	4.450	4.470	4.491	4.511	4.532	4.553	4.574	4.595	4.616	4.638	4.659	4.681	4.703	5.223	
ZH9	2.952	3.913	4.077	4.244	4.416	4.591	4.728	4.867	5.009	5.153	5.300	5.427	5.552	5.674	5.795	5.915	6.034	6.152	6.270	6.387	6.505	6.623	6.741	6.859	6.978	7.097	7.218	7.339	7.460	7.583	7.707	7.832	7.958	8.085	8.214	8.343	8.474	11.546	
ZH10	5.898	6.748	6.894	7.042	7.194	7.349	7.470	7.594	7.719	7.847	7.977	8.089	8.199	8.308	8.415	8.521	8.626	8.731	8.835	8.939	9.043	9.147	9.252	9.357	9.462	9.568	9.674	9.781	9.889	9.998	10.107	10.218	10.329	10.442	10.556	10.670	10.786	13.506	
ZH11	2.960	4.228	4.445	4.666	4.892	5.124	5.305	5.489	5.676	5.866	6.060	6.228	6.392	6.554	6.714	6.872	7.029	7.185	7.340	7.495	7.651	7.806	7.962	8.118	8.275	8.433	8.591	8.751	8.912	9.074	9.238	9.403	9.569	9.737	9.906	10.077	10.250	14.306	
ZH12	572	839	885	932	979	1.028	1.066	1.105	1.145	1.185	1.226	1.261	1.296	1.330	1.363	1.397	1.430	1.463	1.495	1.528	1.561	1.594	1.626	1.659	1.693	1.726	1.759	1.793	1.827	1.861	1.896	1.930	1.965	2.001	2.036	2.073	2.109	2.964	
ZH13	2.678	2.946	2.992	3.039	3.087	3.136	3.174	3.213	3.252	3.293	3.334	3.369	3.404	3.438	3.472	3.505	3.538	3.571	3.604	3.637	3.670	3.703	3.736	3.769	3.802	3.835	3.869	3.903	3.937	3.971	4.005	4.040	4.075	4.111	4.147	4.183	4.219	5.077	
ZH14	853	1.218	1.281	1.345	1.410	1.476	1.529	1.582	1.636	1.690	1.746	1.794	1.842	1.888	1.934	1.980	2.025	2.070	2.115	2.160	2.204	2.249	2.294	2.339	2.384	2.430	2.475	2.522	2.568	2.615	2.662	2.709	2.757	2.806	2.854	2.904	2.953	4.122	
ZH15	1.585	2.214	2.321	2.431	2.543	2.657	2.747	2.838	2.931	3.025	3.121	3.204	3.286	3.366	3.445	3.524	3.601	3.679	3.756	3.833	3.910	3.987	4.064	4.141	4.219	4.297	4.376	4.455	4.535	4.615	4.696	4.778	4.860	4.944	5.028	5.112	5.198	7.208	
ZH16	7.751	8.062	8.115	8.169	8.224	8.281	8.325	8.370	8.416	8.463	8.510	8.551	8.592	8.631	8.670	8.709	8.748	8.786	8.824	8.862	8.900	8.938	8.976	9.014	9.053	9.091	9.130	9.169	9.209	9.249	9.289	9.329	9.370	9.411	9.452	9.494	9.537	10.530	
ZH17	1.744	1.777	1.783	1.788	1.794	1.800	1.805	1.810	1.814	1.819	1.824	1.829	1.833	1.837	1.841	1.845	1.850	1.854	1.858	1.862	1.866	1.870	1.874	1.878	1.882	1.886	1.890	1.894	1.898	1.903	1.907	1.911	1.915	1.920	1.924	1.929	1.933	2.038	
ZH18	3.935	4.221	4.270	4.320	4.371	4.424	4.465	4.506	4.549	4.592	4.635	4.673	4.710	4.747	4.783	4.819	4.854	4.889	4.924	4.959	4.995	5.030	5.065	5.100	5.136	5.171	5.207	5.243	5.280	5.316	5.353	5.390	5.428	5.466	5.504	5.543	5.582	6.498	
ZH19	535	1.605	1.788	1.975	2.166	2.361	2.514	2.669	2.827	2.988	3.151	3.293	3.431	3.568	3.703	3.836	3.969	4.100	4.232	4.363	4.494	4.625	4.756	4.888	5.020	5.154	5.288	5.422	5.558	5.695	5.833	5.972	6.113	6.254	6.397	6.542	6.687	10.110	
ZH20	15.853	16.955	17.143	17.335	17.532	17.733	17.890	18.050	18.213	18.378	18.546	18.692	18.835	18.975	19.114	19.251	19.388	19.523	19.658	19.793	19.928	20.063	20.198	20.334	20.471	20.608	20.746	20.884	21.024	21.165	21.307	21.450	21.595	21.741	21.888	22.037	22.187	25.710	
ZH21	1.362	1.779	1.850	1.923	1.997	2.073	2.133	2.193	2.255	2.318	2.381	2.436	2.490	2.544	2.596	2.648	2.700	2.751	2.802	2.853	2.904	2.955	3.006	3.058	3.109	3.161	3.214	3.266	3.319	3.372	3.426	3.480	3.535	3.590	3.646	3.702	3.759	5.092	
ZH22	639	801	829	857	886	916	939	963	987	1.011	1.036	1.057	1.078	1.099	1.120	1.140	1.160	1.180	1.200	1.220	1.240	1.259	1.279	1.299	1.320	1.340	1.360	1.381	1.401	1.422	1.443	1.464	1.485	1.507	1.528	1.550	1.572	2.092	
ZH23	3.369	3.685	3.739	3.795	3.851	3.909	3.954	4.000	4.047	4.094	4.142	4.184	4.225	4.265	4.305	4.345	4.384	4.423	4.462	4.500	4.539	4.578	4.617	4.656	4.695	4.734	4.774	4.814	4.854	4.894	4.935	4.976	5.018	5.059	5.102	5.144	5.188	6.199	
ZH24	6.049	6.893	7.037	7.184	7.334	7.488	7.608	7.731	7.855	7.982	8.111	8.222	8.332	8.439	8.546	8.651	8.755	8.859	8.962	9.066	9.169	9.272	9.376	9.480	9.584	9.689	9.795	9.901	10.008	10.116	10.224	10.334	10.445	10.556	10.669	10.783	10.898	13.595	
ZH25	2.217	3.047	3.189	3.334	3.482	3.633	3.752	3.872	3.995	4.119	4.246	4.356	4.463	4.569	4.674	4.777	4.880	4.982	5.084	5.186	5.287	5.389	5.491	5.593	5.696	5.799	5.903	6.008	6.113	6.219	6.326	6.434	6.543	6.653	6.764	6.876	6.989	9.643	
ZH26	253	359	377	395	414	433	448	464	479	495	511	525	539	553	566	579	592	605	618	631	644	657	670	683	696	709	722	736	749	763	776	790	804	818	832	846	861	1.199	
ZH27	492	579	594	609	624	640	653	665	678	691	704	716	727	738	749	760	771	782	792	803	813	824	835	845	856	867	878	889	900	911	922	934	945	956	968	980	992	1.270	
ZH28	1.056	1.269	1.305	1.342	1.380	1.419	1.449	1.480	1.511	1.543	1.576	1.604	1.632	1.659	1.685	1.712	1.738	1.764	1.791	1.817	1.843	1.869	1.895	1.921	1.947	1.974	2.000	2.027	2.054	2.081	2.109	2.136	2.164	2.192	2.221	2.250	2.279	2.959	
ZH29	415	475	485	496	507	518	526	535	544	553	562	570	578	585	593	600	608	615	623	630	637	645	652	660	667	674	682	690	697	705	713	720	728	736	744	752	761	953	
ZH30	2.370	2.554	2.586	2.618	2.651	2.684	2.711	2.737	2.765	2.792	2.820	2.845	2.869	2.892	2.915	2.938	2.961	2.984	3.006	3.029	3.052	3.074	3.097	3.119	3.142	3.165	3.188	3.211	3.235	3.258	3.282	3.306	3.330	3.355	3.379	3.404	3.429	4.019	
ZH31	24	34	36	38	40	42	43	45	46	48	49	51	52	53	55																								

5. Parâmetros e Critérios Básicos de Projeto

5. Parâmetros e Critérios Básicos de Projeto

A seguir são apresentados os parâmetros e critérios básicos a serem adotados para a formulação do Plano Municipal de Água e Esgoto para o horizonte de 30 anos, com início em 2017 até o ano de 2046.

5.1. Sistema de Abastecimento de Água

5.1.1. Parâmetros de Projeto

Os principais parâmetros adotados para a projeção das demandas do município de Mogi das Cruzes são:

Parâmetro	Valor
Consumo per capita	200 l/hab.* dia
Coefficiente de Vazão Máxima Diária (K1)	1,2
Coefficiente de Vazão Máxima Horária (K2)	1,5

5.1.2. Evolução do Índice de Perdas

Conforme publicado pelo SNIS, o Índice de Perdas na Distribuição (IN049) apurado no ano de 2015 foi de 48,83%, sendo que esse índice contempla a somatória das parcelas de perdas físicas e aparentes. Como não há nenhum estudo específico que indique a proporcionalidade entre essas duas componentes para o sistema de abastecimento em questão, foi adotada uma relação comumente obtida para sistemas similares, conforme descrito a seguir:

- Perda Física = 60% da Perda Total;
- Perda Aparente = 40% da Perda Total.

Já para o ano de 2016, dados obtidos junto ao SEMAE, indicam que o Índice de Perdas na Distribuição (IN049) foi de 48%. Dessa forma, propõe-se uma redução gradual e progressiva até ano de 2046, quando a meta estabelecida foi de 28%, ou seja, representando cerca de 16,80% de perdas físicas e 11,20% de perdas aparentes, conforme apresentado no **Quadro 5.1**.

Quadro 5.1. Evolução do Índice de Perdas

Índice de Perda Anual (%)							
Índice de Perdas	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Perda Total (Física + Aparente)	47,00%	43,00%	38,00%	35,00%	32,00%	30,00%	28,00%
Perda Física (60%)	28,20%	25,80%	22,80%	21,00%	19,20%	18,00%	16,80%
Perda Aparente (40%)	18,80%	17,20%	15,20%	14,00%	12,80%	12,00%	11,20%

5.1.3. Determinação da Demanda

Para a determinação das vazões de projeto para o sistema de abastecimento de água de Mogi das Cruzes fez-se uso das seguintes equações:

A) Vazão Média

$$Q_m = \frac{P \cdot q}{86400}$$

Onde:

Q_m: Vazão média (l/s);

P: População de projeto (hab.);

q: Consumo de água per capita (L/hab.* dia).

B) Vazão Máxima Diária

$$Q_d = Q_m \cdot k_1$$

Onde:

Q_d: Vazão máxima diária (l/s);

Q_m: Vazão média (l/s);

k₁: Coeficiente do dia de maior consumo.

C) Vazão Máxima Horária

$$Q_h = Q_m \cdot k_1 \cdot k_2$$

Onde:

Q_h: Vazão máxima horária (l/s);

Q_m: Vazão média (l/s);

k₁: Coeficiente do dia de maior consumo.

k₂: Coeficiente da hora de maior consumo.

D) Vazão de Perdas Físicas

A vazão de perdas físicas é determinada por meio de a equação apresentada a seguir:

$$Q_p = \frac{Q_m}{(1 - P)} - Q_m$$

Onde:

Q_p: Vazão de Perdas (l/s);

Q_m: Vazão Média (l/s);

P: Índice de Perdas (%).

O valor obtido deve ser acrescido nas vazões média, máxima diária e máxima horária para a determinação das demandas do sistema de abastecimento de água.

E) Vazão Pontual de Grandes Consumidores

A vazão pontual de grandes consumidores foi obtida através das micromedições do SEMAE e deverão ser acrescentadas nas vazões média, máxima diária e máxima horária para a determinação das demandas do sistema de abastecimento de água.

5.1.4. Critérios para a Avaliação das Unidades

Como já citado anteriormente, o PMAE tem como objetivo a verificação da capacidade das unidades existentes e o pré-dimensionamento das unidades propostas, devendo as mesmas serem reavaliadas no detalhamento dos projetos básicos e executivos, seguindo os critérios pré-estabelecidos.

Para a verificação da capacidade das unidades existentes, bem como a proposição de novas unidades, serão adotados os seguintes critérios.

5.1.4.1. Captações e ETA's

Para as Captações e ETA's serão avaliadas a capacidade de produção de água frente as demandas futuras e, quando necessário, propostas ampliações ou novas unidades.

5.1.4.2. Reservatórios

Para os reservatórios serão avaliadas as condições de operação e a capacidade de armazenamento para suportar as demandas futuras e, quando necessário, propostas ampliações ou substituições.

5.1.4.3. Elevatórias

As estações elevatórias existentes serão avaliadas quanto a sua capacidade, bem como a tubulação da linha de recalque para suportar as vazões de início e fim de plano. Quando necessário, serão propostas e pré-dimensionadas novas unidades.

5.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

5.2.1. Parâmetros e Equações para o Cálculo da Quantidade de Esgoto Gerado

Para determinação da geração de esgoto serão empregados os parâmetros apresentados no **Quadro 5.2.**

Quadro 5.2. Parâmetros para a Determinação da Geração de Esgoto e Sua Qualidade

Parâmetro	Valor
Consumo per capita	200 l/hab.* dia
Coefficiente de retorno	0,80
Coefficiente de Vazão Máxima Diária (K1)	1,2
Coefficiente de Vazão Máxima Horária (K2)	1,5
Taxa de infiltração (IF) para redes coletoras	0,15 l/s * km
Taxa de infiltração (IF) para coletores tronco	0,50 l/s * km

As equações a serem empregadas para o cálculo da vazão de esgoto são apresentadas a seguir:

A) Vazão Média de Esgoto Doméstico

$$QMD = \frac{(p \times q \times c)}{86400}$$

QMD = Vazão Média de Esgoto Doméstico (l/s)

p = população

q = Consumo Per Capita (l/hab.* dia)

c = Coeficiente de retorno

B) Vazão de Infiltração

$$Q_i = IF \times L$$

Q_i = Vazão de Infiltração (l/s)

IF = Taxa de Infiltração (l/s * km)

L = Extensão da Unidade Linear (Km)

C) Vazão Média de Esgoto

$$Q_{ME} = Q_{MD} + Q_i + Q_p$$

Q_{ME} = Vazão Média de Esgoto (l/s)

Q_{MD} = Vazão Média de Esgoto Doméstico (l/s)

Q_i = Vazão de Infiltração (l/s)

Q_p = Vazão Pontual (l/s)

D) Vazão Inicial para Obras Lineares por Gravidade

$$Q_{MAi} = K_2 \times Q_{MD(i)} + Q_i + Q_p$$

Q_{MAi} = Vazão Inicial para Obras Lineares por Gravidade (l/s)

K_2 = Coeficiente de Vazão Máxima Horária

$Q_{MD(i)}$ = Vazão Média de Esgoto Doméstico de início de plano (l/s)

Q_i = Vazão de Infiltração (l/s)

Q_p = Vazão Pontual (l/s)

E) Vazão Final para Obras Lineares por Gravidade e Elevatórias

$$Q_{MAf} = K_1 \times K_2 \times Q_{MD(f)} + Q_i + Q_p$$

Q_{MAf} = Vazão Final para Obras Lineares por Gravidade E Elevatórias (l/s)

K_1 = Coeficiente de Vazão Máxima Diária

K_2 = Coeficiente de Vazão Máxima Horária

$Q_{MD(f)}$ = Vazão Média de Esgoto Doméstico de Final de Plano (l/s)

Q_i = Vazão de Infiltração (l/s)

Q_p = Vazão Pontual (l/s)

5.2.2. Parâmetros para a Estimativa da Qualidade do Esgoto

Para determinação da qualidade do esgoto serão empregados os parâmetros apresentados no **Quadro 5.3.**

Quadro 5.3. Parâmetros de Estimativa da Qualidade do Esgoto Doméstico

Parâmetro	Valor	Intervalo	Fonte
DBO per capita (gDBO/hab.dia)	57	45 a 60	NBR 12209/2011
DQO per capita (gDQO/hab.dia)	105	90 a 120	NBR 12209/2011
Sólidos Suspensos per capita (gSS/hab.dia)	57,5	45 a 70	NBR 12209/2011
Nitrogênio per capita (gN/hab.dia)	10	8 a 12	NBR 12209/2011
Fósforo per capita (gP/hab.dia)	1,3	1 a 1,6	NBR 12209/2011

Para as demandas pontuais de origem industrial será adotada a concentração de DBO no valor de 400 mg/l. Os demais parâmetros deverão ter a mesma concentração obtida por meio de contribuição doméstica.

5.2.3. Critérios para a Avaliação das Unidades

Para a verificação da capacidade das unidades existentes, bem como a proposição de novas unidades de esgotamento sanitário serão adotados os seguintes critérios.

5.2.3.1. Elevatórias

Como já citado anteriormente, o PMAE tem como objetivo um pré-dimensionamento das unidades propostas, devendo as mesmas serem reavaliadas no detalhamento dos projetos básicos e executivos, seguindo os critérios pré-estabelecidos.

Os critérios adotados para o dimensionamento das estações elevatórias de esgotos, devem obedecer a NBR 12.208 – Projeto de Elevatória de Esgoto Sanitário, Abril/92.

A) Tempo de Detenção

O poço de acúmulo de esgoto deve ser o menor possível, sendo o tempo de detenção recomendado de 30 minutos.

F) Vazões

A estação elevatória de esgotos deverá ser dimensionada para suportar as vazões de início e fim de plano, devendo-se considerar as variações da vazão afluyente combinando-se adequadamente a operação das bombas.

5.2.3.2. ETE

Para as ETE's será avaliada a capacidade das estações hoje existentes em termos de vazão média de esgoto (QME), juntamente com a capacidade de remoção, medidas em termos de DBO, N e P. A proposição de novas estações de tratamento de esgoto, serão realizadas tendo em conta a demanda, isto é, o grau de tratamento requerido e as especificidades, tais como remoção de nutrientes, por exemplo. Não será objeto do plano o detalhamento da concepção da estação de tratamento de esgoto, bem como estudos específicos para a definição da quantidade de nutrientes e outros compostos a serem removidos.

6. Consolidação da Concepção Proposta no Plano
Diretor de Água

6. Consolidação da Concepção Proposta no Plano Diretor de Água

6.1. Concepção Geral do Sistema

A concepção geral do sistema de abastecimento de água está galgada nas proposições apresentadas no Plano Diretor de Água (PROESPLAN, 2011), bem como nas ações que o SEMAE vem realizando, sejam elas previstas no referido plano ou definidas em estudos complementares, posteriormente, elaborados.

No referido Plano Diretor de Água, foram elaborados estudos para a exploração de novos mananciais para o atendimento de Mogi das Cruzes, entretanto, os resultados demonstraram que tais alternativas esbarram na questão da disponibilidade hídrica.

Os mananciais da serra possuem baixa disponibilidade, ou seja, o principal deles, localizado no Parque Municipal, permite captar até 1,5 l/s.

Já os Rios Jundiá e Taiapuê-Guaçu estão inseridos no Sistema Produtor Alto Tietê e, por isso, suas vazões são regularizadas pelo sistema de represas que compõem o complexo. Além disso, este sistema é operado pela SABESP e atende grande parte da RMSP, ou seja, a obtenção de outorga para a exploração nesses cursos d'água fica sujeita a complexidade do balanço hídrico no âmbito regional. Os estudos do Plano Diretor de Água indicaram a possibilidade de captar até 100l/s no Rio Jundiá, entretanto, com a crise hídrica recente, entre os anos de 2014 e 2015, a SABESP teve a outorga de reversão ampliada, ou seja, essa vazão pode não ser mais disponível.

Contudo, os estudos efetuados demonstram que o Rio Tietê possui disponibilidade hídrica para suprir a demanda do sistema principal de Mogi das Cruzes.

Dessa forma, o presente plano consolida a concepção proposta no Plano Diretor de Água, conforme descrito a seguir:

- **Sistema Principal:** atendido pelas ETA's Leste e Centro;
- **Sistemas isolados:** atendidos por poços;
- **Área de Concessão:** "bairros de divisa", na região do Aruã, atendido pela SABESP.

No desenho **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-AG-101** é apresentada a planta geral do Município com a indicação da área de atendimento e a delimitação de cada um dos sistemas citados.

O **Quadro 6.1** apresenta, resumidamente, a população total a ser atendida por cada sistema durante o horizonte do plano, ou seja, até o ano de 2046. Já no **Quadro 6.2**, é possível verificar as demandas máxima diária e horária requerida por cada sistema.

Quadro 6.1. Resumo da População Atendida por Sistema de Abastecimento

População Atendida (Habitantes)							
Sistema de Abastecimento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Sistema Leste	93.257	103.650	113.895	123.231	132.237	141.229	150.370
Sistema Centro	294.190	302.970	311.618	319.499	327.109	334.706	342.421
Total Sistema Principal	387.447	406.620	425.513	442.730	459.346	475.935	492.791
Total Sistemas Isolados	20.642	22.042	23.433	24.702	25.926	27.148	28.407
Concessão Sabesp	19.145	21.178	23.167	24.981	26.730	28.477	30.233
Total Geral	427.234	449.840	472.113	492.413	512.002	531.560	551.431

Quadro 6.2. Resumo de Demandas Requeridas por Sistema

DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Sistema Leste	356,99	384,74	408,39	433,08	455,74	480,55	505,27
Sistema Centro ⁽¹⁾	1.136,94	1.137,05	1.131,19	1.138,00	1.143,70	1.156,48	1.169,49
Total Sistema Principal	1.521,79	1.539,58	1.571,08	1.599,44	1.637,03	1.674,76	1.493,93
Total Sistemas Isolados	76,29	79,22	81,37	84,09	86,55	89,49	92,48
Concessão Sabesp	70,58	75,87	80,19	84,76	88,95	93,57	98,11

Nota: ⁽¹⁾ Foi acrescida no sistema Centro a demanda máxima diária referente aos setores isolados Pq. Varinhas, Jd. Nove de Julho e Pq. São Martinho

Na sequência, são apresentadas as etapas do estudo que embasaram a formulação da concepção proposta do sistema.

6.2. Setores de Abastecimento

Os setores de abastecimento propostos também foram concebidos a partir do Plano Diretor de Água (PROESPLAN, 2011), sendo realizadas algumas adequações quanto a sua delimitação. Os setores propostos são:

- Sistema Principal: compreendido pela área urbana central.
 - Setor Vila Oroxó;
 - Setor Vila Nova Aparecida;
 - Setor Vila Suíssa;
 - Setor RB-1;
 - Setor RB-2;
 - Setor Vila Moraes;

- Setor ETA Centro;
- Setor Jundiapéba.
- Sistemas Isolados: compreendido pelos núcleos urbanos isolados.
 - Setor Taiaçupeba;
 - Setor Biritiba Ussú e Boa Vista;
 - Setor Quatinga;
 - Setor Pindorama;
 - Setor Guanabara;
 - Setor Parque Varinhas;
 - Setor São Martinho;
 - Setor Nove de Julho.

Área de Concessão: “Bairros de Divisa” - área junto à divisa com o município de Itaquaquecetuba, sendo o planejamento e a ampliação do sistema de responsabilidade da SABESP. Os bairros inseridos na concessão são:

- Jardim Magarida;
- Vila Augusta;
- Jardim Felix e Milton;
- Jardim Piatã A e B;
- Residencial Novo Horizonte;
- Chácara São Joaquim;
- Chácara Águas das Pedras.
- Loteamento Residencial Aruã;
- Loteamento Parque dos Lagos;
- Loteamento Residencial Parquelândia;
- Loteamento Chácara Itapeti;
- Loteamento Colinas do Aruã (Fazenda Repouso).

No desenho **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-AG-102** é apresentada a planta geral da setorização proposta contendo a delimitação dos setores de abastecimento.

6.3. Estudo de Demandas

Inicialmente buscou-se a mensurar as demandas por setor de abastecimento para, em seguida, realizar o balanço hídrico do sistema produtor e definir a abrangência de atendimento de cada um deles.

6.3.1. Projeção Populacional por Setor de Abastecimento

Após a realização da delimitação geográfica dos setores de abastecimento, foram realizados os cruzamentos entre os perímetros dos setores e das zonas homogêneas definidas no estudo populacional. Assim, foi possível determinar a população atual inserida em cada setor de abastecimento, bem como a sua evolução populacional durante os próximos 30 anos de horizonte do projeto.

O **Quadro 6.3** apresenta, resumidamente, a projeção populacional prevista para cada setor de abastecimento.

Quadro 6.3. Evolução Populacional por Setor de Abastecimento

Setores de Abastecimento	População Atendida - Sistema Principal (Habitantes)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Vila Oroxó	23.468	25.191	26.890	28.438	29.932	31.422	32.937
Vila Nova Aparecida	43.910	47.574	51.184	54.476	57.649	60.820	64.043
Vila Suíssa	25.879	30.885	35.821	40.317	44.656	48.987	53.390
RB-1	99.521	102.246	104.930	107.379	109.739	112.097	114.493
RB-2	84.936	86.218	87.483	88.634	89.744	90.855	91.983
Vila Moraes	43.538	46.306	49.032	51.516	53.915	56.310	58.740
ETA Centro	25.004	25.564	26.113	26.613	27.100	27.582	28.073
Jundiapéba	41.191	42.636	44.060	45.357	46.611	47.862	49.132
Total Sistema Principal	387.447	406.620	425.513	442.730	459.346	475.935	492.791
Setores de Abastecimento	População Atendida - Sistemas Isolados (Habitantes)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Taiáçupeba	4.735	4.980	5.221	5.441	5.653	5.865	6.081
Biritiba Ussú	1.698	1.800	1.901	1.992	2.081	2.170	2.259
Boa Vista	2.699	2.861	3.021	3.168	3.309	3.449	3.592
Quatinga	1.708	1.765	1.821	1.872	1.921	1.970	2.020
Barroso	461	470	479	487	495	503	511
Pq Varinhas	2.697	2.911	3.133	3.336	3.534	3.730	3.947
São Martinho	1.729	2.037	2.340	2.618	2.884	3.150	3.421
Nove de Julho	1.446	1.511	1.574	1.632	1.688	1.744	1.801
Pindorama	64	66	69	71	73	75	77
Taboão	1.130	1.235	1.339	1.433	1.524	1.615	1.707
Capelinha	113	130	146	161	175	189	203
Jardim Vieira	264	266	268	270	271	273	275
Guanabara	1.898	2.010	2.121	2.221	2.318	2.415	2.513
Total Isolados	20.642	22.042	23.433	24.702	25.926	27.148	28.407
Concessão SABESP	19.145	21.178	23.167	24.981	26.730	28.477	30.233
TOTAL GERAL	427.234	449.840	472.113	492.413	512.002	531.560	551.431

6.3.2. Vazão Média

Após determinar a evolução populacional dos setores de abastecimento, partiu-se para o cálculo da vazão média. Assim, o **Quadro 6.4** apresenta a evolução das vazões médias decorrentes do consumo per capita nos diversos setores de abastecimento ao longo do horizonte de projeto.

Quadro 6.4. Vazão Média do Consumo Per Capita

Setores de Abastecimento	Vazão Média - Sistema Principal (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Vila Oroxó	54,32	58,31	62,24	65,82	69,28	72,73	76,24
Vila Nova Aparecida	101,64	110,12	118,48	126,10	133,44	140,78	148,24
Vila Suíssa	59,90	71,49	82,91	93,32	103,37	113,39	123,58
RB-1	230,37	236,68	242,89	248,56	254,02	259,48	265,03
RB-2	196,61	199,57	202,50	205,17	207,74	210,31	212,92
Vila Moraes	100,78	107,18	113,50	119,25	124,80	130,34	135,97
ETA Centro	57,87	59,17	60,44	61,60	62,73	63,84	64,98
Jundiapéba	95,34	98,69	101,99	104,99	107,89	110,79	113,73
Total Sistema Principal	896,83	941,21	984,95	1.024,81	1.063,27	1.101,66	1.140,69
Setores de Abastecimento	Vazão Média - Sistemas Isolados (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Taiáçupeba	10,96	11,52	12,08	12,59	13,08	13,57	14,07
Biritiba Ussú	3,93	4,16	4,40	4,61	4,81	5,02	5,22
Boa Vista	6,24	6,62	6,99	7,33	7,65	7,98	8,31
Quatinga	3,95	4,08	4,21	4,33	4,44	4,56	4,67
Barroso	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18
Pq. Varinhas	6,24	6,73	7,25	7,72	8,18	8,63	9,13
São Martinho	4,00	4,71	5,41	6,06	6,67	7,29	7,91
Nove de Julho	3,34	3,49	3,64	3,77	3,90	4,03	4,16
Pindorama	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17
Taboão	2,61	2,85	3,09	3,31	3,52	3,73	3,95
Capelinha	0,26	0,30	0,33	0,37	0,40	0,43	0,46
Jardim Vieira	0,61	0,61	0,62	0,62	0,62	0,63	0,63
Guanabara	4,39	4,65	4,90	5,14	5,36	5,59	5,81
Total Isolados	47,73	50,95	54,17	57,13	59,93	62,79	65,67
Concessão SABESP	44,31	49,02	53,62	57,82	61,87	65,91	69,98
TOTAL GERAL	988,87	1.041,18	1.092,74	1.139,76	1.185,07	1.230,36	1.276,34

6.3.3. Vazão de Perdas Físicas

As perdas físicas são aquelas decorrentes de vazamentos e extravasamentos, ou seja, refere-se aos volumes de água efetivamente perdidos e não consumidos. Para determinar as demandas de

água em sistemas existentes é indispensável considerá-la nos cálculos. Resumindo, caso fosse ignorada, a demanda de água do sistema estaria subdimensionada em uma parcela significativa, sobretudo em sistemas com elevados índices de perdas.

Evidentemente que o sistema de abastecimento também não deve ser superdimensionado para o atendimento de elevados índices de perdas, tal qual é o atual índice de Mogi das Cruzes. Neste caso, a vazão de perdas físicas foi determinada a partir do índice de perdas atual e considerando-se as reduções graduais propostas ao longo do horizonte do plano. Por sua vez, a redução gradual no índice de perdas se contrapõe ao aumento da demanda decorrente do crescimento populacional, ou seja, proporcionando o equilíbrio racional da demanda ao longo dos anos. Também foram utilizados os critérios estabelecidos para a mensuração das parcelas de perdas físicas e aparentes para o sistema de abastecimento de Mogi das Cruzes, conforme apresentado, resumidamente, no **Quadro 6.5** a seguir.

Quadro 6.5. Redução do Índice de Perdas no Período

Índice de Perdas (%)	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Perda Total	47,00%	43,00%	38,00%	35,00%	32,00%	30,00%	28,00%
Perda Física	28,20%	25,80%	22,80%	21,00%	19,20%	18,00%	16,80%
Perda Aparente	18,80%	17,20%	15,20%	14,00%	12,80%	12,00%	11,20%

Nota: Em 2016, o índice preliminar de perda total, obtido a partir dos dados disponibilizados para os estudos, foi de 48,73%. Os dados oficiais encontram-se em apuração pelo SEMAE para posterior consolidação e publicação no SNIS (Ano base 2016).

Quanto à parcela de perda aparente, a mesma não é utilizada nos cálculos, pois trata-se de volume de água efetivamente consumido e não medido, ou seja, este volume já está inserido na cota per capita adotada para a projeção de demandas, que no caso é de 200 L/habitante/dia.

Assim, a partir das demandas médias determinadas para os setores de abastecimento, foi possível obter as vazões decorrentes das perdas físicas, para cada setor, previstas ao longo do período, as quais são apresentadas no **Quadro 6.6**.

Quadro 6.6. Projeção de Vazões de Perdas Físicas

Setores de Abastecimento	Vazão de Perdas Físicas - Sistema Principal (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Vila Oroxó	21,33	20,27	18,38	17,50	16,46	15,97	15,39
Vila Nova Aparecida	39,92	38,29	34,99	33,52	31,71	30,90	29,93
Vila Suíssa	23,53	24,86	24,49	24,81	24,56	24,89	24,95
RB-1	90,48	82,30	71,73	66,07	60,36	56,96	53,52
RB-2	77,22	69,39	59,81	54,54	49,36	46,17	42,99
Vila Moraes	39,58	37,27	33,52	31,70	29,66	28,61	27,46
ETA Centro	22,73	20,57	17,85	16,37	14,91	14,01	13,12
Jundiapéba	37,45	34,32	30,12	27,91	25,64	24,32	22,96
Total Sistema Principal	352,24	327,27	290,89	272,42	252,66	241,83	230,33
Setores de Abastecimento	Vazão Perdas Físicas - Sistemas Isolados (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Taiáçupeba	4,30	4,01	3,57	3,35	3,11	2,98	2,84
Biritiba Ussú	1,54	1,45	1,30	1,23	1,14	1,10	1,05
Boa Vista	2,45	2,30	2,06	1,95	1,82	1,75	1,68
Quatinga	1,55	1,42	1,24	1,15	1,06	1,00	0,94
Barroso	0,42	0,38	0,32	0,30	0,27	0,25	0,24
Pq Varinhas	2,45	2,34	2,14	2,05	1,94	1,89	1,84
São Martinho	1,57	1,64	1,60	1,61	1,58	1,60	1,60
Nove de Julho	1,31	1,21	1,08	1,00	0,93	0,88	0,84
Pindorama	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
Taboão	1,03	0,99	0,91	0,88	0,84	0,82	0,80
Capelinha	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
Jardim Vieira	0,24	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
Guanabara	1,72	1,62	1,45	1,37	1,27	1,23	1,17
Total Isolados	18,75	17,72	16,00	15,19	14,24	13,78	13,26
Concessão SABESP	17,40	17,04	15,84	15,37	14,70	14,47	14,13
Total Geral	388,39	362,03	322,73	302,97	281,60	270,08	257,72

6.3.4. Vazão Pontual de Grandes Consumidores

Conforme apresentado no diagnóstico do sistema, os grandes consumidores são aqueles usuários, categorizados pelo SEMAE, cujo consumo médio mensal é igual ou superior a 100m³.

Para a projeção de demandas dos grandes consumidores ao longo do tempo, adotou-se ao longo do período a proporção atual em relação aos volumes apurados para os consumidores comuns, ou seja, o seu acréscimo ocorrerá com as mesmas grandezas do crescimento populacional.

O **Quadro 6.7** apresenta os consumos registrados para os grandes consumidores agrupados em cada setor de abastecimento proposto.

Quadro 6.7. Consumo Médio dos Grandes Consumidores

Setores de Abastecimento	Consumo Médio - 2016							
	De 100 à 200m³/mês		De 201 à 400m³/mês		De 401 à 600m³/mês		Acima de 600m³/mês	
	Nº de Grandes Consumidores	Vazão (l/s)	Nº de Grandes Consumidores	Vazão (l/s)	Nº de Grandes Consumidores	Vazão (l/s)	Nº de Grandes Consumidores	Vazão (l/s)
Vila Oroxó	33	1,72	22	2,30	8	1,53	3	1,59
Vila Nova Aparecida	13	0,68	5	0,52	1	0,19	3	1,59
Vila Suíssa	16	0,83	6	0,63	0	0,00	3	1,59
RB-1 - Vila Natal	43	2,24	18	1,88	6	1,15	5	2,65
RB-2 - Santa Tereza	31	1,62	17	1,78	2	0,38	5	2,65
Vila Moraes	8	0,42	1	0,10	0	0,00	0	0,00
ETA Centro	69	3,60	31	3,24	10	1,91	9	4,76
Jundiapéba	11	0,57	7	0,73	2	0,38	1	0,53
Sistemas Isolados	4	0,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Concessão SABESP	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
TOTAL	229	11,93	107	11,20	29	5,54	29	15,35

Fonte: Dados de Micromedição do SEMAE, Departamento Comercial (2016)

6.3.5. Projeção da Demanda Média

A demanda média do sistema corresponde à soma das vazões obtidas em relação aos consumos per capita, consumos pontuais de grandes consumidores e a parcela correspondente à vazão de perdas físicas.

Dessa forma, o **Quadro 6.8** apresenta a demanda média por setor de abastecimento proposto.

Quadro 6.8. Projeção da Demanda Média

Setores de Abastecimento	Demanda Média - Sistema Principal (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Vila Oroxó	82,80	85,37	87,58	90,51	93,15	96,35	99,54
Vila Nova Aparecida	144,54	151,48	156,64	162,92	168,56	175,23	181,86
Vila Suíssa	86,48	99,75	111,20	122,31	132,45	143,17	153,79
RB-1	328,77	326,66	322,21	322,21	321,96	324,07	326,22
RB-2	280,25	275,14	268,33	265,66	263,00	262,36	261,78
Vila Moraes	140,89	144,99	147,57	151,51	155,03	159,55	164,04
ETA Centro	94,12	91,21	89,55	89,18	88,79	89,05	89,33
Jundiapéba	135,01	135,20	134,29	135,09	135,74	137,34	138,95
Total Sistema Principal	1.292,86	1.309,80	1.317,36	1.339,40	1.358,68	1.387,11	1.415,50
Setores de Abastecimento	Demanda Média - Sistemas Isolados (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Taiáçupeba	15,37	15,64	15,76	16,05	16,30	16,67	17,03
Biritiba Ussú	5,47	5,61	5,70	5,84	5,96	6,13	6,28
Boa Vista	8,70	8,93	9,07	9,29	9,49	9,74	10,00
Quatinga	5,56	5,56	5,51	5,54	5,56	5,62	5,68
Barroso	1,48	1,47	1,44	1,43	1,42	1,43	1,43
Pq Varinhas	8,75	9,14	9,45	9,84	10,19	10,60	11,05
São Martinho	5,57	6,36	7,02	7,67	8,26	8,90	9,52
Nove de Julho	4,66	4,72	4,73	4,79	4,84	4,93	5,02
Pindorama	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22
Taboão	3,64	3,86	4,02	4,20	4,37	4,56	4,76
Capelinha	0,36	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,57
Jardim Vieira	0,85	0,83	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76
Guanabara	6,12	6,27	6,36	6,51	6,64	6,82	6,99
Total Isolados	66,74	69,00	70,51	72,64	74,53	76,91	79,31
Concessão SABESP	61,72	66,08	69,47	73,20	76,59	80,40	84,12
Total Geral	1.421,32	1.444,88	1.457,34	1.485,24	1.509,80	1.544,42	1.578,94

6.3.6. Projeção da Demanda Máxima Diária

A demanda máxima diária corresponde aquela demanda requerida no dia de maior consumo conforme demonstrado no **Quadro 6.9**.

Quadro 6.9. Projeção da Demanda Máxima Diária

Setores de Abastecimento	Demanda Máxima Diária - Sistemas Principais (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Vila Oroxó	93,66	97,14	100,18	103,85	107,21	111,13	115,04
Vila Nova Aparecida	164,87	173,52	180,37	188,19	195,31	203,46	211,59
Vila Suíssa	98,46	114,08	127,84	141,04	153,22	165,96	178,64
RB-1	374,84	374,06	370,88	372,05	372,91	376,13	379,41
RB-2	319,58	315,10	308,90	306,79	304,66	304,54	304,50
Vila Moraes	161,04	166,44	170,28	175,38	180,01	185,64	191,25
ETA Centro	105,70	103,30	101,95	101,85	101,72	102,22	102,75
Jundiapéba	154,08	154,96	154,71	156,12	157,35	159,54	161,75
Total Sistema Principal	1.472,24	1.498,59	1.515,12	1.545,27	1.572,39	1.608,62	1.644,93
Setores de Abastecimento	Demanda Máxima Diária - Sistemas Isolados (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Taiáçupeba	17,56	17,95	18,18	18,57	18,93	19,39	19,85
Biritiba Ussú	6,26	6,45	6,59	6,77	6,93	7,14	7,34
Boa Vista	9,95	10,26	10,46	10,76	11,02	11,34	11,66
Quatinga	6,35	6,38	6,36	6,41	6,45	6,53	6,61
Barroso	1,70	1,68	1,66	1,65	1,65	1,65	1,66
Pq. Varinhas	9,99	10,48	10,90	11,38	11,82	12,32	12,88
São Martinho	6,37	7,30	8,10	8,89	9,60	10,35	11,10
Nove de Julho	5,33	5,42	5,45	5,54	5,62	5,74	5,85
Pindorama	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26
Taboão	4,16	4,43	4,64	4,87	5,08	5,32	5,55
Capelinha	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,63	0,66
Jardim Vieira	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,90	0,89
Guanabara	7,00	7,20	7,34	7,54	7,72	7,94	8,16
Total Isolados	76,29	79,22	81,37	84,09	86,55	89,49	92,48
Concessão Sabesp	70,58	75,87	80,19	84,76	88,95	93,57	98,11
Total Geral	1.619,11	1.653,68	1.676,67	1.714,12	1.747,89	1.791,69	1.835,52

6.3.7. Demanda Máxima Horária

A demanda máxima horária corresponde aquela requerida no horário de maior consumo do dia de maior consumo, conforme demonstrado no **Quadro 6.10**.

Quadro 6.10. Projeção da Demanda Máxima Horária

Setores de Abastecimento	Demanda Máxima Horária - Sistemas Principais (l/s)						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Vila Oroxó	126,26	132,32	137,80	143,68	149,16	155,20	161,26
Vila Nova Aparecida	225,86	239,64	251,54	263,95	275,51	288,08	300,71
Vila Suíssa	134,40	157,04	177,69	197,18	215,42	234,21	253,04
RB-1	513,07	516,16	516,80	521,41	525,59	532,12	538,76
RB-2	437,54	434,93	430,55	430,07	429,51	430,96	432,51
Vila Moraes	221,51	230,76	238,39	246,94	254,91	263,87	272,86
ETA Centro	140,43	139,32	138,85	139,51	140,13	141,35	142,61
Jundiapéba	211,29	214,20	215,96	219,18	222,17	226,10	230,08
Total Sistema Principal	2.010,36	2.064,38	2.107,57	2.161,92	2.212,40	2.271,89	2.331,83
Setores de Abastecimento	Demanda Máxima Horária - Sistemas Isolados (l/s)						
Sistema Isolados	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Taiçupeba	24,14	24,87	25,44	26,14	26,79	27,55	28,31
Biritiba Ussú	8,62	8,95	9,23	9,53	9,82	10,15	10,47
Boa Vista	13,70	14,23	14,66	15,15	15,61	16,13	16,65
Quatinga	8,72	8,83	8,89	9,01	9,12	9,27	9,42
Barroso	2,34	2,33	2,32	2,33	2,33	2,35	2,37
Pq. Varinhas	13,74	14,53	15,26	16,02	16,74	17,51	18,37
São Martinho	8,78	10,13	11,35	12,53	13,61	14,73	15,86
Nove de Julho	7,34	7,51	7,64	7,81	7,97	8,16	8,35
Pindorama	0,32	0,33	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36
Taboão	5,73	6,15	6,50	6,86	7,20	7,56	7,92
Capelinha	0,57	0,65	0,71	0,77	0,83	0,88	0,94
Jardim Vieira	1,34	1,32	1,30	1,29	1,28	1,28	1,27
Guanabara	9,63	11,79	12,13	12,53	12,90	13,32	13,74
Total Isolados	104,96	111,63	115,77	120,32	124,53	129,24	134,04
Concessão Sabesp	97,17	124,14	132,49	140,85	148,66	156,96	165,19
Total Geral	2.212,49	2.300,15	2.355,83	2.423,09	2.485,60	2.558,10	2.631,07

6.4. Sistema de Abastecimento Principal Proposto

De posse das demandas dos setores de abastecimento, foram realizadas as verificações da capacidade hidráulica do sistema existente visando o melhor arranjo em relação aos sistemas de captação e tratamento disponíveis, ou seja, os Sistemas Leste e Centro.

6.4.1. Sistema de Captação e Tratamento

Conforme já mencionado, o sistema principal é composto pelos Sistemas de Tratamento Leste e Centro, sendo que ambos exploram o Rio Tietê por meio das Captações ECR-I e ECR-II, respectivamente.

6.4.1.1. Sistema Leste

A ETA Leste possui capacidade nominal instalada para tratar 250 l/s, podendo ser ampliada mais 250 l/s, ou seja, poderá atingir a vazão total de 500 l/s.

Dessa forma, considerando-se a ampliação do sistema de tratamento, definiu-se os setores de abastecimento abrangidos pelo Sistema Leste, quais sejam:

- Setor Vila Oroxó;
- Setor Vila Nova Aparecida (incluindo o núcleo urbano isolado de Sabaúna);
- Setor Vila Suíssa.

A projeção total de demandas do Sistema Leste é apresentada, resumidamente, no **Quadro 6.11**.

Quadro 6.11. Demandas Totais do Sistema Leste

DEMANDAS (l/s)	Sistema Principal – Leste						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Demanda Média	313,82	336,60	355,42	375,73	394,16	414,76	435,19
Demanda Máxima Diária	356,99	384,74	408,39	433,08	455,74	480,55	505,27
Demanda Máxima Horária	486,52	529,00	567,04	604,81	640,10	677,49	715,01

O sistema de captação e tratamento deve possuir capacidade de atendimento da demanda máxima diária, no caso, em torno de 505 l/s, no entanto, a capacidade total prevista para a ETA Leste é de 500 l/s. Essa pequena diferença de vazão foi desprezada em função do amortecimento da demanda a ser realizado pelos reservatórios de distribuição.

Quanto a Captação ECR-I, a mesma encontra-se fora de operação, mas em plenas condições de entrar em funcionamento e captar cerca de 340 l/s. Desta maneira, propõe que seja reativada a unidade e realizada a ampliação e a readequação para a capacidade nominal de 500 l/s.

Além da alimentação da ETA Leste, a captação ECR-I deverá manter a função de abastecimento também da ETA Centro de modo emergencial (queda de abastecimento da ETA) e sua capacidade atualmente instalada também deverá ser objeto de ampliação e adequação para 500 l/s. Este conjunto deverá operar de forma independente daqueles que alimentam a ETA Leste. Portanto os pontos operacionais previstos para a ECR-I são:

- Captação ECR-I (alimentação da ETA Leste):
 - Vazão: 500 l/s;
 - AMT: 20 mca;
 - P=200 cv.
- Captação ECR-I (alimentação da ETA Centro):
 - Vazão: 500 l/s;
 - AMT: 75 mca;
 - P=750 cv.

6.4.1.2. Sistema Centro

Atualmente, a ETA Centro encontra-se em fase de obras para adequação e ampliação do sistema de tratamento, ou seja, após a conclusão dos trabalhos, a vazão nominal da ETA será de 1.200 l/s. Considerando-se a vazão futura de 1.200 l/s, foi possível determinar os setores de abastecimento aptos a serem atendidos por este sistema, quais sejam:

- Setor RB-1;
- Setor RB-2;
- Setor Vila Moraes;
- Setor ETA Centro;
- Setor Jundiapéba.

Também foi possível integrar 03 setores de abastecimento isolados ao Sistema Centro, a saber:

- Setor Pq. Varinhas;
- Setor Pq. São Martinho;
- Setor Jd. Nove de Julho.

Atualmente, tais setores são atendidos por meio de exploração de poços, porém, conforme informações fornecidas por técnicos do SEMAE, a água bruta vem apresentando recorrentes problemas de má qualidade, além disso, esses sistemas apresentam elevado custo operacional para a exploração e o tratamento da água. Assim, face aos problemas relatados e devido à proximidade da região, optou-se por integrar esses setores ao Sistema Centro.

Foram elaboradas duas alternativas para o atendimento, Alternativa 1 com a adução realizada por meio do Reservatório RB-2 e a Alternativa 2 por meio do futuro Reservatório Jundiapéba. Ambas alternativas conservam a característica de setores isolados, ou seja, somente seria alterada a fonte de abastecimento que, atualmente, utiliza-se de poços. Assim, propõe-se a implantação de um sistema de adução de água tratada do Sistema Centro até os reservatórios dos setores isolados.

Dessa forma, o **Quadro 6.12** apresenta, resumidamente, a projeção de demandas para o Sistema Centro, contemplando 05 (cinco) setores do sistema principal e 03 (três) setores dos sistemas isolados.

Quadro 6.12. Demandas Totais do Sistema Centro

Demandas (l/s)	Sistema Principal – Centro						
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046
Demanda Média	998,02	993,41	983,13	985,96	987,81	996,78	1.005,90
Demanda Máxima Diária	1.136,94	1.137,05	1.131,19	1.138,00	1.143,70	1.156,48	1.169,49
Demanda Máxima Horária	1.553,69	1.567,55	1.574,79	1.593,46	1.610,62	1.634,80	1.659,40

Conforme já relatado, o sistema de captação e tratamento deve ser projetado para suportar a demanda máxima diária, ou seja, para o caso em questão, atender a vazão de 1.169 l/s prevista para o ano de 2046. Como a capacidade nominal da ETA Centro, após a ampliação em andamento, será de 1.200 l/s, a demanda do sistema será suprida satisfatoriamente.

A ECR-II, atualmente, possui a capacidade de captar cerca de 900 l/s, havendo a necessidade de ampliação para o atendimento da demanda futura da ETA Centro.

Além disso, em função da fragilidade do sistema de abastecimento de água para o Sistema Leste, (com a existência de apenas uma captação e linha de recalque), este plano propõe que o ECR-II seja ampliada e readequada para a capacidade máxima de 1.700 l/s, onde 1.200 l/s será para o atendimento da ETA Centro e 500 l/s para o atendimento em situações emergenciais da ETA Leste. Dessa forma, foram previstas adequações nos canais de tomada d'água, instalações hidromecânicas, incluindo a troca dos conjuntos motobombas, painéis de comando e a implantação

de grupos geradores. Salienta-se ainda que, os conjuntos motobombas que alimentarão a ETA Centro e a ETA Leste serão independentes.

Em relação a adutora de água bruta, a tubulação existente possui 800mm de diâmetro, em FoFo e apresenta condições de aduzir a vazão requerida de 1.200 l/s, no entanto, a mesma possui cerca de 30 anos de idade e demanda um diagnóstico para avaliação das suas condições estruturais. Em seguida, deverão ser realizadas ações corretivas para a sua reabilitação frente as novas demandas. Também será necessário realizar a verificação dos dispositivos de proteção contra transientes hidráulicos e, eventualmente, as adequações necessárias.

Entretanto, durante a execução da reabilitação da adutora Ø800mm, ela ficará inoperante e será necessário implantar um novo sistema de adução para suprir a demanda do município, visto que, grande parte do sistema é dependente desta adutora. Além disso, a adutora possui mais de 30 anos de idade e torna-se um ponto frágil para o sistema. Outro fato a ser considerado refere-se que o diâmetro de 800mm é desfavorável para a condução da vazão máxima de 1.700 l/s (em virtude da alta velocidade de escoamento de água dentro da tubulação). Dessa forma, diante de todas as condicionantes, propõe-se que seja implantada uma nova adutora com Ø1100mm em Aço.

Com a nova adutora Ø1100mm em operação será possível a execução da reabilitação da adutora existente Ø800mm. A adutora Ø1100mm irá operar em condições normais com a vazão de 1.200 l/s para a ETA Centro e, em situações emergenciais, poderá atingir até 1.700 l/s com o atendimento adicional da ETA Leste. Após a reabilitação da adutora Ø800mm, está poderá ficar como uma reserva técnica para o atendimento da ETA Leste ou ETA Centro, alternadamente, podendo ser empregada para o recalque máximo de 1.200 l/s.

Considerando a concepção acima, os conjuntos motobombas a serem instalados são os seguintes:

- Captação ECR-II (alimentação da ETA Centro):
 - Vazão: 1.200 l/s;
 - AMT: 55 mca;
 - P= 1.300 cv.
- Captação ECR-II (alimentação emergencial da ETA Leste):
 - Vazão: 500 l/s;
 - AMT: 65 mca;
 - P=650 cv.

Contudo, recomenda-se que seja realizado previamente o diagnóstico mais detalhado a respeito das condições da adutora existente Ø800mm a fim de subsidiar o projeto da nova adutora

Ø1100mm, a qual, eventualmente, poderá ser proposta como uma adutora de menor capacidade operando em paralelo com a linha existente.

6.4.2. Sistema de Reservação

O sistema de reservação deve garantir o abastecimento de 1/3 da demanda de água requerida para o dia de maior consumo. Atualmente, a área abrangida pelo sistema principal possui volume de reservação de 49.905m³, sendo o volume em operação de 41.805 m³, dos quais 20.000 m³ estão localizados no RB-2, ou seja, cerca de 50% do volume em operação. Além disso, o reservatório RB-2 é de propriedade da SABESP e o SEMAE não tem qualquer domínio sobre a sua operação. Outro fator relevante refere-se a má distribuição geográfica dos reservatórios do SEMAE pelo município. Vale destacar que nestes volumes também estão inseridos os reservatórios pulmões das ETA's Centro e Leste.

O **Quadro 6.13** apresenta, resumidamente, o volume de reservação existente em cada sistema.

Quadro 6.13. Resumo do Volume de Reservação Existente em cada Sistema

SISTEMA DE ABASTECIMENTO	TOTAL DE RESERVAÇÃO (m ³)			TOTAL DE RESERVAÇÃO (em operação) (m ³)		
	ENTERRADO RET (m ³)	APOIADO RAP (m ³)	ELEVADO REL (m ³)	ENTERRADO RET (m ³)	APOIADO RAP (m ³)	ELEVADO REL (m ³)
Sistema Leste	-	9.000	740	-	9.000	740
Sistema Centro / SABESP	2.315	35.000	2.060	2.315	27.500 ⁽¹⁾	1.460
Sistemas Isolados	-	50	740	-	50	740
TOTAL	2.315	44.050	3.540	2.315	36.550	2.940
TOTAL GERAL	49.905			41.805		

Nota: ⁽¹⁾ Reservatório RB-1 operando com uma câmara de 7.500 m³ e outra câmara em reforma

Fonte: Cadastro Técnico – Departamento Técnico – SEMAE (Dezembro, 2016)

Contudo, prevê-se a implantação de novos setores de abastecimento e, assim, foram determinados os volumes de reservação requeridos para cada um deles. Com isso, além de solucionar a questão do volume armazenamento de água, também será equacionado o problema de má distribuição geográfica dos reservatórios. Alguns deles, inclusive, já haviam sido propostos no Plano Diretor de Água (PROESPLAN, 2011) e encontram-se em fase de implantação, quais sejam: Vila Moraes em obra (término previsto para setembro/2018), Vila Oroxó e Jundiapéba com obras a serem iniciadas em breve.

Vale salientar que, os reservatórios existentes nas ETA's Leste e Centro foram considerados, exclusivamente, como reservatórios pulmão do sistema de tratamento, ou seja, os seus volumes não foram considerados como reservatórios de distribuição.

Quanto aos reservatórios propostos para o setor Vila Suíssa e Vila Nova Aparecida prevê-se a implantação nas áreas dos reservatórios existentes. Quanto ao setor Centro, devido à ausência de área disponível na ETA Centro, foi proposta a implantação de dois reservatórios com capacidade de 1.500 m³ cada, sendo um deles com implantação prevista na área do estacionamento da ETA e o outro em área a ser desapropriada na quadra entre as Ruas Júlio Prestes e Adriano Francisco Salgado ou na Avenida Senador Dantas. Ressalte-se que os dois reservatórios propostos para o Setor Centro devem operar em paralelo, ou seja, as suas cotas de implantação e os níveis operacionais devem ser os mesmos.

Quanto ao setor RB-2, não há déficit de reservação, entretanto, o reservatório existente é de propriedade da SABESP. Em contrapartida, o plano prevê que o sistema do SEMAE possua autonomia para o atendimento total da demanda requerida no sistema principal sem a necessidade de importação de água da SABESP. Porém, tal condição, somente, será alcançada após a efetivação das ações propostas para a ampliação do sistema, quais sejam: ampliação do sistema de tratamento, ampliação do sistema de reservação e ampliação do sistema de adução e transferência. Assim, o sistema estará apto a atender a demanda requerida, no entanto, como o reservatório RB-2 é de propriedade da SABESP, o presente plano propõe a implantação de um “Reservatório RB-2” de propriedade do SEMAE. Essa intervenção foi proposta para 3ª Etapa do plano pois envolve questões político-administrativas entre o SEMAE e a SABESP, visto que, as instituições poderão negociar uma eventual transferência de ativo, ou seja, o repasse do Reservatório RB-2 existente ao SEMAE. Tal medida buscaria a racionalização dos recursos uma vez que, caso o SEMAE implante um novo Reservatório RB-2, o reservatório de propriedade da SABESP perderia sua função, já que o SEMAE não necessitaria mais adquirir água da SABESP, tão pouco utilizar o seu reservatório. Por outro lado, o terreno disponível para ao lado do Reservatório RB-2 é de propriedade da SABESP, ou seja, a sua utilização demandaria custos com a desapropriação.

Conduto, o **Quadro 6.14** apresenta os volumes existentes, requeridos e propostos para os setores de abastecimento do sistema principal Leste e Oeste, visando o atendimento da demanda do ano de 2046.

Quadro 6.14. Volume de Reservação do Sistema Principal

SISTEMA DE ABASTECIMENTO	SETOR	VOLUME TOTAL DE RESERVAÇÃO									
		EXISTENTE (m³)		Observação	REQUERIDO (2046) (m³)	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO			COTAS RES. PROPOSTOS (m)		
		RAP	REL			2017 a 2026	2027 a 2036	2037 a 2046	NA máx.	NA mín.	Terreno
SISTEMA LESTE	VILA SUÍSSA	2.000	300	REL Suíssa 100m³ REL Botujuru 200m³	5.145	3.000	-	-	818	808	807
	VILA NOVA APARECIDA	4.000	240	REL Bela Vista 40m³ REL Sabaúna 200m³	6.094	2.000	-	-	824	814	813
	OROXÓ (1ª etapa)	-	160	REL Aracy 60m³ REL Itapeti 100m³	3.314	2.000	2.000	-	788	782	782
	OROXÓ (2ª etapa)	-									
SISTEMA CENTRO	RB-1	15.000	300	REL. Desativado	10.927	-	-	-	-	-	-
	RB-2	20.000	300	RAP 20.000m³ pertence à SABESP e RAP 10.000m³ proposto REL. Desativado	8.770	-	-	10.000	789	790	795
	CENTRO	-	-	REL Propostos 2 x 1.500 m³	2.960	3.000	-	-	790	778	777
	JUNDIAPEBA	-	-	-	4.659	7.169	-	-	771	748	747
	VILA MORAES	-	200	REL Vila Pomar Existente RAP 8.000 m³ em Implantação	5.508	8.000	-	-	-	-	-
Volume Existente (m³)		41.000	1.500	Volume Total Requerido (m³)	47.377	25.169		10.000			
Volume Total Existente (m³)		42.500		Volume Total Existente à ser Mantido (m³)	22.200	Volume Total Proposto (m³)			35.169		
Volume Total Geral (Existente à ser mantido + Proposto) (m³)									57.369		

6.4.3. Sistema de Adução e Transferência

O sistema de adução é o responsável pela alimentação de água aos reservatórios, sendo constituído por adutoras que operam em regime de gravidade ou bombeadas com o auxílio de estações elevatórias de água - EEA. Devem possuir capacidade para transportar as demandas máximas diárias requeridas para o final de plano, ou seja, o ano de 2046.

A partir disso, foi possível verificar a capacidade hidráulica das adutoras existentes, bem como propor a implantação de novas adutoras em substituição as existentes ou, ainda, novas adutoras para o atendimento dos reservatórios propostos.

Também foram propostas algumas adutoras de transferência entre setores e sistemas de abastecimento, as quais vão possibilitar maior flexibilidade e segurança ao sistema. Neste caso, elas podem funcionar em ambos os sentidos, sendo prevista a utilização de estações elevatórias para transferências de situações desfavoráveis de cotas e a operação em regime de escoamento por gravidade quando as cotas são favoráveis.

O **Quadro 6.15** apresenta, resumidamente, o sistema de adução e transferência proposto, o qual é apresentado nos desenhos **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-AG-103 a 106**.

Quadro 6.15. Sistema de Adução e Transferência Proposto

SISTEMA DE ABASTECIMENTO	SETOR DE ABASTECIMENTO	DN 400mm-FOFO	DN 500mm-FOFO	DN 600mm-FOFO	Etapa de Implantação
		PROPOSTA (m)	PROPOSTA (m)	PROPOSTA (m)	
SISTEMA LESTE	VILA SUÍSSA	4.150	-	-	1º Etapa
	VILA NOVA APARECIDA	-	1.750	-	1º Etapa
	OROXÓ	4.600	-	-	1º Etapa
SISTEMA CENTRO	VILA JUNDIAPEBA	7.200	-	-	1º Etapa
	ETA CENTRO	120	-	-	1º Etapa
TRANSFERÊNCIA DE ÁGUA TRATADA	RB-1 P/ RB-2	-	-	3.625	1º Etapa
	ETA LESTE P/ ETA CENTRO	-	2.418	-	1º Etapa
TOTAL		16.070	4.168	3.625	23.863

6.4.3.1. EEA - Estações Elevatórias de Água Propostas

As estações elevatórias de água são unidades de bombeamento responsáveis pela pressurização das adutoras. São necessárias quando a carga hidráulica disponível é insuficiente para realização de escoamento por gravidade para alimentação até os reservatórios.

O **Quadro 6.16** apresenta as estações elevatórias de água propostas, as quais deverão aproveitar os prédios das elevatórias existentes junto a ETA Leste e ETA Centro. Tais unidades deverão ser completamente readequadas, no que se refere as edificações, instalações elétricas e hidromecânicas. Também deverão ser previstos estudos e, caso necessário, a implantação de dispositivos de segurança contra transientes hidráulicos.

Quadro 6.16. Estações Elevatórias de Água Propostas – Sistema Principal

SISTEMA DE ABASTECIMENTO	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	PONTO OPERACIONAL (INÍCIO DE PLANO) 2017 A 2026			PONTO OPERACIONAL (MEIO DE PLANO) 2027 a 2036)			PONTO OPERACIONAL (FIM DE PLANO) 2037 a 2046)			Nº CONJUNTOS	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO
		VAZÃO (l/s)	AMT (mca)	POT (cv)	VAZÃO (l/s)	AMT (mca)	POT (cv)	VAZÃO (l/s)	AMT (mca)	POT (cv)		
SISTEMA LESTE	VILA SUÍSSA	98,45	90,33	200	141,51	100,23	300,00	178,65	114,14	400	2 (1+1R)	1ª Etapa
	VILA NOVA APARECIDA	164,88	91,93	300	188,40	93,60	350,00	211,59	95,42	400	2 (1+1R)	1ª Etapa
	VILA OROXÓ	100,04	57,10	200	107,04	57,10	200	115,04	57,10	200	2 (1+1R)	1ª Etapa
SISTEMA CENTRO	VILA MORAES	161,13	73,76	250	175,50	75,64	300,00	191,35	77,87	300	2 (1+1R)	Em Implantação
	VILA JUNDIAPEBA	163,33	44,96	150	163,71	45,15	150,00	166,70	46,73	150	2 (1+1R)	1ª Etapa
	ETA CENTRO	105,78	18,33	40	101,97	18,30	40,00	102,92	18,31	40	2 (1+1R)	1ª Etapa
TRANSFERÊNCIAS	RB-1 P/ RB-2	463,00	33,00	350	463,00	33,00	350,00	463,00	33,00	350	2 (1+1R)	1ª Etapa
	ETA LESTE P/ ETA CENTRO	263,00	46,00	300	263,00	46,00	300,00	263,00	46,00	300	2 (1+1R)	1ª Etapa

6.4.4. Redes de Macrodistribuição ou Primárias

As redes de macrodistribuição ou redes primárias são aquelas responsáveis por formar anéis para o equilíbrio de pressões e vazões, bem como alimentar as redes de distribuição. O presente estudo, sempre que possível, buscou consolidar as redes de macrodistribuição previstas no Plano Diretor de Água (PROESPLAN, 2011), efetuando-se, quando necessário, alguns ajustes. Evidentemente que as proposições são apenas concepções, ou seja, as mesmas devem ser reavaliadas em estudos específicos de setorização. Por sua vez, é importante salientar que, ao longo do período de 30 anos, também foram estimados incrementos de redes de macrodistribuição em função do crescimento populacional e da ocupação de novas áreas inseridas no sistema através da relação de extensão de rede/ligações obtidas para cada setor.

Nos **desenhos HP.16.007-DE-E5-PM-P5-AG-107 a 113** é possível visualizar as redes de macrodistribuição propostas para as áreas ocupadas. Já para as áreas a serem ocupadas futuramente, não é possível determinar a sua localização, visto que, sequer há o arruamento definido.

O **Quadro 6.17** apresenta o resumo com as redes de macrodistribuição propostas por setor de abastecimento e sua respectiva etapa de implantação.

Quadro 6.17. Redes de Macrodistribuição Propostas

SISTEMA DE ABASTECIMENTO	SETOR DE ABASTECIMENTO	EXTENSÃO DE REDE (M) POR DIÂMETRO (MM) - ESTIMATIVA																		
		1ª Etapa (Áreas Ocupadas)						2ª Etapa (Expansão)						3ª Etapa (Expansão)						Extensão Total (m)
		150mm	200mm	250mm	300mm	400mm	500mm	150mm	200mm	250mm	300mm	400mm	500mm	150mm	200mm	250mm	300mm	400mm	500mm	
SISTEMA LESTE	Oroxó	2.975	3.951	-	1.886	-	-	-	300	-	-	-	-	2.200	-	-	-	-	-	11.312
	Vila Nova Aparecida	-	2.124	-	-	-	-	-	1.500	-	630	-	-	4.570	-	-	-	-	-	8.824
	Vila Suíssa	635	4.211	-	-	-	-	-	450	-	-	-	-	7.500	-	-	-	-	-	12.796
SISTEMA CENTRO	RB-1	197	3.792	3.700	1.836	2.759	-	-	1.660	-	2.400	-	-	2.830	-	-	-	-	-	19.174
	RB-2	3.549	5.176	5.608	2.924	8.576	-	-	1.050	-	-	-	-	1.580	-	-	-	-	-	28.463
	Vila Moraes	-	3.180	4.434	457	922	-	-	3.120	-	1.540	-	-	4.680	-	-	-	-	-	18.333
	ETA Centro	-	856	-	894	720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.470
	Jundiapéba	985	1.934	-	-	325	-	-	1.040	-	-	-	-	2.220	-	-	-	-	-	6.504
Total Geral (m)		8.341	25.223	13.742	7.997	13.302	-	-	9.120	-	4.570	-	-	25.580	-	-	-	-	-	107.875
		68.605						13.690						25.580						

6.4.5. Redes de Distribuição

As redes de distribuição são aquelas responsáveis por alimentar diretamente as ligações domiciliares, e os seus diâmetros variam entre 50, 75, 80 e 100mm. Elas foram propostas em 1º etapa para a complementação da malha de redes nas áreas ocupadas que, segundo o cadastro técnico do SEMAE, não dispunham de rede água. Também foram previstas redes de distribuição para a ampliação do sistema ao longo dos 30 anos. Assim, foram realizadas estimativas em função do crescimento populacional previstos a cada ano, em cada setor de abastecimento, sendo utilizado analogias entre a extensão de rede e número de ligações novas previstas para os diversos setores. Com isso, foi possível obter as extensões previstas para o incremento do sistema. As extensões de rede por diâmetro foram estimadas a partir das relações percentuais das redes de distribuição existentes, ou seja, seguiram o seguinte critério:

- 70% para DN 50mm;
- 20% para DN 75/80mm;
- 10% para DN 100mm.

Evidentemente que, trata-se de uma estimativa, ou seja, serão necessários estudos e projetos específicos ao longo dos 30 anos para que sejam definidas, ano a ano, quais as redes que serão implantadas para o atendimento do crescimento populacional.

O **Quadro 6.18** apresenta, resumidamente, a estimativa proposta de ampliação das redes de microdistribuição em cada setor de abastecimento, bem como a etapa de implantação prevista.

Quadro 6.18. Estimativa de Redes de Microdistribuição Propostas

SISTEMA DE ABASTECIMENTO	Setor de Abastecimento	Microdistribuição: Extensão de Rede Estimada (m) por Diâmetro (mm)									Extensão Total (m)
		1ª etapa (Área Ocupada)			2ª Etapa (Expansão)			3ª Etapa (Expansão)			
		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	
		50mm	75mm	100mm	50mm	75mm	100mm	50mm	75mm	100mm	
SISTEMA LESTE	Vila Oroxó	-	-	-	6.842	913	1.369	6.842	913	1.369	18.248
	Vila Nova Aparecida	-	-	-	10.096	1.346	2.019	10.096	1.346	2.019	26.922
	Vila Suíssa	15.100	2.013	3.020	30.199	4.026	6.040	30.199	4.026	6.040	100.663
SISTEMA CENTRO	RB-1	-	-	-	10.879	1.451	2.176	10.879	1.451	2.176	29.012
	RB-2	-	-	-	13.075	1.743	2.615	13.075	1.743	2.615	34.866
	Vila Moraes	13.669	1.823	2.734	27.339	3.645	5.468	27.339	3.645	5.468	91.130
	ETA CENTRO	-	-	-	4.938	659	988	4.938	659	988	13.170
	Jundiapéba	4.838	646	968	-	-	-	-	-	-	6.452
EXTENSÃO TOTAL (m)		33.607	4.482	6.722	103.368	13.783	20.675	103.368	13.783	20.675	320.463
EXTENSÃO TOTAL / ETAPA (m)		44.811			137.826			137.826			320.463

6.4.6. Booster's

Para a expansão do sistema nas áreas a serem ocupadas futuramente foram analisadas as características topográficas da região e estimadas a implantação de alguns booster's para a pressurização do sistema de distribuição em cotas mais elevadas. Obviamente que, trata-se de apenas uma estimativa, ou seja, a mesma deverá ser confirmada, somente, após estudos e projetos específicos a serem elaborados ao longo dos anos, bem como da confirmação do padrão de ocupação previsto para o município.

O **Quadro 6.19** apresenta, resumidamente, a previsão de booster's para as áreas a serem ocupadas futuramente em 3º etapa.

Quadro 6.19. Estimativa de Booster's para as Áreas a Serem Futuramente Ocupadas

Sistema de Abastecimento	Setor de Abastecimento	Etapa de Implantação Prevista	Quantidade Estimada (unid.)	Potencia Estimada (cv)
Sistema Leste	Vila Oroxó	3ª Etapa	2,00	5
	Vila Nova Aparecida	3ª Etapa	1,00	7,5
Sistema Centro	RB-1	3ª Etapa	1,00	5
	Vila Moraes	3ª Etapa	2,00	15

6.5. Sistemas de Abastecimento Isolados Propostos

6.5.1. Concepção Geral

Os sistemas de abastecimento isolados são aqueles que atendem aos núcleos urbanos isolados do município. Alguns núcleos já possuem sistema de abastecimento, são eles:

- Taiacupeba;
- Biritiba Ussú;
- Boa Vista;
- Quatinga;
- Barroso;
- Pq. Varinhas;
- Pq. São Martinho;
- Jd. Nove de Julho.

Em sua maioria, são atendidos por poços, com exceção dos sistemas de Taiacupeba e Quatinga, os quais são atendidos por meio de derivação da adutora de água bruta Rio Claro, de propriedade da Sabesp.

Atualmente, alguns núcleos isolados são desprovidos de sistema de abastecimento, embora estejam inseridos na área urbana do município. Assim, o presente plano propõe a expansão do atendimento com a implantação de cinco novos sistemas isolados, são eles:

- Guanabara: em implantação;
- Fazenda Capelinha: área sem atendimento à margem da Rodovia Mogi Dutra com baixa ocupação;
- Jardim Vieira: pequeno bairro sem atendimento e com ocupação em processo de evolução;
- Taboão I, II, III e IV: área sem atendimento com grande extensão e ocupações dispersas, por isso, são previstos quatro sistemas;
- Pindorama: pequeno bairro com baixa ocupação.

A projeção populacional para os sistemas isolados é apresentada no **Quadro 6.3**, já as demandas, estão apresentadas no **Quadro 6.9** e **Quadro 6.10** do presente relatório.

Nos desenhos **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-AG-114** a **117** é apresentada a concepção para cada um dos núcleos isolados.

6.5.1.1. Sistema de Abastecimento Isolado Taiapuêba

Para o sistema de Taiapuêba foi proposta a implantação de 02 poços profundos para o atendimento do setor de abastecimento. Assim, a derivação existente da adutora Rio Claro e a EEA Taiapuêba ficariam fora de operação, podendo até, operar em uma situação emergencial mediante anuência da SABESP.

Para definir as características dos poços propostos foi considerada demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), assim, chegou-se ao seguinte ponto operacional:

- Poço Taiapuêba I Proposto:
 - $Q=9,80$ l/s;
 - AMT= 194 mca;
 - P= 40 cv.

- Poço Taiapuêba II Proposto:
 - $Q= 10,00$ l/s;
 - AMT= 179 mca.
 - P= 40 cv.

Vale destacar que a localização de todos os poços propostos neste estudo, apresentadas nos desenhos, foi estimada em função das características topográficas e da hidrografia de cada região, no entanto, a localização efetiva será definida somente após a elaboração de estudos hidrogeológicos específicos, os quais determinarão as áreas que possuem disponibilidade hídrica e indicarão os locais para perfuração do poço.

Quanto ao sistema de reservação, devido à ampliação do sistema, foi proposta a implantação de um reservatório elevado que irá operar em paralelo ao existente, ou seja, os seus níveis operacionais deverão ser compatibilizados. O reservatório existente possui capacidade de 100m³ e o proposto possuirá 500m³, totalizando 600m³.

Em relação ao sistema de distribuição de água, foi prevista a sua ampliação para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes. Evidentemente que, futuramente, poderão surgir parcelamentos de áreas que hoje são formadas por grandes propriedades e demandarão adequações na malha de redes de distribuição.

Dessa forma, no **Quadro 6.20** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Taiapuêba.

Quadro 6.20. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Taiapuêba

SETOR TAIAPUÊBA		Existente	Proposto	Total
POÇOS		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		-	Q= 9,80 l/s; AMT= 194mca. Q= 10,00 l/s; AMT= 179mca.	Q= 19,80 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		100	500	600
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 150 mm	-	754	754
	Ø 150 mm	-	1.338	1.338
	Subtotal:	-	2.092	2.092
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	8.655	11.166	19.821
	Ø 75 mm	1.438	1.489	2.927
	Ø 100 mm	1.521	2.233	3.754
	125 mm	172	-	172
	Ø 150 mm	331	-	331
	Subtotal:	12.117	14.888	27.005

6.5.1.2. Sistema de Abastecimento Isolado Biritiba Ussú

Para o sistema de Biritiba Ussú foi proposta a implantação de 01 poço profundo, além da manutenção do poço existente. Para definir as características do poço proposto foram consideradas as características do poço existente e a demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), assim, chegou-se ao seguinte ponto operacional:

- Poço Biritiba Ussú Proposto:
 - Q= 5,00 l/s;
 - AMT= 174mca;
 - P= 20 cv.

Quanto ao sistema de reservação, devido a ampliação do sistema, foi proposta a implantação de um reservatório elevado que irá operar em paralelo ao existente, ou seja, os seus níveis operacionais deverão ser compatibilizados. O reservatório existente possui capacidade de 20m³ e o proposto possuirá 200m³, totalizando 220m³.

Em relação ao sistema de distribuição de água, foi prevista a sua ampliação para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes. Evidentemente que, futuramente, poderão surgir parcelamentos de áreas que hoje são formadas por grandes propriedades e demandarão adequações na malha de redes de distribuição.

Dessa forma, no **Quadro 6.21** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Biritiba Ussú.

Quadro 6.21. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Biritiba Ussú

SETOR BIRITIBA USSÚ		Existente	Proposto	Total
POÇOS		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		-	Q= 5,00 l/s; AMT= 174mca.	Q= 5,00 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		70	200	270
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 50 mm	501	-	501
	Ø 150 mm	-	924	924
	Subtotal:	501	924	1.425
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	5.522	7.638	13.160
	Ø 75 mm	393	1.018	1.411
	Ø 100 mm	527	1.528	2.055
	Subtotal:	6.442	10.184	16.626

6.5.1.3. Sistema de Abastecimento Isolado Boa Vista

Para o sistema de Boa Vista foi proposta a implantação de 01 poço profundo, além da manutenção dos dois poços existentes. Para definir as características do poço proposto foram consideradas as características dos poços existentes e a demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), assim, chegou-se ao seguinte ponto operacional:

- Poço Boa Vista Proposto:
 - Q= 5,50 l/s;
 - AMT= 153mca;
 - P= 20 cv.

Quanto ao sistema de reservação, devido a ampliação do sistema, foi proposta a implantação de um reservatório elevado que irá operar em paralelo ao existente, ou seja, os seus níveis operacionais deverão ser compatibilizados. O reservatório existente possui capacidade de 100m³ e o proposto possuirá 250m³, totalizando 350m³.

Em relação ao sistema de distribuição de água, foi prevista a sua ampliação para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes. Evidentemente que, futuramente, poderão surgir parcelamentos de áreas que hoje são formadas por grandes propriedades e demandarão adequações na malha de redes de distribuição.

Dessa forma, no **Quadro 6.22** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Boa Vista.

Quadro 6.22. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Boa Vista

SETOR BOA VISTA		Existente	Proposto	Total
POÇOS		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		-	Q= 5,50 l/s; AMT= 153mca.	Q= 5,50 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		100	250	350
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 100 mm	855	-	855
	Ø 150 mm	-	748	748
	Subtotal:	855	748	1.603
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	1.978	4.493	6.471
	Ø 75 mm	-	599	599
	Ø 100 mm	1.399	899	2.298
	Subtotal:	3.377	5.991	9.368

6.5.1.4. Sistema de Abastecimento Isolado Quatinga

Para o sistema de Quatinga foi proposta a implantação de 01 poço profundo para o atendimento do setor de abastecimento. Assim, a derivação existente da adutora Rio Claro ficaria fora de operação, podendo até operar em uma situação emergencial mediante anuência da SABESP.

Para definir as características do poço proposto foi considerada demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), assim, chegou-se ao seguinte ponto operacional:

- Poço Quatinga Proposto:
 - Q= 7,0 l/s;
 - AMT= 154 mca;
 - P= 25 cv.

Quanto ao sistema de reservação, devido à sua ausência, foi proposta a implantação de um reservatório elevado com capacidade de 200m³.

Em relação ao sistema de distribuição de água, foi prevista a sua ampliação para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes. Evidentemente que, futuramente, poderão surgir parcelamentos de áreas que hoje são formadas por grandes propriedades e demandarão adequações na malha de redes de distribuição.

Dessa forma, no **Quadro 6.23** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Quatinga.

Quadro 6.23. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Quatinga

SETOR QUATINGA		Existente	Proposto	Total
POÇOS		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		-	Q= 7,00l/s; AMT= 154mca	Q= 7,00 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		-	200	200
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 150 mm	-	811	811
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	1799	821	2620
	Ø 75 mm	232	110	342
	Ø 100 mm	351	164	515
	Subtotal:	2382	1095	3477

6.5.1.5. Sistema de Abastecimento Isolado Barroso

Para o sistema de Barroso, devido as características do poço existente e a demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), chegou-se à conclusão que o poço existente é suficiente, sendo suas características apresentadas a seguir:

- Poço Barroso Existente:
 - Q= 3,33 l/s;
 - AMT= 134mca;
 - P= 10 cv.

Quanto ao sistema de reservação, devido a ampliação do sistema, foi proposta a implantação de um reservatório elevado que irá operar em paralelo ao existente, ou seja, os seus níveis operacionais deverão ser compatibilizados. O reservatório existente possui capacidade de 20m³ e o proposto possuirá 30m³, totalizando 50m³. Na etapa de elaboração dos projetos executivo, poderá ser avaliada a alternativa de implantação de um reservatório de 50m³ e a desativação do reservatório existente de 20m³.

Em relação ao sistema de distribuição de água, foi prevista a sua ampliação para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes.

Dessa forma, no **Quadro 6.24** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Barroso.

Quadro 6.24. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Barroso

SETOR BARROSO		Existente	Proposto	Total
POÇOS		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		Q= 3,33 l/s; AMT= 134mca	-	Q= 3,33 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		20	30	50
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 50 mm	589	-	589
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	1505	1499	3004
	Ø 75 mm	110	176	286
	Ø 100 mm	-	88	88
	Subtotal:	1615	1763	3378

6.5.1.6. Sistema de Abastecimento Isolado Pindorama

Para o sistema de Pindorama foi proposta a implantação de 01 poço profundo para o atendimento do setor de abastecimento. Para definir as características do poço proposto foi considerada demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), assim, chegou-se ao seguinte ponto operacional:

- Poço Pindorama Proposto:
 - Q= 0,30 l/s;
 - AMT= 140 mca;
 - P= 1,5 cv.

Quanto ao sistema de reservação, devido à sua ausência, foi proposta a implantação de um reservatório elevado com capacidade de 30m³.

Em relação ao sistema de distribuição de água, foi prevista a sua implantação para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes.

Dessa forma, no **Quadro 6.25** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Pindorama.

Quadro 6.25. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Pindorama

SETOR PINDORAMA		Existente	Proposto	Total
POÇOS		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		-	Q= 0,30 l/s; AMT= 140mca.	Q= 0,30 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		-	30	30
ADUÇÃO	Ø (mm)	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 80 mm	-	500	500
DISTRIBUIÇÃO	50 mm	-	1.838	1.838
	Ø 75 mm	-	245	245
	Ø 100 mm	-	368	368
	Subtotal:	-	2.451	2.451

6.5.1.7. Sistema de abastecimento Isolado Chácara Guanabara

O sistema de abastecimento isolado Chácara Guanabara encontra-se em fase de implantação, tendo sido o poço profundo perfurado em janeiro de 2015, mas ainda fora de operação devido à ausência do restante da infraestrutura. Atualmente, encontra-se em processo de licitação a contratação das obras para a implantação do reservatório elevado de 400m³, 900 metros de adutora

DN150mm e cerca de 3,7Km de redes de distribuição com diâmetros variando entre 50 e 150mm, as quais atenderão parcialmente o setor.

Assim, a concepção proposta prevê a utilização do poço existente, o qual atende a demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), sendo suas características apresentadas a seguir:

- Poço Chácara Guanabara Existente:
 - Q= 12,00 l/s;
 - AMT= 120 mca;
 - P= 30 cv.

Quanto ao sistema de reservação, o reservatório elevado que em breve será implantado, possui 400m³ de capacidade e também atende à demanda requerida.

Em relação ao sistema de distribuição de água, além dos 3,7 Km que serão implantados, foi prevista a ampliação cobertura de redes para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes.

Dessa forma, no **Quadro 6.26** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Chácara Guanabara.

Quadro 6.26. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Chácara Guanabara

SETOR CHÁCARA GUANABARA		Em Implantação	Proposto	Total
POÇO EXISTENTE		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		Q= 12,00 l/s; AMT= 120 mca.	-	Q= 12,00 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		400	-	400
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 150 mm	908	924	1.832
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	-	6.738	6.738
	Ø 75 mm	3.136	5.511	8.647
	Ø 100 mm	573	2.275	2.848
	Ø 150 mm	-	991	991
	Subtotal:	3.709	15.515	19.224

6.5.1.8. Sistema de Abastecimento Isolado Fazenda Capelinha

Para o sistema Fazenda Capelinha foi proposta a implantação de 01 poço profundo para o atendimento do setor de abastecimento. Para definir as características do poço proposto foi considerada demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), assim, chegou-se ao seguinte ponto operacional:

- Poço Fazenda Capelinha Proposto:
 - Q= 1,00 l/s;
 - AMT= 192 mca;
 - P= 5 cv.

Quanto ao sistema de reservação, devido à sua ausência, foi proposta a implantação de um reservatório elevado com capacidade de 30m³.

Em relação ao sistema de distribuição de água, foi prevista a sua implantação para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes.

Dessa forma, no **Quadro 6.27** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Fazenda Capelinha.

Quadro 6.27. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Fazenda Capelinha

SETOR FAZENDA CAPELINHA		Existente	Proposto	Total
POÇO		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		-	Q= 1,00 l/s; AMT= 192 mca.	Q= 1,00 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		-	30	30
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 80 mm	-	897	897
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	-	3473	3.473
	Ø 75 mm	-	463	463
	Ø 100 mm	-	695	695
	Subtotal:	-	4.631	4.631

6.5.1.9. Sistema de Abastecimento Isolado Jardim Vieira

Para o sistema Jardim Vieira foi proposta a implantação de 01 poço profundo para o atendimento do setor de abastecimento. Para definir as características do poço proposto foi considerada

demanda máxima horária requerida para final de plano (2046), assim, chegou-se ao seguinte ponto operacional:

- Poço Jardim Vieira Proposto:
 - Q= 1,50 l/s;
 - AMT= 171 mca;
 - P= 5 cv.

Quanto ao sistema de reservação, devido à sua ausência, foi proposta a implantação de um reservatório elevado com capacidade de 50m³.

Em relação ao sistema de distribuição de água, foi prevista a sua implantação para o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes.

Dessa forma, no **Quadro 6.28** são apresentadas as proposições para o setor de abastecimento Jardim Vieira.

Quadro 6.28. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Jardim Vieira

SETOR JARDIM VIEIRA		Existente	Proposto	Total
POÇO		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s)
		-	Q= 1,50 l/s; AMT= 171 mca.	Q= 1,50 l/s
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		-	50	50
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 80 mm	-	377	377
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	-	1855	1.855
	Ø 75 mm	-	247	247
	Ø 100 mm	-	371	371
	Subtotal:	-	2.473	2.473

6.5.1.10. Sistema de Abastecimento Isolado Taboão

A região do Taboão possui grande extensão territorial, no entanto, em grande parte predomina o uso industrial e, principalmente, uma área de extração mineral. Contudo, surgem pequenos núcleos dispersos com ocupação de característica urbana. Além disso, toda essa região encontra-se inserida no perímetro urbano do município e, por isso, a área foi inserida na área de projeto.

Devido a dispersão dos núcleos associada a distância e as barreiras físicas da região, torna-se inviável propor um único setor de abastecimento.

Dessa forma, para o sistema de abastecimento isolado Taboão foram propostos 04 setores de abastecimento, quais sejam:

- Setor Taboão I;
- Setor Taboão II;
- Setor Taboão III;
- Setor Taboão IV;

A ordem de denominação dos setores buscou priorizar as áreas mais adensadas e que estão completamente inseridas no limite da área de projeto, sendo que os Setores Taboão III e IV possuem pequena área de atendimento fora da área de projeto em função da ocupação localizar-se muito próximo à divisa.

Para os quatro setores em questão, a concepção proposta prevê a perfuração de poços e o recalque até o reservatório elevado, o qual em regime de gravidade alimentará as redes de distribuição até atingir as ligações domiciliares.

As intervenções propostas para os setores de abastecimento em questão estão detalhadas no **Quadro 6.29** a seguir.

Quadro 6.29. Sistema de Abastecimento Proposto – Setores Taboão I, II, III e IV

SETORES PROPOSTOS		Taboão I	Taboão II	Taboão III	Taboão IV
POÇOS		Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)	Vazão (l/s) e AMT (mca)
		Q= 1,64 l/s; AMT= 194 mca; P= 10 cv	Q= 0,66 l/s; AMT= 149 mca; P= 2 cv	Q= 1,34 l/s; AMT= 172 mca; P= 5 cv	Q= 2,05 l/s; AMT= 166 mca; P= 10 cv
RESERVAÇÃO		VOLUME (m³)	VOLUME (m³)	VOLUME (m³)	VOLUME (m³)
		50	25	50	60
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 80 mm	1405	744	1424	788
DISTRIBUIÇÃO	Ø 50 mm	3107	461	2540	1203
	Ø 75 mm	414	61	339	160
	Ø 100 mm	621	92	508	241
	Subtotal:	4.142	614	3.387	1.604

6.5.1.11. Sistema de Abastecimento Isolado Pq. Varinhas, Jd. Nove de Julho e Pq. São Martinho

Conforme já mencionado neste relatório, os sistemas isolados em questão serão integrados ao sistema principal, ou seja, a proposta prevê a desativação dos poços existentes e a implantação de um sistema de adução de água tratada a partir do sistema principal.

Neste contexto, propõe-se duas alternativas, a saber:

Alternativa 1: sistema de adução a partir do RB-2 com a seguinte característica:

- EEA Varinhas:
 - $Q = 29,93$
 - $AMT = 32,53$
 - $P = 20 \text{ cv}$
- Adutora:
 - DN 300mm – FoFo
 - Extensão – 7,5 Km

Alternativa 2: sistema de adução a partir futuro reservatório Jundiapéba com a seguinte característica:

- EEA Varinhas:
 - $Q = 29,93$
 - $AMT = 75,73$
 - $P = 50 \text{ cv}$
- Adutora:
 - DN 300mm – FoFo
 - Extensão – 8,55 Km

Ambas as alternativas realizam a adução até os Reservatórios Pq. Varinhas e Jd. Nove de Julho, sendo previsto uma derivação com a utilização de um Booster proposto, denominado Booster São Martinho, o qual irá pressurizar uma rede proposta com DN 200mm e 2,05 Km de extensão, até atingir o setor São Martinho e realizar diretamente a distribuição.

O Booster São Martinho possuirá as seguintes características:

- $Q = 15,86 \text{ l/s}$;
- $AMT = 50 \text{ mca}$;
- $P = 20 \text{ cv}$.

Quanto ao sistema de reservação, devido a ampliação do sistema foi proposta a implantação de um reservatório elevado de 550m³ no Pq. Varinhas e outro de 100m³ no Jd. Nove de Julho, os quais operam em paralelo aos existentes em cada setor, ou seja, os seus níveis operacionais deverão ser compatibilizados. Assim, os volumes totais serão de 650m³ no Pq. Varinhas e de 200m³ no Jd. Nove de Julho. Quanto ao reservatório existente no Pq. São Martinho de 100m³, propõe-se a sua desativação.

Em relação ao sistema de distribuição de água, será mantida a concepção com 03 setores de abastecimento isolados. Para a distribuição foi previsto o atendimento pleno da área em questão, sendo propostas redes em todas as vias existentes.

Dessa forma, no **Quadro 6.30**, **Quadro 6.31** e **Quadro 6.32** são apresentadas as proposições para os setores de abastecimento em questão.

Quadro 6.30. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Varinhas

SETOR PQ. DAS VARINHAS		Existente	Proposto		Total
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)		Volume (m ³)
		100	550		550
ADUÇÃO	Ø	Existente	Proposto	Proposto Expansão	Total
		Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 75 mm	899	-	-	à desativar
	Ø 300 mm	-	7.500 (Alternativa 1)	-	7.500
	Ø 300 mm	-	8.550 (Alternativa 2)	-	8.550
Subtotal:		899	8550	-	899
DISTRIBUIÇÃO	Ø 60 mm	10.372	3.016	2.157	15.545
	Ø 75 mm	1.048	402	288	1.738
	Ø 100 mm	86	603	431	1.120
	Ø 150 mm	134	-	-	134
	Subtotal:		11.640	4.021	2.876

Quadro 6.31. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor Nove de Julho

SETOR NOVE DE JULHO		Existente	Proposto	Total
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
		100	100	200
ADUÇÃO	Ø	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 75 mm	626 (à Desativar)	-	à Desativar
	Ø 300 mm	-	1900	1.900
DISTRIBUIÇÃO	Ø 60 mm	4253	277	4.530
	Ø 75 mm	220	37	257
	Ø 100 mm	194	55	249
	Subtotal:	4667	369	5.036

Quadro 6.32. Sistema de Abastecimento Proposto – Setor São Martinho

SETOR SÃO MARTINHO		Existente	Proposto		Total
RESERVAÇÃO		Volume (m ³)	Volume (m ³)		Volume (m ³)
		100	-		à desativar
ADUÇÃO	Ø	Existente	Proposto	Proposto Expansão	Total
		Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)	Extensão (m)
	Ø 75 mm	1433		à desativar	-
	Ø 200 mm	-	2100	-	2.100
DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE	Ø 50 mm	3.624	2.225	1.968	7.817
	Ø 75 mm	432	297	262	991
	Ø 100 mm	221	445	394	1.060
	Ø 150 mm	111	-	-	111
	Subtotal:	4.388	2.967	2.624	9.979

6.6. Adequação e Modernização do Sistema

6.6.1. Sistema de Controle Operacional

O diagnóstico do sistema identificou uma grande carência no sistema de controle operacional do SEMAE, sobretudo no que se refere ao CCO, que abrange, apenas, parcialmente o sistema. Assim, propõe a adequação do sistema de controle operacional, ou seja, a implantação de uma nova sala de CCO, bem como a implantação dos pontos de monitoramento por telemetria.

O sistema abrangerá 100% do sistema, ou seja, serão instalados pontos de telemetria nas seguintes unidades:

- ETA's;
- Reservatórios;
- EEA's;
- Booster's;
- Macromedidores;
- VRP's.

6.6.2. Implantação da Setorização

A setorização no sistema de abastecimento de água é essencial para a realização do controle operacional e, assim, garantir o controle e redução de perdas, bem como a qualidade dos serviços prestados. Dessa forma, o PMAE propõe que sejam efetivamente implantadas as setorizações dos sistemas de abastecimento, sejam eles principais ou isolados.

Para a implantação da setorização é necessária a realização de estudos e serviços específicos que abrangem, basicamente, os seguintes itens:

- Fase de estudos:
 - Diagnóstico preliminar do sistema existente;
 - Realização de simulações hidráulicas;
 - Realização de medições de vazão e pressão para aferição das simulações;
 - Concepção da setorização proposta;
- Fase de Implantação:
 - Implantação de registros de manobra;
 - Implantação de DMC's;
 - Implantação de Macromedidores;
 - Implantação de VRP's;
 - Substituição de ligações e redes precárias;
 - Implantação de reforços de rede e interligações;
 - Pré-operação do sistema.

6.6.3. Detecção de Vazamentos

Para a redução e o controle das perdas físicas propõe-se a realização do controle ativo de vazamentos, ou seja, a execução de pesquisa acústica para detecção de vazamentos não visíveis

em 100% das redes de abastecimento de água. Os serviços deverão ser realizados de forma contínua, no mínimo, uma vez ao ano, contemplando inclusive os incrementos de redes a serem implantadas ao longo do período.

6.6.4. Reforma e Conservação de Reservatórios

Para os reservatórios existentes, propõe-se que sejam realizadas pequenas reformas e adequações necessárias à sua conservação e bom funcionamento, tais como:

- Pintura e impermeabilização;
- Adequações hidromecânicas;
- Adequações das instalações elétricas;
- Adequação do fechamento da área, ou seja, muros, alambrados e portões.

6.6.5. Reforma e Conservação de EEA's e Booster's

Para as Elevatórias e Booster's existentes, propõe-se que sejam realizadas pequenas reformas e adequações necessárias à sua conservação e bom funcionamento, tais como:

- Pintura e impermeabilização das edificações;
- Adequações hidromecânicas;
- Adequações das instalações elétricas;
- Adequação do fechamento da área, ou seja, muros, alambrados e portões.

6.6.6. Reabilitação de Redes

De acordo com informações obtidas com técnicos do SEMAE, o sistema de distribuição de água possui redes com idades avançadas, superiores a 40 anos, sobretudo na região central do município. Tais tubulações demandam recorrentes manutenções, apresentando obstruções e vazamentos.

Dessa forma, o presente plano propõe a reabilitação das redes pelo sistema Pipe Bursting, o qual consiste na substituição da rede pelo mesmo caminhamento, através de método não destrutivo. Para esse método são utilizadas tubulações em PEAD, com diâmetro igual ou superior à tubulação existente.

Devido à utilização do método não-destrutivo (MND), a substituição da tubulação acontece sem necessidade de abertura de valas contínuas nas ruas, ou seja, são abertas valas a cada 100 metros para introduzir o equipamento que rompe a tubulação existente, ao mesmo tempo em que é puxada e instalada a nova tubulação em PEAD. A rede antiga é substituída pelo arrebentamento ou

destruição da rede existente e pela instalação simultânea da tubulação final. Nos pontos com ligações de água, são executadas valas pontuais para executar a nova ligação.

Assim, propõe-se que seja realizada a reabilitação de cerca de 30% das redes atuais, ou seja, em torno de 315 Km, priorizando-se as redes com diâmetros entre 50 e 150mm, as quais possuem ligações de água e concentram a grande maioria dos vazamentos.

7. Consolidação da Concepção Proposta no Plano

Diretor de Esgoto

7. Consolidação da Concepção Proposta no Plano Diretor de Esgoto

7.1. Concepção Geral do Sistema

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) proposto para o município mantém as diretrizes definidas no Plano Diretor de Esgotamento Sanitário do Município de Mogi das Cruzes (PDSES) de 2010. Juntamente são realizadas adaptações, tendo em conta o aumento da área urbana a ser atendida, assim como o horizonte do plano.

Fundamentalmente, o SES será dividido nos seguintes sistemas:

- Sistema Oeste;
- Sistema Leste;
- Núcleos Urbanos Isolados;
- Sistemas Isolados – Empreendimentos;
- Sistema de Atendimento pela SABESP;
- Sistema de Soluções Individuais.

No desenho **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-EG-101** é apresentada a planta do município com a indicação de cada um dos sistemas. Salienta-se que os Sistemas Isolados – Empreendimentos se encontram dentro dos outros sistemas, bem como haverá aqueles que ainda não foram implantados. Assim não será apresentado cada empreendimento nos desenhos.

No **Quadro 7.1** é apresentada resumidamente a projeção populacional e a vazão de esgoto por sistemas. No **Anexo 1** é apresentado o quadro com as vazões completas.

Quadro 7.1. Projeção da População e da Vazão de Esgoto Gerada em Cada Sistema

Sistema	Parâmetro	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Oeste	População	248.568	255.420	262.176	268.328	274.265	280.197	286.217	318.547
	Vazão Média de Esgoto (QME) (l/s)	630,60	643,89	656,99	668,93	680,45	691,96	703,63	766,36
Leste	População	136.456	148.452	160.268	171.041	181.439	191.814	202.364	258.966
	Vazão Média de Esgoto (QME) (l/s)	394,94	418,12	440,95	461,77	481,86	501,91	522,30	631,67
Núcleos Urbanos Isolados	População	21.545	23.159	24.749	26.199	27.598	28.995	30.415	38.031
	Vazão Média de Esgoto (QME) (l/s)	78,72	81,72	84,67	87,36	89,96	92,56	95,20	109,35
Atendimento pela SABESP	População	19.145	21.178	23.167	24.981	26.730	28.477	30.233	38.735
	Vazão Média Doméstica (QMD) (l/s)	35,45	39,22	42,90	46,26	49,50	52,74	55,99	71,73
Soluções Individuais	População	1.520	1.631	1.753	1.864	1.970	2.077	2.203	3.811
	Vazão Média Doméstica (QMD) (l/s)	2,81	3,02	3,25	3,45	3,65	3,85	4,08	7,06

7.2. Sistema Oeste

7.2.1. Concepção

Parte da área central, o Sistema Oeste envolve a porção oeste da cidade. O sistema atual é composto basicamente de bacia de esgotamento com redes coletoras e coletores troncos, e elevatórias. Estas duas últimas estruturas em parte pertencem à SABESP, embora a manutenção seja realizada pelo SEMAE. Todas as bacias são projetadas para realizarem o lançamento de esgoto no interceptor ITi-10 que conduz o esgoto para a ETE Suzano, pertencente a SABESP, para o tratamento.

As bacias inseridas dentro deste sistema, TL-35, TL-37, TL-39, TL-41 e TL-43 apresentam unidades lineares e pontuais de afastamento independentes que descarregam o esgoto para o ITi-10. Para o esgotamento da atual malha urbana, neste plano é prevista a implantação de coletores e elevatórias adicionais.

Além destas bacias, são incorporadas as bacias TL-26, TL-28, e TP-02 e as reversões na bacia JD-01 e na própria bacia TL-37 que encaminham o esgoto para o interceptor ITi-10. Nestes casos foram previstas maior quantidade de elevatórias para recuperação de cota.

No desenho **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-EG-102** é apresentada a proposta do sistema de afastamento.

No **Quadro 7.2** é apresentada a projeção populacional por bacias de esgotamento. Na sequência são apresentados os valores de vazão de esgoto doméstico (QMD), a vazão de infiltração (Qi), a vazão pontual (Qp) e a vazão média de esgoto (QME) por bacias de esgotamento nos **Quadro 7.3**, **Quadro 7.4**, **Quadro 7.5** e **Quadro 7.6**, respectivamente.

Quadro 7.2. Projeção Populacional por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01	3.319	3.507	3.694	3.865	4.028	4.195	4.360	5.252
JD-01 para TL-37	9.863	9.951	10.040	10.123	10.203	10.280	10.361	10.789
TL-26	885	925	963	997	1.032	1.065	1.100	1.282
TL-28	583	658	731	799	864	928	994	1.346
TL-35	16.861	17.506	18.143	18.721	19.281	19.839	20.408	23.452
TL-37	62.017	65.505	68.948	72.081	75.105	78.122	81.189	97.656
TL-37 para TL43	1.995	2.082	2.168	2.246	2.321	2.397	2.474	2.885
TL-39	44.115	44.512	44.901	45.253	45.595	45.938	46.284	48.150
TL-41	38.349	38.609	38.866	39.104	39.328	39.556	39.786	41.008
TL-43	69.016	70.452	71.863	73.148	74.389	75.629	76.884	83.650
TP-02	1.565	1.713	1.859	1.991	2.119	2.248	2.377	3.077
Total Geral	248.568	255.420	262.176	268.328	274.265	280.197	286.217	318.547

Quadro 7.3. Projeção da Vazão Média de Esgoto Doméstico (QMD) (em l/s) por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01	6,15	6,49	6,84	7,16	7,46	7,77	8,07	9,73
JD-01 para TL-37	18,26	18,43	18,59	18,75	18,89	19,04	19,19	19,98
TL-26	1,64	1,71	1,78	1,85	1,91	1,97	2,04	2,37
TL-28	1,08	1,22	1,35	1,48	1,60	1,72	1,84	2,49
TL-35	31,22	32,42	33,60	34,67	35,71	36,74	37,79	43,43
TL-37	114,85	121,31	127,68	133,48	139,08	144,67	150,35	180,84
TL-37 para TL43	3,69	3,86	4,01	4,16	4,30	4,44	4,58	5,34
TL-39	81,69	82,43	83,15	83,80	84,44	85,07	85,71	89,17
TL-41	71,02	71,50	71,97	72,41	72,83	73,25	73,68	75,94
TL-43	127,81	130,47	133,08	135,46	137,76	140,05	142,38	154,91
TP-02	2,90	3,17	3,44	3,69	3,92	4,16	4,40	5,70
Total Geral	460,31	473,00	485,51	496,90	507,90	518,88	530,03	589,90

Quadro 7.4. Projeção da Vazão de infiltração (Qi) (em l/s) por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
JD-01 para TL-37	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06
TL-26	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
TL-28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
TL-35	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72
TL-37	51,73	51,73	51,73	51,73	51,73	51,73	51,73	51,73
TL-37 para TL43	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
TL-39	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48
TL-41	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65
TL-43	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13
TP-02	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
Total Geral	151,46							

Quadro 7.5. Projeção da Vazão Pontual (Qp) (em l/s) por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01 para TL-37	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,27
TL-37	5,61	6,06	6,50	6,91	7,30	7,69	8,09	10,21
TL-39	3,26	3,30	3,35	3,38	3,42	3,46	3,49	3,69
TL-41	3,13	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-43	5,68	5,76	5,83	5,90	5,97	6,04	6,10	6,46
TL-35	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,96	0,99	1,14
TL-26	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,12
Total Geral	18,83	19,43	20,02	20,57	21,09	21,62	22,14	24,99

Quadro 7.6. Projeção da Vazão Média de Esgoto (QME) (em l/s) por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Oeste

Bacias de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01	8,93	9,27	9,62	9,94	10,24	10,55	10,85	12,51
JD-01 para TL-37	24,57	24,74	24,90	25,06	25,21	25,35	25,50	26,31
TL-26	3,60	3,68	3,75	3,82	3,88	3,95	4,02	4,37
TL-28	2,36	2,50	2,64	2,76	2,88	3,00	3,12	3,78
TL-35	42,76	43,99	45,20	46,30	47,36	48,42	49,50	55,28
TL-37	172,19	179,10	185,91	192,12	198,11	204,09	210,16	242,78
TL-37 para TL43	4,84	5,00	5,16	5,30	5,44	5,58	5,73	6,49
TL-39	106,44	107,22	107,98	108,67	109,34	110,01	110,69	114,34
TL-41	93,79	94,27	94,74	95,18	95,60	96,02	96,44	98,70
TL-43	166,61	169,35	172,04	174,49	176,85	179,22	181,60	194,50
TP-02	4,50	4,78	5,05	5,29	5,53	5,77	6,01	7,30
Total Geral	630,60	643,89	656,99	668,93	680,45	691,96	703,63	766,36

7.2.2. Sistemas de Coleta e Afastamento

No Sistema Oeste foi previsto o aproveitamento dos coletores e elevatórias existentes, observando a sua capacidade de suportar a demanda prevista no horizonte de 30 anos.

No Plano Diretor de Esgoto era previsto o recalque das ocupações presentes na região do Jd. Aeroporto para a margem esquerda do Rio Jundiáí, seguindo via coletores até a Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) Jundiapéba IV e depois para o interceptor ITi-10. Esta solução existente atende à demanda atual, por requerer menor quantidade de obras. Contudo, a longo prazo, o sistema instalado não conseguirá suportar, havendo a necessidade de troca de bombas e, principalmente, de estruturas lineares.

O SEMAE, considerando a possibilidade de saturação existente, tem apresentado estudos na qual prevê alternativas para o afastamento do esgoto nesta região.

Analisando estas possibilidades, foi proposto o encaminhamento de todo esgoto gerado na margem direita e as áreas de crescimento dentro da bacia TL-37 para um coletor que margeia o rio Jundiáí

(CT Jundiá). Na proximidade do interceptor ITi-10, o esgoto afastado por este coletor se junta com o esgoto coletado da margem esquerda e lançado no interceptor.

Outra modificação diz respeito a coleta do esgoto na bacia TL-26, localizada na margem direita do Rio Tietê. O esgoto será coletado por meio de um coletor que seguirá para a bacia TL-35 e deste ponto para o lançamento no interceptor. No caso da bacia TL-28 também é feito o encaminhamento do esgoto para a bacia TL-41 para o lançamento no interceptor.

As reversões são aquelas já previstas no PDSES (2010) no que diz respeito ao bairro Santo Ângelo e a região da EEEB Santos Dumont ambos pertencentes a bacia JD-01, sendo revertida para a bacia TL-37; e a região do Parque Morumbi (TL-43) para a bacia TL-37.

Em termos de sistema de coleta foram previstas redes coletoras adicionais, tendo em conta a taxa de crescimento da população da região. Foram analisadas as áreas que disponibilizam redes coletoras, determinando a extensão de unidades lineares por ligação ou por domicílios. Mantida esta taxa foi verificada a quantidade de rede coletora adicional requerida, tendo em conta a expansão populacional. Para as áreas com ausência de rede coletoras, foram adotadas as taxas tendo em conta a semelhança com outras áreas que dispõem destes dispositivos. A quantidade de redes coletoras propostas adicionais para cada bacia de esgotamento é apresentada no **Quadro 7.7**.

Nas áreas com coletores tronco e linha de recalque existentes com base no cadastro do SEMAE e passíveis de proposição de traçado novo, são apresentados os traçados das unidades lineares adicionais. No **Quadro 7.8** e **Quadro 7.9**, são apresentadas as características das unidades lineares analisadas e propostas: coletores tronco e linhas de recalque, respectivamente.

Nas áreas ainda não ocupadas e/ou sem infraestrutura (arruamento e divisão dos lotes) foi considerada a mesma taxa de ocupação prevista nas áreas vizinhas e a quantidade de unidades lineares por ligação domiciliar. Sobre este valor foi estimada a quantidade de coletores tronco e de linhas de recalque, tendo em conta a topografia da área. A relação de coletores troncos e de linha de recalque para estas áreas são apresentadas no **Quadro 7.10** e **Quadro 7.11**. Salienta-se que nestas regiões as unidades lineares não foram desenhadas, em função da pouca informação disponível, devendo ser averiguadas em projetos específicos.

Quadro 7.7. Extensão Prevista de Rede Coletoras para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	Extensão (m)
JD-01	12.672,00
JD-01 para TL-37	11.015,00
TL-26	3.972,00

Bacia de Esgotamento	Extensão (m)
TL-28	0,00
TL-35	37.287,00
TL-37	120.705,00
TL-39	22.176,00
TL-41	0,00
TL-43	189,00
TP-02	11.246,00
Total Geral	219.262,00

Quadro 7.8. Relação de Coletores –Tronco Analisados e Propostos – Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Coletor Tronco (m)				Ext. Interceptor (m)	Total Geral
			Situação (*)				Situação (*)	
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	Existente	
JD-01	CT Jundiá 3	400			7,33		7,33	
JD-01 para TL-37	CT Jundiá 3	300			505,18		505,18	
		400			1.483,06		1483,06	
	CT Santo Angelo	300			824,99		824,99	
TL-26	CT Tiete 3	200			632,54		632,54	
	CT Tiete 4	200			1.361,29		1361,29	
	CT Tiete 5	200			574,03		574,03	
TL-28	CT Valentina Mello 2	200			1.113,13		1113,13	
TL-35	CT Jundiapéba	150		94,01			94,01	
		300		1.193,45			1193,45	
		500		19,48			19,48	
	CT Tiete 1	300			730,76		730,76	
	CT Tiete 2	300			597,07		597,07	
	Iti-10	1500				1.395,00	1395	
TL-37	CT Andiroba	300		886,97			886,97	
	CT Andiroba I	300		407,02			407,02	
	CT Jundiá 0	800			131,24		131,24	
	CT Jundiá 1	700			1.515,91		1515,91	
		800			786,1		786,1	
	CT Jundiá 2	600			1.302,29		1302,29	
	CT Jundiá 3	400			19,78		19,78	
	CT Jundiapéba	500		34,05			34,05	
	CT Oropó 1	400			1.040,45		1040,45	
		500			1.313,06		1313,06	
	CT Oropó 2	200			413,2		413,2	
CT Oropó 3	300			677,79		677,79		

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Coletor Tronco (m)				Ext. Interceptor (m)	Total Geral
			Situação (*)				Situação (*)	
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	Existente	
	CT Oropó 4	200			1.135,62		1135,62	
	CT Oropó 5	300			2.992,10		2992,1	
	CT Oropó 6	200			527,01		527,01	
	CT Oropó 7	200			1.009,48		1009,48	
	Iti-10	1500				1.451,66	1451,66	
TL-37 para TL43	CT Morumbi	200			386,11		386,11	
	CT Oropó 4	200			4,82		4,82	
TL-39	CT Andiroba I	300		113,9			113,9	
	CT C. Leste Oeste 1	300	172,21				172,21	
	CT C. Leste Oeste 2	300	151,67				151,67	
	CT Canudos 1 - MD	500		313,65			313,65	
	CT Canudos 1 - ME	400			453,08		453,08	
	CT Canudos 1A	300	159,78				159,78	
	CT Canudos 1C - ME	200			377,04		377,04	
	CT Canudos 2 - MD	500		874,02			874,02	
	CT Canudos 2 - ME	300			389,05		389,05	
	CT Canudos 3 - MD	400		866,11			866,11	
	CT Canudos 3 - ME	200			720,59		720,59	
	CT Canudos 4 - MD	300		859,96			859,96	
	CT Canudos 4 - ME	200			563,07		563,07	
		300				159,18	159,18	
	CT Canudos 5 - ME	300		1.050,21			1050,21	
	CT Canudos A - MD	200		172,68			172,68	
	CT Canudos A - ME	200		247,52			247,52	
	CT Canudos B - ME	150		402,75			402,75	
	CT Canudos C - ME	200		286,36			286,36	
	CT Canudos D - ME	150		299,24			299,24	
	CT Canudos E - ME	200		140,87			140,87	
	CT Canudos F - ME	200		80,47			80,47	
	CT Canudos G - ME	150		86,47			86,47	
Iti-10	1500					1.583,70	1583,7	
TL-41	CT Gregório 1 - MD	450		1.221,69			1221,69	
	CT Gregório 1 - ME	300		1.077,87			1077,87	
	CT Gregório 2 - MD	450		1.139,67			1139,67	
	CT Gregório 2 - ME	300			1.284,26		1284,26	
	CT Gregório 3 - MD	200		929,05			929,05	
	CT Gregório 3 - ME	200		908,61			908,61	
	CT Gregório 4 - MD	200			447,45		447,45	

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Coletor Tronco (m)				Ext. Interceptor (m)	Total Geral	
			Situação (*)				Situação (*)		
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	Existente		
	CT Katsuji Taniguchi	300	581,07					581,07	
	CT Matadouro	300	383,2					383,2	
	CT Valentina Mello	300	462,77					462,77	
	CT Valentina Mello 1	200			144,47			144,47	
	Iti-10	1500					2.432,97	2432,97	
TL-43	CT Eróles	300		766,44				766,44	
	CT Eróles 1	150		250,05				250,05	
	CT Ipiranga	500		472,87				472,87	
	CT Ipiranga 1 - MD	400			1.228,72			1228,72	
	CT Ipiranga 1 - ME	400			818,45			818,45	
	CT Ipiranga 2 - MD	300			2.556,17			2556,17	
	CT Ipiranga 2 - ME	300			2.259,93			2259,93	
	CT Ipiranga 3 - MD	200			1.478,17			1478,17	
	CT Ipiranga 3 - ME	200			1.582,89			1582,89	
	CT Ipiranga/Negro	200		137,16					137,16
		800		1.033,12					1033,12
	CT Negro	400		904,29					904,29
	CT Negro 1 - MD	200			1.716,45				1716,45
	CT Negro 1 - ME	300			1.724,36				1724,36
Iti-10	1500						830,44	830,44	
Total Geral			1.910,70	17.270,01	38.828,49	159,18	7.693,77	65.862,15	

*: as unidades lineares descritas como existentes dizem respeito a aqueles que são passíveis de aproveitamento; em implantação são aquelas que se encontram em licitação ou em execução até a data de 02/2017; propostas se referem às unidades novas necessárias para o atendimento da demanda futura; reformada são aquelas que requerem a sua substituição.

Quadro 7.9. Relação de Linhas de Recalque Analisadas e Propostas – Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Linha de Recalque (m)		Total Geral
			Situação (*)		
			Existente	Proposta	
JD-01 para TL-37	LR Santo Ângelo	150		823,80	823,80
	LR Santos Dummont	200	273,22		273,22
TL-26	LR Tiete 1	100		128,36	128,36
	LR Tiete 2	100		49,47	49,47
	LR Tiete 3	100		754,67	754,67
	LR Valentina Mello	100		25,37	25,37
TL-28	LR Valentina Mello	100		102,93	102,93
TL-35	LR Jundiapéba II	200	367,93		367,93
	LR Jundiapéba III	150	1.040,99		1.040,99
	LR Real Park Tiete 1	150	547,51		547,51
	LR Real Park Tiete 2	150	184,27		184,27
	LR Tiete 1	100		175,74	175,74
	LR Tiete 1A	150		46,61	46,61
TL-37	LR Jd. Aeroporto I	300		34,03	34,03
	LR Jd. Aeroporto II	200	243,51		243,51
	LR Jundiá 1	500		77,30	77,30
	LR Jundiá 2	400		50,00	50,00
	LR Jundiapéba IV	300		82,78	82,78
	LR Jundiapéba V	400	683,22		683,22
	LR Oroxó	300		1.822,83	1.822,83
	LR Santos Dummont	200	101,97		101,97
	LR. Jd. Lair	150	118,48		118,48
TL-37 para TL43	LR Morumbi	100		265,06	265,06
TL-41	LR Valentina Mello	100		666,58	666,58
TL-43	LR Morumbi	100		8,86	8,86
Total Geral			3.561,10	5.114,39	8.675,49

*: as unidades lineares descritas como existentes dizem respeito a aqueles que são passíveis de aproveitamento; em implantação são aquelas que se encontram em licitação ou em execução até a data de 02/2017; propostas se referem às unidades novas necessárias para o atendimento da demanda futura; reformada são aquelas que requerem a sua substituição.

Quadro 7.10. Extensão (em metros) Prevista de Coletores Tronco para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	Extensão dos Coletores Tronco (m)				
	Ø200mm	Ø300mm	Ø400mm	Ø500mm	Ø600mm
JD-01	700,40	1.050,60	0,00	0,00	0,00
JD-01 para TL-37	1.041,50	416,60	624,90	0,00	0,00
TL-35	0,00	2.170,00	1.302,00	868,00	0,00
TL-37	3.576,20	5.364,30	4.470,25	1.788,10	2.682,15
TL-37 para TL43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TP-02	2.249,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Geral	7.567,10	9.001,50	6.397,15	2.656,10	2.682,15

Quadro 7.11. Extensão (em metros) Prevista de Linha de Recalque para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	Extensão da linha de recalque (m)	
	Ø 200mm	Ø 300mm
TL-37	4.870,6	2.087,4

No caso do interceptor ITi-10, observa-se que a capacidade dele é prevista para o atendimento de uma população equivalente 283.259 habitantes, conforme o Plano Diretor de Esgoto da Região Metropolitana de São Paulo de 2010. Uma vez que a projeção populacional do Sistema Oeste indica que este valor será superado após 2040, conclui-se que o interceptor oferece condições para o afastamento do esgoto do Sistema Oeste nos próximos anos, sendo no futuro, estudada a possibilidade de redução da vazão de esgoto a ser encaminhada para a ETE Suzano.

Em termos de unidades pontuais, foi verificada a capacidade instalada das elevatórias juntamente com os dados da situação atual de cada uma delas, fornecidas pelo SEMAE. Com base nas duas informações foram avaliados o seu aproveitamento ou a necessidade de reforma. Como no caso das unidades lineares, nas áreas sujeitas a ocupação futura na qual foram previstas linhas de recalque também foram propostas as elevatórias sem a sua localização precisa. A relação das elevatórias analisadas é apresentada no **Quadro 7.12**.

No **Quadro 7.13**, por sua vez, é apresentada a estimativa da quantidade de elevatórias a serem implantadas para as áreas com ocupação futura. Salienta-se que como se dispõem de pouca informação, não foi determinada a sua localização destas elevatórias. Na ocasião da elaboração do projeto deverá ser avaliado o seu local de instalação.

Ressalta-se que tanto as unidades lineares, quanto as unidades pontuais deverão ser objeto de um estudo específico para a avaliação das suas condições reais, adequando-os quando necessários.

Quadro 7.12. Relação das Unidades Pontuais Analisadas e Propostas – Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	Nome da Elevatória	Situação (*)	2026		2036		2046	
			Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)
JD-01 para TL-37	EEEE Santo Ângelo	Proposta	34,16	46,43	36,10	49,18	38,02	52,05
	EEEE Santos Dumont	Reformada	23,31	10,18	23,63	10,21	23,93	10,24
TL-26	EEEE Tiete 1	Proposta	6,36	7,27	6,67	7,53	6,97	7,79
	EEEE Tiete 2	Proposta	4,09	6,18	4,28	6,20	4,47	6,22
	EEEE Tiete 3	Proposta	1,47	16,90	1,54	16,94	1,61	16,98
TL-28	EEEE Valentina Mello	Proposta	3,72	7,97	4,17	8,58	4,60	9,22
TL-35	EEE Tiete 1A	Proposta	19,02	10,43	19,96	10,47	20,89	10,52
	EEEE Jundiapéba I	Reformada	27,96	7,82	29,48	7,98	30,99	8,14
	EEEE Jundiapéba II	Existente	3,13	6,42	3,31	6,42	3,48	6,42
	EEEE Jundiapéba III	Reformada	3,13	6,69	3,31	6,73	3,48	6,76
	EEEE Real Park Tietê 1	Existente	5,93	7,03	6,28	7,09	6,62	7,16
	EEEE Real Park Tietê 2	Existente	5,93	6,68	6,28	6,70	6,62	6,72
TL-37	EEE Jundiapéba	Existente	39,95	6,42	42,12	6,42	44,27	6,43
	EEEE Conj. do Bosque	Existente	10,72	7,61	10,89	7,65	11,05	7,68
	EEEE Cumbica	Fora de Operação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	EEEE Jd. Aeroporto I	Reformada	85,96	5,47	87,17	5,48	88,36	5,48
	EEEE Jd. Aeroporto II	Reformada	65,64	12,82	66,62	12,99	67,59	13,16
	EEEE Jundiá 1	Proposta	273,52	11,59	294,03	11,63	314,28	11,68
	EEEE Jundiá 2	Proposta	139,12	9,65	155,48	9,68	171,65	9,72
	EEEE Jundiapéba IV	Reformada	88,89	6,83	92,05	6,86	95,06	6,89
	EEEE Jundiapéba V	Reformada	40,06	6,78	41,97	6,85	43,85	6,92
	EEEE Jd. Lair	Existente	3,87	9,55	3,92	9,55	3,97	9,55

Bacia de Esgotamento	Nome da Elevatória	Situação (*)	2026		2036		2046	
			Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)
	EEEEB Oropó	Proposta	79,77	44,19	89,80	46,25	99,71	48,51
TL-37 para TL43	EEEEB Morumbi	Proposta	8,37	32,11	8,88	32,61	9,39	33,15

**: as unidades pontuais descritas como existentes dizem respeito a aqueles que são passíveis de aproveitamento; em implantação são aquelas que se encontram em licitação ou em execução até a data de 02/2017; propostas se referem às unidades novas necessárias para o atendimento da demanda futura; reformada são aquelas que requerem a sua substituição.*

Quadro 7.13. Estimativa da Quantidade de Elevatórias para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema Oeste

Bacia de Esgotamento	Quantidade de elevatória	Potência média (CV)
TL-37	3	10

7.2.3. Sistemas de Tratamento

O sistema de tratamento atual do Sistema Oeste consiste em lançar o esgoto no interceptor ITi-10 e enviar para a ETE Suzano operada pela SABESP. Apesar da possibilidade estudada no PDSES de 2010 de construir uma ETE em Mogi das Cruzes com a operação realizada pelo SEMAE, verifica-se que os investimentos requeridos são significativos.

Salienta-se que o investimento em questão deve levar em conta não apenas a construção da ETE, mas a aquisição das obras de afastamento (coletores tronco e elevatórias) de propriedade da SABESP, conforme o Convênio 075/92, celebrado entre a SABESP e a prefeitura municipal de Mogi das Cruzes. Assim o processo de construção de uma estação de tratamento de esgoto própria do SEMAE para o tratamento do esgoto originado no Sistema Oeste envolve aspectos econômicos e jurídicos que precisam ser esclarecidos e adotadas as medidas adequadas.

Levando em conta a necessidade de universalização do sistema de esgotamento sanitário em toda a área de atendimento, conclui-se que, atualmente, é mais viável a manutenção do tratamento na ETE Suzano. Após a conclusão das obras com a coleta e afastamento do esgoto na área de atendimento, deverá ser revisado este plano, abrangendo a avaliação da viabilidade de implantação de uma ETE operada pelo SEMAE, reduzindo ou mesmo eliminando o envio para o tratamento realizado pela SABESP.

No **Quadro 7.14** é apresentada a vazão média e a carga de esgoto encaminhada para a ETE Suzano.

Quadro 7.14. Vazão média de esgoto, Carga Orgânica, Sólidos Suspensos, N e P gerada pelo Sistema Oeste

Parâmetro	Unidade	2026	2036	2046
QME	l/s	656,99	680,45	703,63
DBO	Kg/dia	15.636,08	16.362,06	17.079,66
DQO	Kg/dia	28.663,87	29.993,76	31.308,34
SS	Kg/dia	15.696,88	16.425,16	17.145,04
N	Kg/dia	2.729,89	2.856,55	2.981,75
P	Kg/dia	354,89	371,35	387,63

7.3. Sistema Leste

7.3.1. Concepção

Correspondendo a porção leste da área central do município, o Sistema Leste é composto por bacias de esgotamento com unidades lineares sob responsabilidade do SEMAE, inclusive o tratamento de esgoto, por meio da ETE Leste.

A concepção do sistema de esgotamento sanitário será mantida, conforme prevista no PDSES de 2010, fazendo-se apenas as adequações em função do aumento da área de atendimento e da demanda prevista no horizonte de 30 anos.

A adequação da concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário no Sistema Leste se destaca principalmente em relação à expansão das obras afastamento de esgoto, pois há vários pontos com aglomerados urbanos isolados, mas com potencial de serem englobadas no futuro em virtude da expansão da ocupação, formando uma grande malha urbana, justificando a ampliação de obras de afastamento de esgoto.

Além das bacias TL-30, TL-32, TL-34, TL-36, TL-38, TL-40, TL-42, TL-43, TL-45, TL-47, foram incorporadas as bacias TL-49, TL-51 e VL-05 dentro do Sistema Leste. As novas bacias incorporadas apresentam grandes dimensões, elevando a necessidade de aumento da malha de coletores e linhas de recalque.

A reversão principal prevista consiste no trecho do bairro Botujuru, atualmente em implantação sendo uma reversão da VL-05 para TL-34.

Ressalta também a implantação de uma ETE Nova prevista para a coleta do esgoto proveniente da região do Jardim Rodeio em virtude do empreendimento previsto que levará ao aumento da concentração da população na região.

No desenho **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-EG-103** é apresentada a proposta do sistema de afastamento com a indicação das unidades pontuais propostas (elevatórias e ETE).

No **Quadro 7.15** é apresentada a projeção populacional por bacia de esgotamento. Na sequência são apresentados os valores de vazão de esgoto doméstico (QMD), a vazão de infiltração (Qi), a vazão pontual (Qp) e o valor da vazão média de esgoto (QME) por Bacias nos **Quadro 7.16, Quadro 7.17, Quadro 7.18, e Quadro 7.19**, respectivamente.

Quadro 7.15. Projeção Populacional por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Leste

Bacias de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-30	6.349	6.781	7.208	7.596	7.973	8.347	8.729	10.775
TL-32	12.254	12.627	12.996	13.331	13.652	13.977	14.304	16.065
TL-34	16.675	21.119	25.501	29.493	33.346	37.190	41.096	62.075
TL-36	23.168	25.303	27.406	29.322	31.174	33.021	34.898	44.973
TL-38	12.067	13.130	14.181	15.134	16.057	16.979	17.913	22.933
TL-40	10.144	10.632	11.110	11.547	11.970	12.391	12.820	15.118
TL-43	10.724	10.891	11.058	11.207	11.353	11.499	11.647	12.441
TL-45	23.750	24.654	25.535	26.348	27.126	27.904	28.698	32.942
TL-47	8.803	9.326	9.841	10.313	10.767	11.219	11.681	14.153
TL-49	2.004	2.244	2.478	2.692	2.899	3.105	3.315	4.440
TL-51	1.854	2.076	2.296	2.497	2.691	2.882	3.079	4.131
VL-05	7.269	8.245	9.206	10.082	10.926	11.771	12.629	17.228
VL-05 para TL-34	1.395	1.424	1.452	1.479	1.505	1.529	1.555	1.692
Total Geral	136.456	148.452	160.268	171.041	181.439	191.814	202.364	258.966

Quadro 7.16. Projeção da Vazão Média de Esgoto Doméstico (QMD) (em l/s) por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Leste

Sistemas	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-30	11,76	12,56	13,35	14,07	14,76	15,46	16,16	19,95
TL-32	22,69	23,38	24,07	24,69	25,28	25,88	26,49	29,75
TL-34	30,88	39,11	47,22	54,62	61,75	68,87	76,10	114,95
TL-36	42,90	46,86	50,75	54,30	57,73	61,15	64,63	83,28
TL-38	22,35	24,31	26,26	28,03	29,74	31,44	33,17	42,47
TL-40	18,79	19,69	20,57	21,38	22,17	22,95	23,74	28,00
TL-42	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,68	0,69	0,75
TL-43	19,86	20,17	20,48	20,75	21,02	21,29	21,57	23,04
TL-45	43,98	45,66	47,29	48,79	50,23	51,67	53,14	61,00
TL-47	16,30	17,27	18,22	19,10	19,94	20,78	21,63	26,21
TL-49	3,71	4,16	4,59	4,99	5,37	5,75	6,14	8,22
TL-51	3,43	3,84	4,25	4,62	4,98	5,34	5,70	7,65
VL-05	13,46	15,27	17,05	18,67	20,23	21,80	23,39	31,90
VL-05 para TL-34	2,58	2,64	2,69	2,74	2,79	2,83	2,88	3,13
Total Geral	252,70	274,91	296,79	316,74	336,00	355,21	374,75	479,57

Quadro 7.17. Projeção da Vazão de infiltração (Qi) (em l/s) por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-30	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48
TL-32	4,91	4,91	4,91	4,91	4,91	4,91	4,91	4,91
TL-34	27,83	27,83	27,83	27,83	27,83	27,83	27,83	27,83
TL-36	22,23	22,23	22,23	22,23	22,23	22,23	22,23	22,23
TL-38	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87
TL-40	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38
TL-43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43
TL-45	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76
TL-47	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52
TL-49	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37
TL-51	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
VL-05	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27
VL-05 para TL-34	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Total Geral	123,16							

Quadro 7.18. Projeção da Vazão Pontual (Qp) (em l/s) por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-32	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,15
TL-34	0,70	0,85	1,00	1,13	1,25	1,38	1,51	2,20
TL-36	2,23	2,50	2,77	3,01	3,25	3,48	3,72	5,01
TL-38	0,85	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28	1,36	1,80
TL-43	4,91	5,01	5,10	5,18	5,27	5,35	5,43	5,87
TL-45	9,90	10,22	10,53	10,82	11,09	11,37	11,65	13,15
TL-30	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,55
TL-47	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,10
VL-05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,13
Total Geral	19,09	20,05	21,00	21,87	22,71	23,54	24,39	28,95

Quadro 7.19. Projeção da Vazão Média de Esgoto (QME) (em l/s) por Bacias de Esgotamento que Compõem o Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-30	16,51	17,34	18,16	18,90	19,62	20,34	21,07	24,99
TL-32	27,72	28,41	29,10	29,72	30,32	30,93	31,54	34,81
TL-34	59,42	67,79	76,05	83,57	90,84	98,08	105,44	144,99
TL-36	67,36	71,58	75,75	79,54	83,21	86,86	90,58	110,52

Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-38	32,07	34,13	36,17	38,02	39,81	41,59	43,40	53,14
TL-40	26,16	27,07	27,95	28,76	29,54	30,32	31,12	35,37
TL-43	30,21	30,61	31,01	31,37	31,72	32,07	32,43	34,35
TL-45	67,64	69,63	71,58	73,37	75,09	76,80	78,55	87,91
TL-47	25,87	26,84	27,80	28,68	29,52	30,36	31,22	35,82
TL-49	9,08	9,53	9,96	10,36	10,74	11,12	11,51	13,60
TL-51	9,68	10,09	10,50	10,87	11,23	11,59	11,95	13,90
VL-05	19,78	21,60	23,39	25,01	26,58	28,15	29,75	38,30
VL-05 para TL-34	3,43	3,49	3,54	3,59	3,64	3,68	3,73	3,98
Total Geral	394,94	418,12	440,95	461,77	481,86	501,91	522,30	631,67

7.3.2. Sistemas de Coleta e Afastamento

Basicamente o afastamento de esgoto do Sistema Leste está concentrado em 4 elevatórias que recalcam o esgoto até a ETE Leste, responsável pelo tratamento de esgoto de toda a estação:

- EEEB Nova Mogilar I, responsável pelo recalque do esgoto gerado na parte oeste do Sistema Leste;
- EEEB Jd. São Pedro, responsável pelo recalque de esgoto gerado na porção sudoeste do Sistema Leste encaminhando o esgoto primeiramente para elevatória Nova Mogilar I;
- EEEB César de Souza, responsável pelo recalque de esgoto gerado na porção sudeste do Sistema Leste;
- EEEB Botujuru 4 (ainda em projeto), responsável pelo recalque de esgoto gerado na porção nordeste do Sistema Leste.

Destaca-se que a região de contribuição da EEEB César de Souza que tem sido objeto de estudo de propostas de concepção do sistema de afastamento do esgoto pelo SEMAE. Em relação ao sistema existente com a travessia pelo córrego do corvo, foi sugerida a mudança desta travessia. Como alternativa, foi proposto o encaminhamento da contribuição originada na margem esquerda do córrego Corvo até a proximidade do emissário César de Souza, realizando a travessia pela drenagem e pela faixa da CPTM. Este ponto se mostra como o mais adequado por envolver uma distância pequeno, oferecendo maior carga no momento da travessia.

Juntamente foi considerada a contribuição originada na região do Núcleo Industrial, e na região no Loteamento Mosaico. A existência de uma travessia pressurizada nova, faz com que o seu aproveitamento seja vantajoso, porém em virtude do seu diâmetro, insuficiente para receber o esgoto da margem esquerda do córrego do Corvo. Assim o esgoto proveniente da região do Núcleo

Industrial e do Loteamento Mosaico serão encaminhados até uma elevatória que fará o aproveitamento da linha de recalque existente na travessia até o emissário César de Souza.

Na região do Jardim Rodeio, em função da previsão de empreendimento na região, prevê-se um forte crescimento, e, segundo o SEMAE, o próprio empreendimento já tem a previsão de implantação de ETE para o tratamento do esgoto gerado. Dentro deste plano propõe que esta ETE também trate o esgoto gerado na porção nordeste da TL-34 com presença de pequenos aglomerados de moradias. Esta região, pela observação da topografia, apresenta maior dificuldade para ser lançada no sistema de esgotamento sanitário da região do Botujuru, sendo mais indicada a sua coleta em conjunto com o esgoto gerado pelo novo empreendimento e seu lançamento em uma elevatória (EEEB Pedro Romero) para posterior recalque a ETE Leste 2.

Considerando a demanda prevista para a região, foram avaliadas as unidades lineares, coletores e linhas de recalque, bem como propostas novas unidades. A relação de coletores analisados e propostos são apresentadas no **Quadro 7.20** e **Quadro 7.21**.

Quadro 7.20. Relação de Coletores –Tronco Analisados e Propostos – Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Coletor Tronco (m)				Total Geral
			Situação (*)				
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	
TL-30	CT Itapeti	200		462,64			462,64
	CT Jd. Aracy	200			676,89		676,89
	CT Ponte Grande I - A	300		383,68			383,68
	CT Ponte Grande I - B	200		388,89			388,89
	CT Joaquim	200			957,26		957,26
TL-32	CP 10 B	160		201,7			201,70
	CP 10A	150		71,2			71,20
	CP 10	300		530,14			530,14
	CT Jd. Náutico	200			592,14		592,14
TL-34	CT Botujuru 1	200	345,8				345,80
	CT Botujuru 2	300	1.185,28				1185,28
	CT Botujuru 3	500	2.286,33				2286,33
	CT Botujuru 5	200			1.917,93		1917,93
	CT Botujuru 6	200			383,84		383,84
TL-36	CT Corvo - MD 1	200				1.240,38	1240,38
	CT Corvo - MD 2	300				2.315,83	2315,83
	CT Corvo - MD 3	400		548,34			548,34
	CT Corvo - ME 1	200				1.084,68	1084,68
	CT Corvo - ME 2	300		703,20			703,20
	CT Corvo - ME 3	400			647,40		647,40

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Coletor Tronco (m)				Total Geral
			Situação (*)				
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	
	CT Guaracema I - MD	200			2.083,18		2083,18
	CT Guaracema II - ME	200			611,12		611,12
	CT Jd. Cíntia	200		805,91			805,91
	CT Jefferson 1	150			943,99		943,99
	CT Veneza 1	200			416,99		416,99
	CT Vila Suíssa I	400			1.610,08		1610,08
	Emissário César de Souza	600		619,42			619,42
	Travessia	500		59,84			59,84
	Travessia 2	300			49,32		49,32
	TL-38	CT CDHU	200			485,56	
CT Núcleo Industrial 1		200			1.571,49		1571,49
CT Núcleo Industrial 2		250			767,21		767,21
CT Núcleo Industrial 3		250			134,01		134,01
CT Núcleo Industrial 4		400			1.081,75		1081,75
CT TL - 40 2		300			197,33		197,33
CT TL-40 1		200			212,73		212,73
CT TL-40 3		400			534,32		534,32
TL-40	CT TL - 40 2	300			1.480,50		1480,50
	CT TL-40 1	200			1.120,34		1120,34
TL-43	CP - 11	150		223,55			223,55
	CP - 12	200		411,4			411,40
	CP - 12A	300		377,84			377,84
	CP - 12B	200		560,95			560,95
	CP - 16	150		560,77			560,77
	CP - 16A	150		218,03			218,03
	CT Ponte Grande II	200			685,47		685,47
TL-45	CP - 09	500		880,74			880,74
	CP - 18 T1	300		667,69			667,69
	CP - 18 T2	300		546,67			546,67
	CP 09 - Trecho 1	200			379,13		379,13
	CP 09 - Trecho 10	400			228,64		228,64
	CP 09 - Trecho 11	400			416,3		416,30
	CP 09 - Trecho 3	300			1.022,67		1022,67
	CP 09 - Trecho 4	400			556,08		556,08
	CP 09 - Trecho 5	200			987,7		987,70
	CP 09 - Trecho 6	200			838,39		838,39
	CP 09 - Trecho 7	200			244,22		244,22

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Coletor Tronco (m)				Total Geral
			Situação (*)				
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	
	CP 09 - Trecho 8	200			133,08		133,08
	CP 09 - Trecho 9	200			265,22		265,22
	CP-08	300		1.054,23			1054,23
	CT Júlio Perotti	250		796,64			796,64
	CP - 06	150		564,31			564,31
TL-47	CT Jinichi Shigeno 1	200			1.890,67		1890,67
	CT Jinichi Shigeno 2	200			503,57		503,57
TL-49	CT Gunroku Suenaga	200			2.298,32		2298,32
	CT Mario Shimizu	200			1.832,83		1832,83
	CT Mogi Salesópolis 1	300			1.202,83		1202,83
	CT Mogi Salesópolis 2	300			241,72		241,72
TL-51	CT Fugitaro Nagao	200			2.342,85		2342,85
	CT Ichiro Konno	200			2.386,69		2386,69
	CT Mogi Salesopolis 2	300			220,87		220,87
	CT Mogi Salesopolis 3	200			611,55		611,55
VL-05 para TL-34	CT Botujuru 2A	200	294,13				294,13
	CT Botujuru 6	200			306,13		306,13
Total Geral			4.111,54	11.637,78	38.070,31	4.640,89	58.460,52

*: as unidades lineares descritas como existentes dizem respeito a aqueles que são passíveis de aproveitamento; em implantação são aquelas que se encontram em licitação ou em execução até a data de 02/2017; propostas se referem às unidades novas necessárias para o atendimento da demanda futura; reformada são aquelas que requerem a sua substituição.

Quadro 7.21. Relação de Linhas de Recalque Analisadas e Propostas – Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Linha de Recalque (m)				Total Geral
			Situação (*)				
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	
TL-30	LR Aracy	125			627,79		627,79
	LR Itapeti	100		601,92			601,92
	LR Ponte Grande I	150		19,66			19,66
TL-32	LR Aracy	125			1.265,39		1.265,39
	LR Jd. Rodeio I	200		441,11			441,11
	LR Jd. Rodeio II	200		1.243,16			1.243,16
	LR Náutico	100			1.183,96		1.183,96
	LR Ponte Grande I	150		82,03			82,03
TL-34	LR Botujuru 1	200	1.191,90				1.191,90
	LR Botujuru 2A	150	79,84				79,84
	LR Botujuru 3	250	1.343,46				1.343,46

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Linha de Recalque (m)				Total Geral
			Situação (*)				
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	
	LR Botujuru 4	200			326,91		326,91
	LR Jd. Rodeio III	150			1.161,90		1.161,90
	LR Pedro Romero	300			2177,37		2177,37
TL-36	LR Botujuru 4	200			367,86		367,86
	LR Catarina Carrera	200			1.472,59		1.472,59
	LR César de Souza	400				1.791,06	1.791,06
	LR Jd. São Pedro	300			749,68		749,68
	LR Lot Veneza	100			297,48		297,48
	LR Nova Mogilar I	500				417,53	417,53
	LR Núcleo Industrial 2	250			589,56		589,56
TL-38	LR Jd. das Bandeiras	100		302,74			302,74
	LR Núcleo Industrial	200			50,00		50,00
	LR Núcleo Industrial 1	300			484,54		484,54
	LR Núcleo Industrial 2	250			50,00		50,00
TL-43	LR Aracy	125			598,26		598,26
	LR Mogilar I	200		844,74			844,74
	LR Mogilar II	200		162,61			162,61
	LR Náutico	100			596,75		596,75
	LR Ponte Grande I	150		97,43			97,43
	LR Vila Industrial	200		279,17			279,17
TL-45	LR Aracy	125			19,82		19,82
	LR Conj. Cocuera	200		644,17			644,17
	LR Jd. Rodeio I	200		247,09			247,09
	LR Jd. Rodeio I (N)	200			542,9		542,9
	LR Jd. São Pedro	300			463,32		463,32
	LR Mogilar II	200		341,53			341,53
	LR Náutico	100			24,09		24,09
	LR Nova Mogilar I	500				1.761,47	1.761,47
	LR Real Park	150			55,46		55,46
	LR Toyama I	200				511,92	511,92
	LR Toyama II	250				518,63	518,63
	LR Toyama II (N)	250			809,87		809,87
TL-47	LR Vila Nova União	100			676,33		676,33
	LR Conj. Cocuera	200		1.103,41			1.103,41
	LR Mogi - Salesópolis I	200			1.803,72		1.803,72
	LR Mogi - Salesópolis II	200			793,26		793,26

Bacia de Esgotamento	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão de Linha de Recalque (m)				Total Geral
			Situação (*)				
			Em implantação	Existente	Proposta	Reformada	
	LR Real Park	150			936,20		936,20
	LR Toyama I	200				384,80	384,80
	LR Vila Nova União	100			38,85		38,85
TL-49	LR Mogi - Salesópolis II	200			562,83		562,83
VL-05	LR Catarina Carrera	200			187,90		187,90
VL-05 para TL-34	LR Botujuru 2	150	262,16				262,16
	LR Botujuru 2A	150	904,55				904,55
Total Geral			3.781,91	6.410,77	18.914,59	5.385,41	34.492,68

*: as Unidades lineares descritas como existentes dizem respeito a aqueles que são passíveis de aproveitamento; em implantação são aquelas que se encontram em licitação ou em execução até a data de 02/2017; propostas se referem às unidades novas necessárias para o atendimento da demanda futura; reformada são aquelas que requerem a sua substituição.

De maneira semelhante ao critério adotado no Sistema Oeste, foram estimadas as extensões de redes coletoras, coletores tronco e linhas de recalque para o atendimento do crescimento populacional. No **Quadro 7.22**, **Quadro 7.23** e **Quadro 7.24** são apresentadas as quantidades e diâmetros das unidades lineares adicionais previstas para este atendimento. Salienta-se que as unidades lineares de redes coletoras foram consideradas toda a extensão com o diâmetro mínimo de 200mm. Também esclarece que os coletores tronco e as linha de recalque para atendimento da futura ocupação não foram desenhados, em função da pouca informação disponível, devendo ser averiguada em projetos específicos.

Quadro 7.22. Extensão Prevista de Rede Coletoras para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	Extensão (m)
TL-30	13.188,00
TL-32	4.319,00
TL-34	102.297,00
TL-36	45.996,00
TL-38	22.175,00
TL-40	24.309,00
TL-43	3.740,00
TL-45	16.384,00
TL-47	17.792,00
TL-49	10.341,00
TL-51	13.875,00
VL-05	32.048,00

Bacia de Esgotamento	Extensão (m)
VL-05 para TL-34	383,00
Total Geral	306.847,00

Quadro 7.23. Extensão (em metros) Prevista de Coletores Tronco para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	Extensão dos Coletores Tronco (m)		
	Ø200mm	Ø300mm	Ø400mm
TL-34	6.837,20	5.127,90	5.127,90
TL-36	4738,60	2.268,30	756,10
TL-38	2.308,80	0,00	1.539,20
TL-40	3.605,40	1.458,60	0,00
TL-43	0	342,00	0,00
TL-45	0	203,00	0,00
TL-47	1.361,60	1.361,60	680,80
TL-49	1.240,80	827,20	0,00
TL-51	1.665,00	1.110,00	0,00
VL-05	3.846,00	1.923,00	641,00
Total Geral	25.401,40	14.621,60	8.745,00

Quadro 7.24. Extensão (em metros) Prevista de Linhas de Recalque para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	Extensão das Linhas de Recalque (m)		
	Ø150mm	Ø200mm	Ø300mm
TL-34	0	0	3.760,40
TL-40	0	1.620,50	0
TL-49	1.379,00	0	0
TL-51	1.850,00	0	0
VL-05	0	1.709,20	0
Total Geral	3.229,00	3.329,70	3.760,40

Em relação às unidades pontuais, segundo as informações encaminhadas pelo SEMAE, muitas das elevatórias existentes no Sistema Leste apresentam problemas com necessidade de manutenção. Levando em conta este fato, foi analisada a capacidade das mesmas. Além desta análise nos trechos onde foram traçados os coletores e linhas de recalque, foram previstas novas elevatórias. A relação das elevatórias é apresentada no **Quadro 7.25**.

No caso da EEEB Jd. São Pedro, observa-se que atualmente faz o encaminhamento do esgoto para a EEEB Nova Mogilar I, contudo, segundo o SEMAE, isso já se mostra pouco viável devido à

saturação da capacidade desta última estação elevatória. Desta forma, foi adotada a mudança na linha de recalque, onde a EEEB Jd. São Pedro passa a realizar o recalque diretamente para a ETE Leste.

Conforme destacado anteriormente, dentro das elevatórias previstas no Sistema Leste, apenas a elevatória EEEB Pedro Romero não apresenta contribuição para a ETE Leste. Esta elevatória fará a coleta do esgoto da região e encaminha para a ETE Leste 2.

Quadro 7.25. Relação das Unidades Pontuais Analisadas e Propostas – Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	Nome da Elevatória	Situação (*)	2026		2036		2046	
			Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)
TL-28	EEEE Itapeti	Existente	4,60	70,49	5,37	71,34	6,13	72,31
TL-30	EEEE Aracy	Proposta	10,62	32,52	11,37	35,23	12,10	38,03
	EEEE Ponte Grande I	Reformada	11,83	22,66	13,23	22,84	14,61	23,03
TL-32	EEEE Jd. Náutico	Proposta	5,83	22,73	6,23	24,57	6,62	26,48
	EEEE Jd. Rodeio I	Reformada	48,29	21,91	50,48	23,34	52,65	24,81
	EEEE Jd. Rodeio II	Reformada	34,49	13,97	36,19	14,80	37,88	15,66
TL-34	EEEE Botujuru 1	Em Implantação	11,73	20,94	14,02	22,72	16,29	24,79
	EEEE Botujuru 3	Em Implantação	24,98	34,59	27,73	34,94	30,44	35,31
	EEEE Jd. Rodeio III	Proposta	16,62	18,26	21,04	23,10	25,40	28,94
	EEEE Pedro Romero	Proposta	58,18	18,34	73,63	19,36	88,90	20,58
TL-36	EEEE Botujuru 4	Proposta	60,34	32,79	71,21	38,20	81,94	44,40
	EEEE César de Souza	Reformada	251,48	35,83	278,89	39,61	306,00	43,73
	EEEE Conj. Jefferson	Existente	4,03	5,59	4,60	5,62	5,16	5,65
	EEEE Veneza	Proposta	9,46	13,22	9,90	13,75	10,34	14,31
TL-38	EEEE Jd. das Bandeiras	Reformada	9,00	14,60	10,09	16,86	11,18	19,38
	EEEE Núcleo Industrial	Reformada	21,18	11,44	23,77	11,59	26,32	11,74
	EEEE Núcleo Industrial 1	Proposta	78,84	13,05	85,37	13,40	91,84	13,76
	EEEE Núcleo Industrial 2	Proposta	100,56	21,46	109,68	23,41	118,76	25,50
TL-40	EEEE Lot. Mosaico	Proposta	17,24	17,89	18,39	19,94	19,52	22,08
TL-43	EEEE Mogilar I	Reformada	30,67	10,33	31,25	10,50	31,82	10,67
	EEEE Mogilar II	Reformada	54,12	16,39	56,50	17,12	58,87	17,87

Bacia de Esgotamento	Nome da Elevatória	Situação (*)	2026		2036		2046	
			Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)
	EEEB Ponte Grande II (**)	Existente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	EEEB Vila Industrial	Reformada	4,45	6,93	4,42	6,92	4,40	6,91
TL-45	EEEB Jd. São Pedro	Reformada	68,38	19,39	74,78	20,13	81,08	20,92
	EEEB Nova Mogilar I	Reformada	218,78	24,03	229,10	24,50	239,33	24,98
	EEEB Toyama II	Reformada	56,06	19,36	61,58	20,85	67,02	22,44
	EEEB Nova Mogilar II	Em Implantação	1,21	17,93	1,33	18,11	1,44	18,29
TL-47	EEEB Conj. Cocuera	Reformada	3,49	57,31	3,69	57,32	3,89	57,33
	EEEB Mogi-Salesópolis I	Proposta	45,33	24,78	49,82	29,01	54,24	33,55
	EEEB Real Park	Operação Própria	21,03	65,97	22,15	67,14	23,26	68,36
	EEEB Toyama I	Reformada	45,33	26,85	49,82	31,30	54,24	36,08
	EEEB Vila Nova União	Reformada	4,25	27,47	4,37	27,63	4,49	27,80
TL-49	EEEB Mogi - Salesópolis II	Proposta	27,54	13,40	30,26	14,59	32,94	15,86
VL -05 para TL-34	EEE Botujuru 2A	Em Implantação	4,60	60,26	4,75	60,55	4,89	60,84
	EEEB Botujuru 2	Em Implantação	2,12	48,96	2,21	48,98	2,29	49,00
VL-05	EEEB Catarina Carrera	Proposta	36,70	13,80	42,43	17,95	48,10	22,64

*: as unidades pontuais descritas como existentes dizem respeito a aqueles que são passíveis de aproveitamento; em implantação são aquelas que se encontram em licitação ou em execução até a data de 02/2017; propostas se referem às unidades novas necessárias para o atendimento da demanda futura; reformada são aquelas que requerem a sua substituição; operação própria diz respeito às elevatórias são operadas pelo próprio empreendimento onde se encontra instalado.

** : Não dispõe dos dados da bacia que contribui para a elevatória

Para atendimento do crescimento populacional e da expansão da ocupação no Sistema Leste, foram previstas mais elevatórias conforme apresentado no **Quadro 7.26**. Em virtude da pouca informação disponível destas expansões, a localização destas elevatórias não foi indicada nos desenhos.

Quadro 7.26. Estimativa da Quantidade de Elevatórias para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema Leste

Bacia de Esgotamento	Quantidade de elevatória	Potência média (CV)
TL-34	1	20
TL-40	1	15
TL-49	1	5
TL-51	1	10
VL-05	1	20
Total Geral	5	-

Recomenda-se que seja realizada uma avaliação das condições atuais das tubulações existentes. A análise de aproveitamento levou em conta apenas os aspectos hidráulicos. Uma avaliação das condições materiais é importante.

Em relação às elevatórias é importante a realização de estudos para o diagnóstico mais detalhado das elevatórias para avaliação da viabilidade do seu aproveitamento.

7.3.3. Sistemas de Tratamento

A contribuição de esgoto pelo Sistema Leste e as características de carga de esgoto são apresentadas no **Quadro 7.27**.

Quadro 7.27. Vazão Média de Esgoto, Carga Orgânica, Sólidos Suspensos, N e P gerada pelo Sistema Leste

Parâmetro	Unidade	Ano 2026	Ano 2036	Ano 2046
QME	l/s	440,95	481,86	522,30
DBO	Kg/dia	9.861,16	11.126,81	12.377,77
DQO	Kg/dia	18.019,05	20.338,63	22.631,30
SS	Kg/dia	9.867,58	11.137,82	12.393,33
N	Kg/dia	1.716,10	1.937,01	2.155,36
P	Kg/dia	223,09	251,81	280,20

Conforme apresentado nos itens anteriores, o esgoto gerado dentro deste sistema será tratado por duas ETE's: ETE Leste e a ETE Leste 2.

O sistema de tratamento da ETE Leste foi configurado para suportar até 345 l/s, na vazão média, dividida em 3 módulos. Atualmente se encontram em operação dois módulos, ou seja, a capacidade instalada é de 230 l/s. De acordo com a proposta do sistema de coleta e afastamento (**item 7.3.2**), é prevista a contribuição de esgoto até a ETE Leste, conforme o **Quadro 7.28**.

Quadro 7.28. Vazão Média de Esgoto, Carga Orgânica, Sólidos Suspensos, N e P Afluente a ETE Leste

Parâmetro	Unidade	Ano 2026	Ano 2036	Ano 2046
QME	l/s	402,11	434,44	466,39
DBO	Kg/dia	8.992,57	10.031,82	11.052,79
DQO	Kg/dia	16.431,89	18.337,10	20.208,72
SS	Kg/dia	8.998,42	10.041,75	11.066,68
N	Kg/dia	1.564,94	1.746,39	1.924,64
P	Kg/dia	203,44	227,03	250,20

Conforme observada no quadro acima, a capacidade atualmente implantada não é suficiente para comportar a demanda futura. Será requerida a sua ampliação que deverá levar em conta a restrição de espaço na área onde se encontra a estação. Atualmente, há diversas tecnologias que capacitam o tratamento de esgoto, sem a necessidade de ocupar grandes espaços, embora possam demandar elevado consumo de energia, ou apresentar um custo de investimento inicial elevado. Estas tecnologias podem oferecer efluentes com baixo grau de matéria orgânica, podendo ser utilizado para fins não-potáveis.

Uma vez que a ETE já comercializa o esgoto tratado, a análise de novas tecnologias que possam oferecer um efluente ou água de reuso em qualidades melhores contribui para ampliar este fornecimento para mais usuários. Para isso é importante que sejam vistas as exigências dos potenciais consumidores, definindo a qualidade da água de reuso requerida. Por outro lado, é importante verificar se o consumo desta água por estes usuários terá um retorno financeiro em um tempo hábil de forma que o investimento se demonstre viável.

Conforme apresentado nos itens anteriores, o esgoto oriundo da região do Jardim Rodeio, onde é prevista a implantação de um novo empreendimento mobiliário, será tratado por meio de uma nova estação de tratamento de esgoto, a ETE Leste 2. O esgoto gerado nesta região será concentrado na ETEB Pedro Romero e encaminhada até a ETE Leste 2.

Atualmente, a ETE Leste 2 se encontra como parte da contrapartida oferecida pelo empreendimento. O SEMAE deverá buscar um acordo para que a estação de tratamento seja

capacitada para o recebimento do esgoto não só do empreendimento, mas também das ocupações presentes a montante, conforme indicadas no **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-EG-103**. No **Quadro 7.29**, é apresentada estimativa da geração de esgoto da área destacada.

Quadro 7.29. Vazão Média de Esgoto, Carga Orgânica, Sólidos Suspensos, N e P Afluente a ETE Leste 2

Parâmetro	Unidade	Ano 2026	Ano 2036	Ano 2046
QME	l/s	38,84	47,42	55,91
DBO	Kg/dia	868,60	1.094,99	1.324,99
DQO	Kg/dia	1.587,16	2.001,53	2.422,59
SS	Kg/dia	869,16	1.096,08	1.326,65
N	Kg/dia	151,16	190,62	230,72
P	Kg/dia	19,65	24,78	29,99

7.4. Núcleos Urbanos Isolados

7.4.1. Concepção

Os Núcleos Urbanos Isolados correspondem às áreas urbanas localizadas distantes da área central (Sistema Oeste e Leste) e, devido à distância, necessitam da adoção de soluções independentes do sistema central. Por outro lado, devido à concentração de população presentes, bem como o crescimento previsto para cada região, o uso de soluções coletivas de esgotamento sanitário se mostra vantajosa em relação às soluções individuais.

Fazem parte do Sistemas de Núcleos Urbanos Isolados, os seguintes distritos:

- Barroso;
- Biritiba Ussú.
- Boa Vista;
- Chácara Guanabara;
- Nove de Julho;
- Parque das Varinhas;
- Pindorama;
- Quatinga
- Sabaúna;
- São Martinho;
- Taiaçupeba;

Ressalta-se que estas áreas estão inseridas dentro da Área de Proteção dos Mananciais, na qual há regras específicas em relação ao sistema de esgotamento sanitário. Como regra geral, o esgotamento sanitário deve garantir o afastamento do esgoto gerado dentro da área de proteção. No caso de impossibilidade, deverá ser realizado o tratamento e o seu lançamento nos corpos hídricos apenas como última alternativa, caso não disponham de locais de lançamento do efluente tratado.

Conforme o PDSES de 2010, foram adotadas soluções de coleta e afastamento de esgoto e seu tratamento em cada bairro, a exceção dos bairros São Martinho, Parque das Varinhas e Nove de Julho, onde é previsto um sistema de tratamento único para o esgoto gerado nos três distritos.

Nos desenhos **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-EG-104**, **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-EG-105**, e **HP.16.007-DE-E5-PM-P5-EG-106** é apresentada a proposta do sistema de afastamento (coletores tronco e elevatórias) e sistema de tratamento.

A projeção de crescimento populacional para os Núcleos Urbanos Isolados é apresentada no **Quadro 7.30**. Na sequência são apresentados os valores de vazão de esgoto doméstico (QMD), a vazão de infiltração (Qi), a vazão pontual (Qp) e o valor da vazão média de esgoto (QME) por distritos nos **Quadro 7.31**, **Quadro 7.32**, **Quadro 7.33** e **Quadro 7.34**, respectivamente.

Quadro 7.30. Projeção Populacional por Distritos que Compõem o Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Barroso	461	470	479	487	495	503	511	554
Biritiba Ussú	3.632	3.850	4.065	4.263	4.452	4.642	4.833	5.865
Boa Vista	765	811	857	897	938	977	1.018	1.236
Chácara Guanabara	1.898	2.010	2.121	2.221	2.318	2.415	2.513	3.047
Nove de Julho	1.588	1.665	1.740	1.809	1.875	1.942	2.009	2.370
Parque das Varinhas	2.854	3.124	3.389	3.632	3.867	4.100	4.339	5.609
Pindorama	64	66	69	71	73	75	77	88
Quatinga	1.708	1.765	1.821	1.872	1.921	1.970	2.020	2.287
São Martinho	1.417	1.670	1.918	2.145	2.364	2.582	2.804	3.996
Taiapuê	4.735	4.980	5.221	5.441	5.653	5.865	6.081	7.236
Sabaúna	2.423	2.748	3.069	3.361	3.642	3.924	4.210	5.743
Total Geral	21.545	23.159	24.749	26.199	27.598	28.995	30.415	38.031

Quadro 7.31. Projeção da Vazão Média de Esgoto Doméstico (QMD) (em l/s) por Distritos que Compõem o Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Barroso	0,85	0,87	0,89	0,90	0,92	0,93	0,95	1,03
Biritiba Ussú	6,73	7,13	7,53	7,89	8,24	8,60	8,95	10,86
Boa Vista	1,42	1,50	1,59	1,66	1,74	1,81	1,89	2,29
Chácara Guanabara	3,24	3,32	3,40	3,47	3,54	3,61	3,68	4,06
Nove de Julho	2,94	3,08	3,22	3,35	3,47	3,60	3,72	4,39
Parque das Varinhas	5,29	5,79	6,28	6,73	7,16	7,59	8,04	10,39
Pindorama	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,16
Quatinga	3,16	3,27	3,37	3,47	3,56	3,65	3,74	4,24
São Martinho	2,62	3,09	3,55	3,97	4,38	4,78	5,19	7,40
Taiapuê	8,77	9,22	9,67	10,08	10,47	10,86	11,26	13,40
Sabaúna	4,49	5,09	5,68	6,22	6,74	7,27	7,80	10,63
Total Geral	39,62	42,49	45,30	47,88	50,36	52,83	55,35	68,85

Quadro 7.32. Projeção da Vazão de Infiltração (Qi) (em l/s) por Distritos que Compõem o Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Barroso	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Biritiba Ussú	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56
Boa Vista	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
Chácara Guanabara	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
Nove de Julho	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
Parque das Varinhas	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51
Pindorama	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Quatinga	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
São Martinho	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Taiapuê	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52
Sabaúna	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
Total Geral	38,65							

Quadro 7.33. Projeção da Vazão Pontual (Qp) (em l/s) por Distritos que Compõem o Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Nove de Julho	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
Quatinga	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
Taiapuê	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13
Sabaúna	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
Total Geral	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,27

Quadro 7.34. Projeção da Vazão Média de Esgoto (QME) (em l/s) por Distritos que Compõem o Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Barroso	2,02	2,03	2,05	2,06	2,08	2,09	2,11	2,19
Biritiba Ussú	14,28	14,69	15,08	15,45	15,80	16,15	16,51	18,42
Boa Vista	3,96	4,04	4,13	4,20	4,28	4,35	4,42	4,83
Chácara Guanabara	8,81	9,02	9,22	9,41	9,59	9,77	9,95	10,94
Nove de Julho	4,30	4,45	4,59	4,72	4,84	4,97	5,09	5,77
Parque das Varinhas	10,79	11,29	11,78	12,23	12,67	13,10	13,54	15,90
Pindorama	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,05
Quatinga	4,11	4,22	4,32	4,42	4,51	4,60	4,69	5,19
São Martinho	5,48	5,95	6,41	6,83	7,23	7,64	8,05	10,25
Taiapuê	17,37	17,83	18,28	18,69	19,09	19,48	19,89	22,04
Sabaúna	6,59	7,20	7,80	8,34	8,86	9,38	9,92	12,77
Total	78,72	81,72	84,67	87,36	89,96	92,56	95,20	109,35

7.4.2. Sistemas de Coleta e Afastamento

O sistema de coleta e afastamento adotado em todos os distritos são baseados em redes coletoras, coletores tronco e linhas de recalque com elevatórias onde há necessidade de recuperação de carga hidráulica ou cota geométrica.

No **Quadro 7.35** são apresentadas as propostas de coletores tronco para o atendimento de cada distrito. Salienta-se que neste sistema não existem coletores troncos existentes, portanto todos os coletores são propostos.

Quadro 7.35. Relação de Coletores – Tronco Propostos – Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Barroso	CT BR 1	200	247,11
	CT BR 2	200	345,67
	CT BR 3	200	242,99
	Subtotal		835,78
Biritiba Ussú	CT BU 1	200	1.042,56
	CT BU 10	200	749,42
	CT BU 11	200	216,26
	CT BU 2	200	810,34
	CT BU 3	200	567,53
	CT BU 4	300	1.042,87
	CT BU 7	200	1.043,15
	Subtotal		5.472,13
Boa Vista	CT BU 11	200	131,11
	CT BU 4	300	1.149,06
	CT BU 5	200	1.283,14
	CT BU 6	200	783,29
	CT BU 8	200	482,63
	Subtotal		3.829,23
Chácara Guanabara	CT CG 1	200	475,23
	CT CG 2	200	754,57
	CT CG 3	200	781,65
	CT CG 4	200	1.030,18
	Subtotal		3.041,64
Nove de Julho	CT NJ	200	296,94
Parque das Varinhas	CT NJ	200	755,77
	CT NJ 1	200	122,01
	CT PV 1	200	1.043,13
	CT PV 2	200	891,46
	CT PV 3	200	743,63
	CT PV 4	200	142,07
	Emissário Varinhas	200	1.705,91
	Subtotal		5.485,66
Pindorama	CT PD 1	200	672,53
Quatinga	CT QT 1	200	202,73
Sabaúna	CT SB 1	200	345,55

Distritos	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
São Martinho	CT SM 1	200	881,48
	CT SM 2	200	387,18
	Subtotal		1.268,66
Taiáçupeba	CT TA 1	200	111,98
	CT TA 10	200	171,31
	CT TA 11	200	701,98
	CT TA 12	200	547,29
	CT TA 2	200	354,68
	CT TA 3	200	302,28
	CT TA 4	200	216,31
	CT TA 5	200	568,75
	CT TA 6	200	265,91
	CT TA 7	200	539,00
	CT TA 8	200	1.568,68
	CT TA 9	200	766,37
Subtotal		6.114,54	
Total Geral			27.565,40

No **Quadro 7.36**, são apresentadas as relações das linhas de recalques propostas para o atendimento da contribuição de esgoto em cada distrito. Como no caso dos coletores, esta região não dispõe de linhas de recalque existente. Apenas no distrito de Sabaúna, há uma linha de recalque em processo de implantação.

Quadro 7.36. Relação de Linhas de Recalque – Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
			Situação (*)	
			Em implantação	Proposta
Barroso	LR BR 1	200		233,00
	LR BR 2	100		356,05
	Subtotal			589,05
Biritiba Ussú	LR BU 2	100		234,38
Boa Vista	LR BU 1	200		966,67
	LR BU 2	100		330,01
	Subtotal			1.296,68
Chácara Guanabara	LR CG 1	100		339,27
	LR CG 2	100		359,52

Distritos	Nome da Unidade Linear	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
			Situação (*)	
			Em implantação	Proposta
	LR CG 3	100		388,90
	Subtotal			1.087,69
Nove de Julho	LR NJ	100		627,28
Parque das Varinhas	LR PV 1	200		1.505,84
	LR PV 2	150		521,95
	LR SM	100		63,88
	Subtotal			2.091,67
Pindorama	LR PD 1	100		345,03
Quatinga	LR QT 1	100		240,88
	LR QT 2	100		718,42
	Subtotal			959,30
	LR SB 1	150	734,86	
	LR SB 2	100		404,98
	LR SB 3	100		333,25
	Subtotal		734,86	738,23
São Martinho	LR SM	100		1.459,23
Taiáçupeba	LR TA 1	150		1.051,71
	LR TA 2	100		905,28
	LR TA 3	100		321,99
	Subtotal			2.278,98
Total Geral			734,86	11.707,52

*: as unidades lineares descritas como em implantação são aquelas que se encontram em licitação ou em execução até a data de 02/2017; propostas se referem às unidades novas necessárias para o atendimento da demanda futura.

Também foram estimadas a quantidade de redes coletoras, coletores tronco e linhas de recalque necessária para o atendimento futuro em função do crescimento populacional, bem como a expansão da malha urbana dentro da área de atendimento. Como critério, foi adotada a extensão de unidades lineares para cada distrito, observando as vias hoje existentes. Este valor foi dividido pela quantidade de domicílios hoje existentes, chegando em um valor de extensão linear por ligação.

Mantendo esta mesma taxa de extensão por ligação e a população por domicílio, foi calculada proporcionalmente a quantidade de unidades lineares para o atendimento da população futura. A quantidade total de unidades lineares foram distribuídas proporcionalmente entre redes coletoras, coletores tronco e linha de recalque tendo em conta a topografia e a extensão da área da sub-bacia

de esgotamento. Estas obras não são apresentadas no desenho. Em virtude da abrangência do estudo, estas unidades devem ser averiguadas em um projeto específico com mais detalhes para a confirmação da sua quantidade e características.

No **Quadro 7.37** é apresentada a extensão de redes coletoras propostas para o atendimento da população prevista no horizonte de projeto, por distrito. A rede coletora foi estimada com o diâmetro de 200mm em todos os casos. Destaca-se que alguns distritos se observa a presença de redes coletoras no diâmetro de 150mm, porém sem serem interligadas a qualquer sistema de afastamento. Para o seu aproveitamento deverá ser confirmada a sua condição.

No **Quadro 7.38**, é apresentada a extensão de coletores tronco para o atendimento do crescimento populacional em cada distrito, na qual foram considerados com o valor mínimo de 200mm, uma vez que nos coletores analisados, a maioria resultou em diâmetro de 200mm.

No **Quadro 7.39** é apresentada a extensão das linhas recalque para o atendimento do crescimento populacional em cada distrito.

Quadro 7.37. Extensão Prevista de Rede Coletoras para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Extensão (m)
Barroso	2.979,00
Biritiba Ussú	13.546,00
Boa Vista	8.229,00
Chácara Guanabara	15.102,00
Nove de Julho	4.248,00
Parque das Varinhas	15.121,00
Pindorama	2.214,00
Quatinga	3.217,00
São Martinho	8.876,00
Sabaúna	8.012,00
Taiacupeba	19.252,00
Total Geral	100.796,00

Quadro 7.38. Extensão Prevista de Coletores Tronco para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Extensão (m)
Barroso	595,00
Biritiba Ussú	2.709,00
Boa Vista	1.646,00
Chácara Guanabara	3.020,00
Nove de Julho	850,00
Parque das Varinhas	3.024,00
Pindorama	443,00
Quatinga	644,00
São Martinho	1.777,00
Sabaúna	1.602,00
Taiapuê	3.080,00
Total	19.390,00

Quadro 7.39. Extensão (em metros) Prevista de Linhas de Recalque para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Diâmetro da linha de recalque (mm)		
	100	150	200
Barroso	396	0	0
Biritiba Ussú	0	1.807,00	0
Parque das Varinhas	0	0	1.613,60
Sabaúna	1.068,00	0	0
Taiapuê	0	0,00	2.569,00
Total	1.464,00	1.807,00	4.182,60

Em relação às unidades pontuais, apenas o Sabaúna apresenta elevatórias em processo de implantação. Nas áreas com disponibilidade de informação, foram avaliadas as necessidades de elevatórias as quais são apresentadas nos desenhos.

No **Quadro 7.40**, são apresentadas as características das elevatórias analisadas e propostas.

Quadro 7.40. Relação das Unidades Pontuais Analisadas e Propostas – Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Bairro	Nome da Elevatória	Situação (*)	2026		2036		2046	
			Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)	Vazão Afluente (l/s)	Altura Manométrica (m)
Barroso	EEEE BR 1	Proposta	1,92	13,71	1,95	13,71	1,99	13,72
	EEEE BR 2	Proposta	0,84	13,17	0,86	13,17	0,88	13,17
Biritiba Ussú	EEEE BU 2	Proposta	3,53	10,09	3,71	10,25	3,90	10,42
Boa Vista	EEEE BU 1	Proposta	22,97	23,45	24,35	23,81	25,70	24,17
Chácara Guanabara	EEEE CG 1	Proposta	12,36	14,93	13,01	16,09	13,66	17,31
	EEEE CG 2	Proposta	2,80	32,15	2,95	32,22	3,09	32,28
	EEEE CG 3	Proposta	5,00	19,64	5,25	19,85	5,49	20,07
Nove de Julho	EEEE NJ	Proposta	2,79	28,62	2,96	28,76	3,13	28,90
Parque das Varinhas	EEEE PV 1	Proposta	33,18	52,42	36,71	54,48	40,20	56,71
	EEEE PV 2	Proposta	14,48	31,84	15,56	32,26	16,63	32,72
Pindorama	EEEE PD 1	Proposta	1,12	24,11	1,13	24,11	1,15	24,12
Quatinga	EEEE QT 1	Proposta	6,98	24,54	7,31	24,77	7,64	25,02
	EEEE QT 2	Proposta	4,50	7,22	4,72	7,54	4,93	7,85
Sabauna	EEEE SB 1	Em Implantação	12,40	21,06	14,31	23,52	16,20	26,29
	EEEE SB 2	Proposta	12,40	48,63	14,31	52,91	16,20	57,73
	EEEE SB 3	Proposta	12,23	30,02	14,14	33,49	16,03	37,41
São Martinho	EEEE SM	Proposta	11,23	65,15	13,05	79,11	14,84	94,83
Taiapuêba	EEEE TA 1	Proposta	26,00	59,95	27,44	61,95	28,87	64,05
	EEEE TA 2	Proposta	9,09	65,96	9,55	67,58	10,01	69,28
	EEEE TA 3	Proposta	4,17	7,75	4,36	7,86	4,55	7,98

*: as unidades pontuais descritas como em implantação são aquelas que se encontram em licitação ou em execução até a data de 02/2017; propostas se referem às unidades novas necessárias para o atendimento da demanda futura.

Para o atendimento do crescimento da população ao longo do horizonte de projeto, bem como a sua distribuição pela área de atendimento, foram previstas elevatórias adicionais que deverão ser objeto de estudos específicos para averiguar as suas características e localização.

No **Quadro 7.41** é apresentada a estimativa da quantidade de elevatórias previstas para cada distrito.

Quadro 7.41. Estimativa da Quantidade de Elevatórias para o Atendimento do Crescimento Populacional – Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Quantidade de elevatórias	Potência média (CV)
Biritiba Ussú	1	5
Parque das Varinhas	1	5
Taiapuêba	1	5
Sabaúna	1	5
Quantidade total	4	

7.4.3. Sistema de Tratamento

O sistema de tratamento para o Sistema dos Núcleos Urbanos Isolados deverá buscar soluções de tratamento de esgoto ao nível que possibilitem o seu lançamento por meio de infiltração, conforme prevista no PDSES de 2010, tendo em conta a restrição de lançamento de esgoto. As características do esgoto produzido são apresentadas no **Quadro 7.42**, **Quadro 7.43**, **Quadro 7.44**, **Quadro 7.45**, **Quadro 7.46** e **Quadro 7.47**.

Quadro 7.42. Vazão Média de Esgoto gerada pelos Distritos no Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Vazão Média de Esgoto (l/s)		
	2026	2036	2046
Barroso	2,05	2,08	2,11
Biritiba Ussú e Boa Vista	19,21	20,08	20,93
Chácara Guanabara	9,22	9,59	9,95
Nove de Julho, Parque das Varinhas e São Martinho	22,78	24,74	26,68
Pindorama	1,02	1,03	1,03
Quatinga	4,32	4,51	4,69
Taiapuêba	18,28	19,09	19,89
Sabaúna	7,80	8,86	9,92
Total	84,67	89,96	95,20

Quadro 7.43. Carga de DBO gerada pelos Distritos no Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Unidade	2026	2036	2046
Barroso	Kg/dia	27,30	28,22	29,13
Biritiba Ussú e Boa Vista	Kg/dia	280,55	307,23	333,51
Chácara Guanabara	Kg/dia	120,90	132,13	143,24
Nove de Julho, Parque das Varinhas e São Martinho	Kg/dia	401,68	462,04	521,66
Pindorama	Kg/dia	3,93	4,16	4,39
Quatinga	Kg/dia	103,80	109,50	115,14
Taiapuê	Kg/dia	297,60	322,22	346,62
Sabaúna	Kg/dia	174,93	207,59	239,97
Total	Kg/dia	1.410,69	1.573,09	1.733,66

Quadro 7.44. Carga de DQO gerada pelos Distritos no Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Unidade	2026	2036	2046
Barroso	Kg/dia	50,30	51,98	53,66
Biritiba Ussú e Boa Vista	Kg/dia	516,81	565,95	614,36
Chácara Guanabara	Kg/dia	222,71	243,39	263,87
Nove de Julho, Parque das Varinhas e São Martinho	Kg/dia	739,94	851,13	960,96
Pindorama	Kg/dia	7,25	7,67	8,09
Quatinga	Kg/dia	191,21	201,71	212,10
Taiapuê	Kg/dia	548,21	593,57	638,51
Sabaúna	Kg/dia	322,25	382,41	442,05
Total Geral	Kg/dia	2.598,65	2.897,79	3.193,58

Quadro 7.45. Carga de SS gerada pelos Distritos no Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Unidade	2026	2036	2046
Barroso	Kg/dia	27,54	28,46	29,38
Biritiba Ussú e Boa Vista	Kg/dia	283,02	309,93	336,43
Chácara Guanabara	Kg/dia	121,96	133,29	144,50
Nove de Julho, Parque das Varinhas e São Martinho	Kg/dia	405,20	466,10	526,24
Pindorama	Kg/dia	3,97	4,20	4,43
Quatinga	Kg/dia	104,71	110,46	116,15
Taiapuê	Kg/dia	300,21	325,05	349,66
Sabaúna	Kg/dia	176,47	209,42	242,08
Total Geral	Kg/dia	1.423,08	1.586,91	1.748,87

Quadro 7.46. Carga de N gerada pelos Distritos no Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Unidade	2026	2036	2046
Barroso	Kg/dia	4,79	4,95	5,11
Biritiba Ussú e Boa Vista	Kg/dia	49,22	53,90	58,51
Chácara Guanabara	Kg/dia	21,21	23,18	25,13
Nove de Julho, Parque das Varinhas e São Martinho	Kg/dia	70,47	81,06	91,52
Pindorama	Kg/dia	0,69	0,73	0,77
Quatinga	Kg/dia	18,21	19,21	20,20
Taiapuê	Kg/dia	52,21	56,53	60,81
Sabaúna	Kg/dia	30,69	36,42	42,10
Total	Kg/dia	247,49	275,98	304,15

Quadro 7.47. Carga de P gerada pelos Distritos no Sistema de Núcleos Urbanos Isolados

Distritos	Unidade	2026	2036	2046
Barroso	Kg/dia	0,62	0,64	0,66
Biritiba Ussú e Boa Vista	Kg/dia	6,40	7,01	7,61
Chácara Guanabara	Kg/dia	2,76	3,01	3,27
Nove de Julho, Parque das Varinhas e São Martinho	Kg/dia	9,16	10,54	11,90
Pindorama	Kg/dia	0,09	0,09	0,10
Quatinga	Kg/dia	2,37	2,50	2,63
Taiapuê	Kg/dia	6,79	7,35	7,91
Sabaúna	Kg/dia	3,99	4,73	5,47
Total	Kg/dia	32,18	35,87	39,55

No caso do Distritos de Biritiba Ussú e Boa Vista, devido à proximidade entre os dois bairros, optou-se por concentrar o esgoto gerado em uma única estação e o seu lançamento em sistemas de infiltração.

O esgoto coletado dos Distritos de Parque das Varinhas, São Martinho e Nove de Julho também serão encaminhados para uma única estação de tratamento de esgoto, cujo lançamento foi previsto para ser realizado no Rio Jundiá, a jusante do reservatório. O lançamento é autorizado conforme apresentado no Art. 32 da Lei 15.913 de 02/10/2015, dispõe das diretrizes e normas ambientais e urbanísticas dentro da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRMATC). A Lei estabelece que deverá ser garantido o padrão de lançamento e o respeito a capacidade do corpo receptor. Segundo o Decreto Estadual 10.755 de 22/11/1977, o Rio Jundiá a jusante do Reservatório se enquadra como Classe 3. A estação de tratamento deverá avaliar as

características previstas para o corpo receptor e bem como eventuais exigências adicionais dos órgãos ambientais para a definição do sistema de tratamento de esgoto a ser empregado.

7.5. Sistemas Isolados – Empreendimentos

O sistema Isolados – Empreendimentos dizem respeito aos empreendimentos existentes dentro da área de atendimento e que possuem um sistema próprio de coleta e de afastamento e eventualmente de tratamento de esgoto.

O PMAE está considerando os empreendimentos existentes dentro da projeção de contribuição de esgoto. Entretanto, no caso dos empreendimentos que venham a apresentar sistema de esgotamento completo, isto é, coleta, afastamento e tratamento, estes poderão lançar diretamente no corpo receptor, não havendo a necessidade de interligar ao sistema do SEMAE. Cabe ao empreendimento a responsabilidade de adequar o tratamento ao padrão de lançamento e a capacidade do corpo receptor, bem como atendimento de eventuais exigências do órgão ambiental.

7.6. Sistema de Atendimento pela SABESP

O sistema denominado de Atendimento pela SABESP, engloba a porção ao Norte da área central de Mogi das Cruzes (onde estão os Sistemas Oeste e Leste). Fazem parte deste sistema os seguintes bairros:

- Jardim Margarida;
- Vila Augusta;
- Jardim Felix e Milton;
- Jardim Piatã A e B;
- Residencial Novo Horizonte;
- Chácara São Joaquim;
- Chácara Águas das Pedras.

Esta área atualmente apresenta um convênio de cooperação entre o Estado de São Paulo e o município de Mogi das Cruzes no fornecimento de água.

Nesta concepção propõe que o serviço de esgotamento sanitário seja feito exclusivamente pela SABESP. Assim o PMAE não fará o planejamento do Sistema de Esgotamento de Sanitário, cabendo a SABESP o seu planejamento.

No **Quadro 7.48**, é apresentada a estimativa da população no Sistema.

Quadro 7.48. Projeção Populacional no Sistema de Atendimento pela SABESP

Ano	População
2017	19.145
2021	21.178
2026	23.167
2031	24.981
2036	26.730
2041	28.477
2046	30.233
Saturação	38.735

7.7. Sistema de Soluções Individuais

A área abrangida com o Sistema de Soluções Individuais corresponde a porção norte do município. Nesta área a população se encontra bastante dispersa e distante dos demais sistemas operados pela SEMAE.

Os seguintes bairros estão inseridos dentro do Sistema de Soluções Individuais:

- Taboão;
- Jardim Vieira;
- Fazenda Capelinha

No **Quadro 7.49** é apresentada a estimativa de crescimento populacional dentro deste sistema. Assim a coleta por meio de tubulações de esgoto se mostra pouco vantajosa do ponto de vista econômico.

O PMAE propõe que seja adotada a solução de tratamento individual para a população inserida neste sistema. A solução individual envolve a realização da coleta e o tratamento do esgoto pelo próprio morador. Ao SEMAE caberá a tarefa de realizar a coleta do lodo acumulado no sistema de tratamento de forma periódica, até mesmo o fornecimento de um kit, caso seja de interesse.

A solução de sistemas de fossas sépticas se mostra bastante eficaz para este tipo de situação, tendo em vista que o tratamento permite obter uma qualidade de efluente adequada, apesar do baixo valor de investimento. Além disso, trata-se de uma solução que se adequa bem a baixas vazões de esgoto. A NBR 13.969 de 1977 apresenta as recomendações e as diretrizes para a construção de tanques sépticos e que deverá ser utilizada para a orientação na construção das fossas. Sendo empregado o lançamento de esgoto em sumidouros e valas de infiltração, deverão ser observadas as recomendações apresentadas na NBR 7.229/1993.

Quadro 7.49. Projeção Populacional no Sistema de Soluções Individuais

Ano	População (hab.)
2017	1.520
2021	1.631
2026	1.753
2031	1.864
2036	1.970
2041	2.077
2046	2.203
Saturação	3.811

Considerando um sistema de tratamento por domicílio, estima-se para final de plano (2046) a quantidade de sistemas de tratamento por bairro conforme o **Quadro 7.50**.

Quadro 7.50. Estimativa da Quantidade de Soluções individuais

Bairros	Quantidade de Sistemas de Soluções Individuais
Taboão	513
Jardim Vieira	83
Fazenda Capelinha	61
Total	657

7.8. Adequação e Modernização do Sistema Existente

Para o atendimento adequado do sistema de esgotamento sanitário proposto, é importante o sistema existente esteja em plenas condições de funcionamento. Conforme citado anteriormente, é necessária a realização de programas para a identificação das condições atuais da infraestrutura de esgotamento sanitário e a sua adequação.

7.8.1. Diagnóstico do Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto

O programa para o diagnóstico do Sistema de Coleta e Afastamento de esgoto envolve um mapeamento das condições das tubulações empregadas nas redes de coleta e coletores tronco:

- Estado físico das tubulações;
- Falhas nas ligações;
- Localização do ponto de avaria;
- Obstruções;
- Interligações incorretas (recebimento de águas pluviais ou o lançamento em águas pluviais).

Este mapeamento pode ser feito de diversas formas. Os mais comuns são:

- Teste de fumaça;
- Teste de corante;
- Inspeção visual simples;
- Inspeção visual de entrada;
- Inspeção por televisionamento.

O programa deverá ser planejado levando em conta a idade destas obras e, principalmente, a quantidade de reparos realizados. O SEMAE possui um banco de informações dos reparos realizados no sistema de esgotamento. Com a sua especialização é possível determinar regiões com maior frequência de reparos, elaborando áreas na qual deverá ser empregado o diagnóstico de forma prioritária.

Considerando as informações encaminhadas pelo SEMAE a respeito dos reparos realizados e os dados operacionais, foi estimada a quantidade de coletores troncos em 70 km, envolvendo coletores tronco com diâmetro maiores do que 300mm e de redes coletoras que estejam desempenhando a função de coletor.

7.8.2. Substituição e/ou reabilitação de Unidades Lineares

A partir do diagnóstico da situação das unidades lineares, deverá ser realizado o programa para a substituição das unidades lineares. Os trechos com maior desgaste serão substituídos. Por envolver um processo lento, o mesmo deverá ocorrer ao longo do horizonte do projeto.

Estima-se que cerca de 250 km das unidades lineares (rede coletoras e coletores tronco e linhas de recalque) sejam substituídas.

7.8.3. Diagnóstico e Reforma das Unidades Pontuais

Em termos das elevatórias e da ETE Leste, foi observada a presença de problemas, desde ordem física como desgaste por tempo de operação, como também ausência de equipamentos como automação e sistemas de controle remoto.

O programa de diagnóstico das elevatórias deverá realizar uma varredura completa de todas as elevatórias operantes de responsabilidade do SEMAE, elaborando um cadastro único e uniforme das características operacionais e dos problemas identificados em cada uma das unidades.

Alguns problemas identificados nas elevatórias podem ter a sua causa nas unidades lineares. Assim é importante que haja uma comunicação entre os dois programas para que o resultado seja efetivo.

A partir da identificação dos problemas presentes nas elevatórias deverá proceder a sua adequação, já considerando também as necessidades de ampliação para o atendimento da demanda futura.

As unidades a serem reformadas são apresentadas nos itens 7.2 e 7.3, porém é importante que seja realizado um diagnóstico completo das unidades.

7.8.4. Estudo de Viabilidade Técnica e Financeira de Implantação de ETE para o Sistema Oeste

Conforme comentado anteriormente, o atual cenário de déficit no município em relação ao atendimento de esgotamento sanitário, faz-se como prioridade a expansão do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto nas áreas ainda não atendidas. Contudo, no futuro, a contribuição de águas residuárias irá superar a capacidade prevista, conforme o **Quadro 7.2**.

A implantação da ETE Oeste requer uma análise do custo requerido na sua implantação e operação, juntamente com o custo oriundo da aquisição das obras de afastamento de propriedade da SABESP.

Do ponto de vista jurídico, é necessária a verificação dos custos adicionais, originados pela desistência do envio de esgoto para ETE Suzano, tendo em vista a ociosidade ocasionada no tratamento.

Outros cenários também deverão ser analisados, como o tratamento de parte do Sistema Oeste, por exemplo.

Estes custos deverão ser lançados ao longo do tempo, avaliando o seu tempo de retorno em relação à taxa de tratamento paga pelo SEMAE a SABESP.

7.8.5. Estudo de Viabilidade Técnica de Aplicação de Fator sobre a Tarifa de Esgoto Industrial

O SEMAE tem elaborado estudos para análise da aplicação de fator de correção de valor de tarifa de coleta de esgoto industrial.

É oportuno averiguar a tipologia de indústrias presentes na área atendida pelo SEMAE, e as características dos efluentes hoje gerados. As tipologias potenciais também devem ser incluídas neste levantamento.

A partir desta listagem deverão ser averiguados os critérios que serão utilizados para estabelecer o fator. Os critérios deverão ser cuidadosamente elaborados, tendo em vista que, no caso de uma mudança no padrão de lançamento de esgoto, por exemplo, deverá avaliar se o novo padrão é compatível com a tecnologia prevista na ETE, ou mesmo nas elevatórias.

Este estudo demanda uma análise do ponto de vista jurídico para justificar a aplicação da tarifa com a aprovação de uma resolução que dê embasamento a cobrança.

8. Estimativa de Investimentos

8. Estimativa de Investimentos

Os **Quadro 8.1**, **Quadro 8.2**, **Quadro 8.3**, **Quadro 8.4** e **Quadro 8.5** apresentam, resumidamente, a estimativa de investimentos prevista para a implementação das ações propostas no PMAE para universalização dos serviços de água e esgoto.

Quadro 8.1. Estimativa de Investimento do Sistema de Abastecimento de Água

Setores	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	Total
	(2017 à 2026)	(2027 à 2036)	(2037 à 2046)	
SETORES PRINCIPAIS				
Captação e Tratamento	92.772.410,00	0,00	0,00	92.772.410,00
Transferências	13.161.769,00	0,00	0,00	13.161.769,00
ETA Centro	9.053.915,84	80.727,84	80.727,84	9.215.371,52
Vila Suissa	21.328.066,90	6.499.948,70	13.316.998,70	41.145.014,30
Vila Nova Aparecida	21.085.955,11	4.813.363,11	6.750.733,11	32.650.051,32
Jundiapéba	20.292.181,30	2.217.408,80	3.236.868,80	25.746.458,91
Oroxó	22.274.285,25	1.775.862,75	3.590.562,75	27.640.710,74
Vila Moraes	28.052.655,76	10.734.656,49	9.743.496,49	48.530.808,75
RB-1	19.162.631,71	7.426.142,21	5.055.332,21	31.644.106,13
RB-2	34.304.233,27	3.627.693,27	10.909.143,27	48.841.069,82
Total dos Setores Principais	281.488.104,14	37.175.803,17	52.683.863,17	371.347.770,48
SETORES ISOLADOS				
Varinhas	10.605.193,35	393.713,85	508.463,85	11.507.371,06
Nove de Julho	2.356.471,02	9.338,02	9.338,02	2.375.147,06
São Martinho	2.607.199,85	294.585,85	474.885,85	3.376.671,54
Pindorama	1.028.095,43	2.025,43	2.025,43	1.032.146,29
Quatinga	1.706.110,94	8.206,94	8.206,94	1.722.524,81
Barroso	453.639,21	1.315,21	1.315,21	456.269,64
Taiáçupeba	4.963.324,56	35.405,56	35.405,56	5.034.135,69
Biritiba Ussú	3.014.164,70	14.756,70	14.756,70	3.043.678,11
Boa Vista	2.392.942,72	23.489,72	23.489,72	2.439.922,17
Guanabara	3.654.935,22	52.319,22	52.319,22	3.759.573,65
Capelinha	1.503.470,31	0,00	0,00	1.503.470,31
Jardim Vieira	1.060.468,04	0,00	0,00	1.060.468,04
Taboão I	1.783.709,60	0,00	0,00	1.783.709,60
Taboão II	904.260,60	0,00	0,00	904.260,60
Taboão III	1.655.312,60	0,00	0,00	1.655.312,60
Taboão IV	1.223.379,60	0,00	0,00	1.223.379,60
Total dos Setores Isolados	40.912.677,75	835.156,50	1.130.206,50	42.878.040,76
Modernização do Sistema				
Modernização do Sistema	88.722.261,07	49.279.661,07	40.267.373,57	178.269.295,71
Projeto Executivo / Licenciamento Ambiental / Gerenciamento de Obras	42.859.924,94	9.100.121,04	9.808.070,03	61.768.116,01

Setores	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	Total
	(2017 à 2026)	(2027 à 2036)	(2037 à 2046)	
Total (R\$)	453.982.967,90	96.390.741,78	103.889.513,27	654.263.222,96

Quadro 8.2. Resumo de Investimento do Sistema de Abastecimento de Água

Sistemas	1ª Etapa (2017 à 2026)	2ª Etapa (2027 à 2036)	3ª Etapa (2037 à 2046)	Total
Setores Principais				
Captação e Tratamento - Sistema Leste e Centro	92.772.410,00	0,00	0,00	92.772.410,00
Leste - Adução / Reservação / Distribuição	64.688.307,25	13.089.174,55	23.658.294,55	101.435.776,35
Centro - Adução / Reservação / Distribuição	110.865.617,89	24.086.628,62	29.025.568,62	163.977.815,13
Transferências	13.161.769,00	0,00	0,00	13.161.769,00
Total dos Setores Principais	281.488.104,14	37.175.803,17	52.683.863,17	371.347.770,48
Setores isolados	40.912.677,75	835.156,50	1.130.206,50	42.878.040,76
Modernização do Sistema	88.722.261,07	49.279.661,07	40.267.373,57	178.269.295,71
Projeto Executivo / Licenciamento Ambiental / Gerenciamento de Obras	42.859.924,94	9.100.121,04	9.808.070,03	61.768.116,01
Total (R\$)	453.982.967,90	96.390.741,78	103.889.513,27	654.263.222,96

Quadro 8.3. Estimativa de Investimento em Sistema de Esgotamento Sanitário

Sistema	1ª Etapa (2017 à 2026)	2ª Etapa (2027 à 2036)	3ª Etapa (2037 à 2046)	Total
Leste	176.703.712,94	126.096.433,57	109.881.188,24	412.681.334,75
Oeste	58.013.126,45	21.463.457,72	18.521.179,89	97.997.764,06
Sistemas Isolados				
Guanabara	6.676.986,76	931.118,07	0,00	7.608.104,83
Sabaúna	7.592.266,30	3.282.092,02	1.789.213,59	12.663.571,91
Varinhas / São martinho / Nove de Julho	26.081.589,22	8.895.579,87	6.855.806,26	41.832.975,35
Pindorama	1.801.810,48	537.409,32	537.409,32	2.876.629,12
Quatinga	3.902.679,10	780.961,53	780.961,53	5.464.602,15
Barroso	3.102.882,81	950.993,35	722.782,01	4.776.658,16
Taiapuêba	19.145.134,35	6.873.410,88	4.145.405,32	30.163.950,55
Biritiba Ussú / Boa Vista	15.129.238,47	8.671.711,98	5.284.908,97	29.085.859,41
Total dos Setores Isolados	83.432.587,49	30.923.277,01	20.116.486,99	134.472.351,49
Solução Individual	764.294,06	1.276.295,44	0,00	2.040.589,50
Modernização	44.853.446,67	33.189.166,67	33.189.166,67	111.231.780,00
Projeto Executivo / Licenciamento Ambiental / Gerenciamento de Obras	37.923.034,88	22.200.074,82	18.943.214,95	79.066.324,66
Total (R\$)	401.690.202,49	235.148.705,23	200.651.236,73	837.490.144,45

Quadro 8.4. Resumo de Investimento do Sistema de Esgotamento Sanitário

Sistema	1ª Etapa (2017 à 2026)	2ª Etapa (2027 à 2036)	3ª Etapa (2037 à 2046)	Total
Leste	176.703.712,94	126.096.433,57	109.881.188,24	412.681.334,75
Oeste	58.013.126,45	21.463.457,72	18.521.179,89	97.997.764,06
Sistemas Isolados	83.432.587,49	30.923.277,01	20.116.486,99	134.472.351,49
Solução Individual	764.294,06	1.276.295,44	0,00	2.040.589,50
Modernização	44.853.446,67	33.189.166,67	33.189.166,67	111.231.780,00
Projeto Executivo / Licenciamento Ambiental / Gerenciamento de Obras	37.923.034,88	22.200.074,82	18.943.214,95	79.066.324,66
Total (R\$)	401.690.202,49	235.148.705,23	200.651.236,73	837.490.144,45

Quadro 8.5. Resumo Geral de Investimentos no Sistemas de Água e Esgoto

Sistema	Etapas			Investimento Total
	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	
Sistema de Abastecimento de Água	453.982.967,90	96.390.741,78	103.889.513,27	654.263.222,96
Sistema de Esgotamento Sanitário	401.690.202,49	235.148.705,23	200.651.236,73	837.490.144,45
Total	855.673.170,39	331.539.447,01	304.540.750,00	1.491.753.367,41

As estimativas de investimentos particularizados para cada setor de abastecimento ou sistema de esgotamento sanitário são apresentadas, detalhadamente, no Volume 3/3, do presente relatório. Nele são apresentadas as programações das obras em formato de cronograma com os seus respectivos investimentos, ano a ano, e por cada uma das 03 etapas.

9. Propostas para a Gestão Organizacional do SEMAE

9. Propostas para a Gestão Organizacional do SEMAE

9.1. Estrutura Organizacional

Conforme descrito no diagnóstico organizacional do SEMAE, identificou-se a necessidade de adequação da sua estrutura de modo a torná-la mais ágil, moderna e eficaz. Entretanto, recomenda-se a contratação de uma consultoria específica para avaliar detalhadamente cada processo envolvido nas atividades do SEMAE e propor a estrutura organizacional mais adequada. Vale destacar que, trata-se de uma autarquia municipal e que, qualquer mudança em sua estrutura, demanda regulamentação por meio de legislação específica.

No âmbito do PMAE, identificou-se as principais carências organizacionais e propõe-se as seguintes ações para supri-las:

- Criar área específica para o Controle de Perdas de Água: será responsável pela detecção de vazamentos, controle de pressões (VRP's), macromedição, pitometria, balanço hídrico e indicadores de perdas;
- Criar área específica para o setor de Manobra: será responsável pelo fechamento das redes de água para realização de manutenção corretiva ou preventiva, manter a estanqueidade dos setores de abastecimento, zonas de pressão e DMC's, definir micro setores de manobra e estabelecer plano de abastecimento emergencial ou em esquema de rodízio;
- Criar área específica para o CCO para os sistemas de água e esgoto: responsável pela implantação dos sistemas de telemetria e realização do monitoramento e controle remoto das unidades (EEE, ETE, ETA, EEA, Reservatórios, Poços, etc.), integrar as informações com as demais áreas operacionais e de controle de perdas.
- Criar áreas específicas de apoio dentro do Departamento de Operação do Sistema de Esgoto Sanitário, semelhante ao modelo do Departamento de Operação de Água, pois, atualmente, existe apenas uma área no organograma.

Tais ações recomendadas pelo PMAE visam adequar ou reordenar alguns processos mais urgentes, no entanto, não dispensa a necessidade de realizar um estudo específico para redesenhar a estrutura organizacional do SEMAE, o qual deverá ser elaborado por uma consultoria especializada.

9.1.1. Nova Sede Administrativa

Em 2015, o SEMAE inaugurou sua Sede Administrativa, localizada na Rua Otto Unger, 659, a qual acomoda as equipes dos Departamentos Comercial, Financeiro, Técnico e a Procuradoria Jurídica. Todavia, ainda que tenha sido um grande avanço na estrutura do SEMAE, trata-se de um prédio

locado, com aproximadamente 700m² de área construída e que abriga cerca de 80 funcionários, sem possuir espaço físico para abrigar outros departamentos do SEMAE.

Além disso, a necessidade de implantação de uma Nova Sede Administrativa ficará mais evidente quando as obras de reforma e ampliação ETA Centro avançarem, ou seja, para criar espaços para a construção de novas instalações na ETA, será necessário demolir algumas instalações e realocar as equipes dos Departamentos Administrativo e da Diretoria Geral. Dessa forma, nas dependências da ETA Centro, será necessário que fiquem alocadas apenas as equipes operacionais e de manutenção, ou seja, os colaboradores dos níveis estratégico e tático dos Departamentos de Operação de Água e Esgoto, também deverão ser realocados.

Neste contexto, o PMAE propõe ao SEMAE a implantação de uma Nova Sede Administrativa, com prédio próprio e infraestrutura adequada para acomodar a demanda atual e futura de suas equipes. Nele deverão ser abrigados a Diretoria Geral e os Departamentos Administrativo, Financeiro, Técnico e Comercial, bem como os níveis estratégico e tático dos Departamentos de Operação de Água e Esgoto. Para isso, o SEMAE deverá elaborar um estudo específico para definir os requisitos mínimos necessários para as novas instalações, bem como a questão logística para a sua localização.

9.1.2. Implantação de Unidades Regionais

O território de Mogi das Cruzes é muito extenso e o município possui diversas barreiras físicas tais como: o Rio Tietê, as Linhas Férreas, as Faixas de Dutos da Petrobras e as de Linha de Transmissão, bem como as diversas rodovias que cruzam a área. Essas barreiras prejudicam sensivelmente o deslocamento interno e a capilaridade dos sistemas de água e esgoto.

Atualmente, o sistema conta com mais de 130 mil ligações, no entanto, o SEMAE não possui oficialmente uma divisão territorial para a gestão administrativa e operacional dos sistemas de água e esgoto. Dessa forma, o PMAE propõe que o SEMAE institua a divisão territorial, de modo a criar unidades regionais para o atendimento ao cliente, operação e manutenção do sistema, reduzindo o tempo e os recursos gastos em grandes deslocamentos para a prestação dos serviços.

Devido à extensão territorial, estima-se que sejam criadas ao menos 04 unidades regionais, devendo obedecer a critérios de distância e quantidade de ligações ou consumidores. As áreas atendidas por cada unidade regional, se possível, devem ser coincidentes para a prestação dos serviços de água e esgoto. O SEMAE deverá realizar um estudo específico para definir os requisitos mínimos para cada uma das unidades regionais, bem como avaliar a questão logística para determinar a localização mais adequada para a prestação dos serviços.

A implantação de unidades regionais também será um facilitador para a gestão do sistema através de indicadores de desempenho, visto que, os mesmos refletirão melhor a realidade de cada região do município, o qual apresenta características bem diversificadas.

9.1.3. Plano de Modernização dos Equipamentos

Nos últimos anos, o SEMAE teve avanços significativos em sua estrutura, ou seja, houve a renovação da frota, aquisição de máquinas e equipamentos, além da melhoria das instalações de diversas unidades. Entretanto, grande parte da infraestrutura existente nos sistemas de água e esgoto possuem mais de 20 anos, ou seja, carecem de ampliações, adaptações e modernizações ao cenário atual, visando a garantia da operação do sistema.

Paralelamente, surgem novas técnicas e materiais que requerem a utilização de modernos equipamentos para a sua aplicação, tais como os diversos tipos de materiais para tubulações de água e esgoto, os quais requerem equipamentos específicos para a sua instalação, um exemplo é o PEAD que necessita de equipamento para fusão (emenda), bem como de técnicos qualificados. Também podemos citar a implantação de redes por método não destrutivo, o cadastramento de redes com equipamentos tipo “Georadar”, o televisionamento de tubulações, dentre outros serviços que demandam equipamentos especializados.

Para identificar e suprir as reais necessidades, o PMAE propõe ao SEMAE a elaboração de um Plano de Modernização dos Equipamentos, ou seja, um estudo abrangente em todas as áreas responsáveis pela ampliação e operação dos sistemas de água e esgoto, de modo a determinar quais as ações e os investimentos necessários para garantir a qualidade na operação do sistema frente as demandas atuais e futuras. Neste contexto, também deverão ser definidos novos procedimentos e técnicas de trabalho para a mão-de-obra ser mais produtiva e eficaz.

9.1.4. Plano de Desenvolvimento de Recursos Humanos

Paralelamente ao desenvolvimento e readequação da estrutura organizacional do SEMAE, propõe-se que seja realizado um Plano de Desenvolvimento de Recursos Humanos, ou seja, que desenvolvam as competências técnicas e comportamentais dos colaboradores, por meio de cursos e treinamentos, os quais deverão incorporar os novos processos de trabalho necessários para o domínio de novos equipamentos e tecnologias. Eventualmente, deverão ser criados novos cargos com atribuições específicas para aplicar algumas novas técnicas ao processo de trabalho.

Vale ressaltar que, muitos treinamentos podem ser desenvolvidos e realizados internamente pelo SEMAE, sobretudo nas questões relativas a padronização das técnicas de trabalho utilizadas rotineiramente para a ampliação, operação e manutenção dos sistemas de água e esgoto.

Quanto ao plano de carreira, o SEMAE se enquadra no plano estabelecido pela Prefeitura de Mogi das Cruzes, conforme Lei N° 83, de 07 de janeiro de 2011. Entretanto, como a área de atuação do SEMAE é específica, sugere-se que seja estudado um plano de carreira exclusivamente para a autarquia, ou seja, atendendo as peculiaridades de cada um dos seus cargos e funções.

**10. Determinação dos Custos de Prestação dos
Serviços de Água e Esgoto e dos Investimentos na
Operação e na Gestão ao Longo do Período de
Projeto**

10. Determinação dos Custos de Prestação dos Serviços de Água e Esgoto e dos Investimentos na Operação e na Gestão ao Longo do Período de Projeto

10.1. Despesa de Total com os Serviços - DTS

Conforme estabelecido nos indicadores do SNIS, a composição da despesa total com os serviços é formada pelos seguintes componentes:

- Despesas de Exploração – DEX;
- Despesas com juros, encargos e variação cambial do serviço da dívida;
- Despesas com depreciação, amortização e provisão para devedores duvidosos;
- Despesas fiscais ou tributárias não incidentes na DEX; e
- Outras despesas.

Em 2015, as despesas totais com os serviços prestados pelo SEMAE foram superiores a R\$110 milhões, ou seja, conforme o indicador **IN003** do SNIS, a despesa total com os serviços foi de R\$3,77/m³ faturado.

De modo geral, a maior parcela da DTS corresponde a DEX que, para o ano 2015, registrou um valor em torno de 86%, conforme dados obtidos no SNIS para o município de Mogi das Cruzes. Ainda em relação a DTS, cabe destacar que, a tarifa para a prestação dos serviços deve cobri-la integralmente para que o sistema seja sustentável e proporcione serviços de qualidade.

10.1.1. Despesa de Exploração - DEX

As despesas de exploração correspondem aos valores de custeio, sendo também conhecidas como despesas correntes. Nela compreendem as despesas com pessoal próprio, aquisição de produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, importação de água, exportação de esgoto, despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, além de outras despesas de exploração.

O **Quadro 10.1** apresenta, resumidamente, os dados obtidos no SNIS para as despesas de exploração do SEMAE referentes ao ano de 2015.

Quadro 10.1. Despesas de Exploração - DEX (2015)

Indicador	Descrição	Valor R\$	Unidade	%
FN010	Pessoal próprio	26.913.011,33	R\$/ano	28,39%
FN011	Produtos químicos	3.749.827,61	R\$/ano	3,96%
FN013	Energia elétrica	7.142.692,41	R\$/ano	7,54%
FN014	Serviços de terceiros	27.058.255,67	R\$/ano	28,55%
FN020	Água importada (bruta ou tratada)	25.500.000,00	R\$/ano	26,90%
FN039	Esgoto bruto exportado	4.420.000,00	R\$/ano	4,66%
FN021	Fiscais ou tributárias computadas na DEX	0,00	R\$/ano	0,00%
FN027	Outras despesas de exploração	0,00	R\$/ano	0,00%
Total (DEX)		94.783.787,02	R\$/ano	100,00%

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2015.

Analisando os dados, observa-se que as maiores parcelas se referem as despesas com pessoal próprio e os serviços de terceiros, ambas pouco acima de 28% e que juntas resultam na ordem de 57%. Cabe salientar que os serviços de terceiros, em sua maioria, referem-se a mão de obra, ou seja, pode-se afirmar que a despesa total com pessoal gira em torno de 57%.

Outra parcela significativa refere-se as despesas com importação de água que chegam a quase 27%. Neste quesito, é importante destacar que, com a crise hídrica enfrentada de 2014 até meados de 2016, o custo do m³ de água no atacado aumentou substancialmente. Atualmente, a Sabesp fornece água tratada ao SEMAE com o valor de R\$1,97/m³. Por outro lado, o custo médio do SEMAE para produção de água gira em torno de R\$0,54/m³, ou seja, cerca de 27,4% do valor da tarifa praticada pela Sabesp.

Quanto ao esgoto bruto exportado a parcela atingiu cerca de 4,66% da DEX, sendo que a tarifa praticada pela Sabesp para realizar o tratamento dos esgotos é de R\$ 1,27 e o tratamento realizado pelo SEMAE ocorre a um custo aproximado de R\$0,82.

Diante disso, o PMAE propõe ao SEMAE a redução gradativa da dependência da Sabesp, no entanto, a curto prazo, deverá ser priorizada a solução para o déficit nas áreas desprovidas de qualquer tipo de atendimento e, ao longo do horizonte do plano, executar ações para buscar a plena autonomia na prestação dos serviços.

10.2. Projeção da Despesa de Total com os Serviços

A projeção da despesa total para a prestação dos serviços considera que o SEMAE ampliará sua área de atendimento e, conseqüentemente, de um lado haverá o incremento na receita e, por outro lado, um aumento nas despesas.

Dessa forma, partiu-se das despesas totais por m³ faturado registradas pelo SEMAE no ano de 2015, onde o valor incorrido no período foi de R\$3,77/m³ faturado.

O **Quadro 10.2** apresenta o comparativo entre as despesas registradas no sistema operado pelo SEMAE, no município de Mogi das Cruzes, e as médias obtidas para o estado de São Paulo e a referência da média Nacional.

Quadro 10.2. Despesas com a Prestação dos Serviços (2015)

Área	Indicador	Descrição	Unidade	Mogi das Cruzes	Estado SP	Brasil
INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	IN003	Despesa total com os serviços por m ³ faturado	R\$/m ³	3,77	2,48	2,96
	IN026	Despesa de exploração por m ³ faturado	R\$/m ³	3,24	1,63	2,14
	IN027	Despesa de exploração por economia	R\$/ano/econ.	374,21	282,90	342,61

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2015.

Analisando os dados, observa-se que os valores das despesas realizadas pelo SEMAE estão muito acima da média estadual e, em menor grau, também acima da média nacional. Entretanto, cabe registrar que, há um déficit significativo no setor, tanto no âmbito estadual quanto na esfera nacional, ou seja, os valores registrados pelo SEMAE são perfeitamente aceitáveis, embora o município também apresente déficit de atendimento. Mesmo assim, adotou-se a premissa que as despesas do SEMAE serão racionalizadas sobretudo com a implantação mais rigorosa do controle de perdas de água e, dessa forma, serão realocados recursos para cobrir o déficit no sistema.

Para projetar as despesas ao longo do período, partiu-se do valor de R\$3,77/m³ faturado em 2015 e aplicou-se a variação do índice IPCA de dezembro de 2015 a dezembro de 2016, o qual registrou 6,28%. Assim, a despesa total para a prestação dos serviços resulta em R\$4,00 (dezembro/2016).

Dessa forma, o

Quadro 10.3 apresenta a projeção das despesas para a prestação dos serviços ao longo dos 30 anos de horizonte do plano. Vale salientar que a projeção é realizada com valores nominais de data-base dezembro/2016, ou seja, os mesmos deverão ser atualizados ao longo do período.

Quadro 10.3. Projeção de Despesas para Prestação dos Serviços (2017 – 2046)

Ano	Projeção Atendimento SEMAE (hab.)	Volume (m ³) faturado/mês	Volume (m ³) faturado/ano	Despesa Total (R\$/ano)
2.017	408.089	2.448.534	29.382.408	110.771.678
2.018	413.399	2.480.394	29.764.728	112.213.024
2.019	418.782	2.512.692	30.152.304	113.674.186
2.020	424.229	2.545.374	30.544.488	115.152.719

Ano	Projeção Atendimento SEMAE (hab.)	Volume (m³) faturado/mês	Volume (m³) faturado/ano	Despesa Total (R\$/ano)
2.021	428.676	2.572.056	30.864.672	116.359.813
2.022	432.964	2.597.784	31.173.408	117.523.748
2.023	437.115	2.622.690	31.472.280	118.650.495
2.024	441.159	2.646.954	31.763.448	119.748.198
2.025	445.099	2.670.594	32.047.128	120.817.672
2.026	448.960	2.693.760	32.325.120	121.865.702
2.027	452.753	2.716.518	32.598.216	122.895.274
2.028	456.493	2.738.958	32.867.496	123.910.459
2.029	460.177	2.761.062	33.132.744	124.910.444
2.030	463.828	2.782.968	33.395.616	125.901.472
2.031	467.447	2.804.682	33.656.184	126.883.813
2.032	471.039	2.826.234	33.914.808	127.858.826
2.033	474.618	2.847.708	34.172.496	128.830.309
2.034	478.183	2.869.098	34.429.176	129.797.993
2.035	481.737	2.890.422	34.685.064	130.762.691
2.036	485.287	2.911.722	34.940.664	131.726.303
2.037	488.839	2.933.034	35.196.408	132.690.458
2.038	492.398	2.954.388	35.452.656	133.656.513
2.039	495.951	2.975.706	35.708.472	134.620.939
2.040	499.524	2.997.144	35.965.728	135.590.794
2.041	503.099	3.018.594	36.223.128	136.561.192
2.042	506.686	3.040.116	36.481.392	137.534.847
2.043	510.291	3.061.746	36.740.952	138.513.389
2.044	513.910	3.083.460	37.001.520	139.495.730
2.045	517.541	3.105.246	37.262.952	140.481.329
2.046	521.196	3.127.176	37.526.112	141.473.442

Nota: Projeção realizada com valor base (Dez/2016), ou seja, ao longo dos anos os valores sofrerão atualizações conforme as variações dos índices econômicos.

11. Proposições de Ações Emergenciais e Contingências

11. Proposições de Ações Emergenciais e Contingências

A elaboração de planos de ações para emergências e contingências são essenciais para a garantia da qualidade e a segurança dos serviços prestados pelo SEMAE, os quais visam propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgoto.

Embora as obras e os serviços de engenharia cumpram requisitos da legislação e de normas técnicas que visam a segurança e a qualidade da operação do sistema, sobretudo no aspecto ambiental e de preservação da qualidade de vida, muitas ocorrências decorrem de ações provocadas por terceiros ou fenômenos da natureza que resultam em situações de excepcionalidade.

O Plano de Ações Emergenciais e Contingências define os procedimentos de atuação integrada dos diversos órgãos e agentes públicos para o enfrentamento da ocorrência. O estabelecimento de níveis de segurança e riscos aceitáveis são essenciais para definir as ações de prevenção e mitigação, de modo que os investimentos sejam viáveis e não comprometam a operação do sistema, bem como a saúde e segurança da população e do meio ambiente.

No sistema operado pelo SEMAE, os principais eventos que merecem atenção especial, exigindo coordenação e implantação de procedimentos adequados são apresentados na sequência.

11.1. Plano de Contingências

Na sequência, nos **Quadro 11.1** e **Quadro 11.2** são apresentados os planos de contingências para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário operados pelo SEMAE no município de Mogi das Cruzes.

Quadro 11.1. Plano de Contingências do Sistema de Abastecimento de Água

Sistema de Abastecimento de Água		
Ocorrência	Consequências	Contingências
Inundação Generalizada das Captações de Água	Danos aos equipamentos eletromecânicos	<ul style="list-style-type: none"> Realizar manutenção corretiva imediata com a substituição dos equipamentos danificados: o SEMAE deverá ter peças de reposição imediata em sua oficina.
	Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> Implantar imediatamente o racionamento de água e disponibilização de caminhões-pipa para atendimentos prioritários (hospitais, postos de saúde, escolas, dentre outros.); Priorizar o abastecimento proveniente de outras fontes: poços ou entrada de água SABESP.
	Perda da qualidade da água do manancial	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar o abastecimento proveniente de outras fontes: poços ou entrada de água SABESP; Intensificar as análises químicas e biológicas e adequar a dosagem de produtos químicos para garantir o padrão de potabilidade; Caso não seja possível atingir o padrão de potabilidade, suspender o tratamento e iniciar imediatamente o racionamento de água e o atendimento prioritário com caminhões-pipa.

Sistema de Abastecimento de Água		
	Deslizamento de encostas ou de margens	<ul style="list-style-type: none"> • Acionar a Defesa Civil e o DAEE para realizar ou autorizar o SEMAE a desobstruir o curso d'água; • Caso as ações demandem muito tempo, prever instalações provisórias de bombeamento para a realização da captação de água.
Despejos acidentais ou fenômenos naturais que provoquem a contaminação do manancial	Queda na qualidade da água tratada, mas dentro dos parâmetros mínimos de potabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e diagnosticar a fonte contaminadora e tomar medidas imediatas para combater os seus efeitos; • Intensificar as análises químicas e biológicas e adequar a dosagem de produtos químicos para garantir o padrão de potabilidade; • Emitir comunicado a população com os esclarecimentos sobre a alteração na qualidade da água tratada.
	Perda de qualidade da água tratada (Fora do padrão de potabilidade)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e diagnosticar a fonte contaminadora e tomar medidas imediatas para combater os seus efeitos; • Acionar órgãos ambientais: CETESB e DAEE; • Implantar imediatamente o racionamento de água e disponibilização de caminhões-pipa para atendimentos prioritários (hospitais, postos de saúde, escolas, dentre outros.); • Priorizar o abastecimento proveniente de outras fontes: poços ou entrada de água SABESP; • Emitir comunicado a população com os esclarecimentos sobre a contaminação do manancial.
Problemas Operacionais Localizados nas Unidades Principais (Captação, ETA, Poço)	Danos aos equipamentos eletromecânicos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar imediatamente a manutenção corretiva com a substituição dos equipamentos danificados: o SEMAE deverá ter peças de reposição imediata em sua oficina.
	Falta d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar imediatamente o racionamento de água e disponibilização de caminhões-pipa para atendimentos prioritários (hospitais, postos de saúde, escolas, dentre outros.).
	Alteração na qualidade da água tratada	<ul style="list-style-type: none"> • Intensificar as análises químicas e biológicas e adequar a dosagem de produtos químicos para garantir o padrão de potabilidade.
Rompimento de Adutora, Rede Primária	Falta d'água no Setor de Abastecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar manobra imediata para conter vazamento; • Realizar imediatamente a manutenção corretiva com a substituição das peças danificadas: o SEMAE deverá ter peças de reposição imediata em sua oficina; • Acionar equipes de controle de tráfego para dar apoio a sinalização ou interdição da via. • Realizar manobras para reduzir a área afetada com o desabastecimento, distribuindo água por meio dos setores limítrofes. <ul style="list-style-type: none"> • Realizar a limpeza da área afetada; • Realizar a recuperação da área afetada; • Prever seguro para cobrir sinistros em residências.
Falta de energia elétrica	Desligamento das unidades de bombeamento	<ul style="list-style-type: none"> • Acionar geradores de energia nas Captações e ETAs; • Acionar concessionária de energia elétrica para reestabelecer o fornecimento.
	Falta d'água em áreas atendidas por sistemas de bombeamento	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar manobras para reduzir a área afetada com o desabastecimento, distribuindo água por meio dos setores limítrofes; • Disponibilizar caminhões-pipa para atendimentos prioritários (hospitais, postos de saúde, escolas, dentre outros.); • Disponibilizar grupos geradores móveis para acionamento das estações elevatórias principais.

Quadro 11.2. Plano de Contingências do Sistema de Esgotamento Sanitário

Sistema de Esgotamento Sanitário		
Ocorrência	Consequências	Contingências
Sobrecarga de vazão na ETE devido às fortes chuvas	Extravasamento da ETE	<ul style="list-style-type: none"> – Prever sistema de amortecimento de extravasamentos e preservar as unidades eletromecânicas; – Reparar os possíveis danos causados; – Identificar e diagnosticar a fonte de aumento de vazão e tomar medidas imediatas para combater os seus efeitos.
	Prejuízo ao sistema de tratamento biológico	<ul style="list-style-type: none"> – Instalação de dispositivo para amortecimento antes dos tanques biológicos; – Instalação de dispositivos de by-pass a montante do sistema biológico, evitando o arraste dos microrganismos.
Alteração sazonal da característica do esgoto afluente à ETE	Queda na eficiência do tratamento	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar análises químicas e biológicas no esgoto bruto e identificar as possíveis causas ou fontes geradoras; – Intensificar as análises químicas e biológicas e adequar a dosagem de produtos químicos para garantir o padrão de qualidade do esgoto tratado; – Comunicar órgãos ambientais de controle.
	Alteração na qualidade dos resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar análises químicas e biológicas no lodo para verificar o enquadramento no padrão de qualidade; – Observação de mudanças na condição do tratamento biológico.
Falta de energia elétrica	Paralisação parcial do sistema de tratamento	<ul style="list-style-type: none"> – Acionar sistema de gerador de energia para operação das unidades essenciais em regime emergencial; – Acionar concessionária de energia elétrica para reestabelecer o fornecimento.
	Paralisação parcial do sistema de afastamento (elevatórias)	<ul style="list-style-type: none"> – Acionar sistema de gerador de energia para operação das bombas em regime emergencial; – Acionar concessionária de energia elétrica para reestabelecer o fornecimento; – Acionar veículos para a coleta do esgoto acumulado na elevatória e encaminhamento para o poço de visita a jusante mais próximo.
Rompimento de Coletores Tronco ou Linhas de Recalque	Extravasamento de esgoto bruto em área de proteção ambiental ou cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar isolamento da área e ação imediata para conter vazamento; – Comunicar os órgãos ambientais de controle; – Realizar imediatamente a manutenção corretiva com a substituição das peças danificadas: o SEMAE deverá ter peças de reposição imediata em sua oficina; – Realizar a limpeza da área afetada; – Realizar a recuperação da área afetada.
	Retorno de esgoto em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar isolamento da área e ação imediata para conter vazamento; – Realizar imediatamente a manutenção corretiva com a substituição das peças danificadas: o SEMAE deverá ter peças de reposição imediata em sua oficina; – Realizar vistoria e apuração dos danos causados; – Realizar a limpeza da área afetada; – Realizar a recuperação da área afetada; – Prever seguro para cobrir sinistros em residências.

Para os procedimentos e ações descritas nos planos de contingências aqui apresentados, o SEMAE deverá realizar a validação e/ou inclusão de outras ocorrências e, em seguida, elaborar planos mais detalhados para cada uma das contingências. Nele deverão constar os responsáveis pelas diversas

áreas e órgãos envolvidos, bem como o fluxograma de ações com escala de prioridade a ser seguida. Também deverão especificar os treinamentos a serem realizados para cada uma das situações e a disseminação do plano entre as partes envolvidas e a comunidade.

12. Procedimentos para Avaliação Sistemática da Eficiência e Eficácia das Ações Programadas

12. Procedimentos para Avaliação Sistemática da Eficiência e Eficácia das Ações Programadas

12.1. Titular dos Serviços

O titular dos serviços, neste caso, o município de Mogi das Cruzes, tem a responsabilidade de formular a respectiva política pública de saneamento básico. De acordo com a Lei 11.445/2007, suas atribuições referem-se ao planejamento, a regulação, a prestação e a fiscalização dos serviços propriamente dita.

A Lei 11.445/2007, nos Artigos 8º e 9º, estabelece que:

“Art. 8º- Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do Art. 241 da Constituição Federal e da Lei 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 9º - O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

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-desta Lei;

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. ”

12.2. Prestador dos Serviços

O titular dos serviços, no caso, o município, pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou delegar a prestação, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização. No município de Mogi das Cruzes, a prestação dos serviços de água e esgoto foi delegada ao SEMAE. Trata-se de uma autarquia, ou seja, uma entidade da administração pública municipal, criada pela

Lei Nº 1.613 de 7 de novembro de 1966, para prestar serviços de competência da Administração Direta.

Cumprir informar que, uma pequena porção do município, conhecida como “bairros de divisa”, no limite com Itaquaquecetuba, o abastecimento de água passou a ser realizado por meio da concessão Nº 48/2002 e a Lei 5.362 de 24 de maio de 2002. Inicialmente, os bairros sob concessão eram:

- Jardim Margarida
- Vila Augusta
- Jardim Feliz e Milton
- Jardim Piatã A e B
- Residencial Novo Horizonte
- Chácara São Joaquim
- Chácara Águas das Pedras.

Posteriormente, foi aprovada a Lei Nº 6.087 de 18 de dezembro de 2007, que dispõe sobre a autorização ao Poder Executivo municipal a celebrar o Aditivo ao contrato Concessão Nº48/2002, para incluir os seguintes locais como áreas a serem atendidas pela SABESP:

- Loteamento Residencial Aruã, Setor Fiscal 38 – Código 3810-5;
- Loteamento Parque dos Lagos, Setor Fiscal 38 – Código 3840-7;
- Loteamento Residencial Parquelândia, Setor Fiscal 38 – Código 3860-1;
- Loteamento Chácara Itapeti, Setor Fiscal 55 – Código 5535-2;
- Loteamento Colinas do Aruã, Setor Fiscal 56 – Código 132 (Fazenda Repouso).

Já a Lei Municipal Nº 6.740/12, alterada pela Lei Nº 6.740/13, autoriza o município a celebrar Convênio de Cooperação Técnica com o Estado e a SABESP, com o intuito de adequar a prestação dos serviços de saneamento básico na região.

O Convênio nº222/2013, entre o Estado e o Município de Mogi das Cruzes, com a interveniência e anuência da SABESP, foi firmado em 17 de setembro de 2013. O objeto prevê a implementação de ações de forma conjunta com vistas ao oferecimento universal e adequado dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como a adoção de outras ações de saneamento básico e ambiental. O prazo estabelecido é de 40 anos, prorrogáveis por igual período. Também foi definida a ARSESP como a entidade responsável pelas funções de regulação, inclusive tarifária, controle e fiscalização dos serviços.

12.3. Regulação e Fiscalização dos Serviços

Conforme já descrito anteriormente, compete ao titular dos serviços regular a prestação dos serviços definindo normas específicas para garantir o atendimento às necessidades locais, visando à universalização do atendimento. Neste caso, a regulação consiste em organizar, disciplinar e fiscalizar a prestação dos serviços de água e esgotos no município.

A Lei 11.445/2007, nos seus artigos 21 e 22, estabelece os princípios e os objetivos da regulação:

“Art. 21 - O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 22 - São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

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

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. ”

Resumidamente, a Lei 11.445/2007 permite que os titulares deleguem a regulação de serviços de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída no âmbito municipal, regional ou estadual. As agências reguladoras são órgãos constituídos, exclusivamente, para a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços, ou seja, possibilitam um maior nível de controle, bem como de transparência nas ações para que seja exercido o controle social.

Neste contexto, surgem dois cenários ao titular dos serviços, ou seja, a criação de uma Agência Reguladora Local ou a celebração de convênio com a Agência Estadual – ARSESP. Conforme estabelecido no Convênio nº 222/2013, descrito anteriormente, os serviços prestados pela SABESP nos “bairros de divisa” serão regulados e fiscalizados pela ARSESP. A alternativa pela criação de uma agência local confere uma melhor visão das especificidades do município em comparação com a agência estadual, por outro lado, uma estrutura local demandará maior custo para sua implantação e funcionamento. Dessa forma, sugere-se ao município delegar o papel de regulação e fiscalização a uma agência, entretanto, somente o titular poderá avaliar qual a melhor das duas alternativas, ou seja, criar uma agência municipal ou aderir a ARSESP.

Cumpra informar que, no quadro atual e enquanto não houver a Agência Reguladora, a função de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de água e esgoto prestados pelo SEMAE é de responsabilidade exclusiva do município.

12.4. Definição dos Indicadores de Prestação dos Serviços

A definição dos indicadores de prestação dos serviços resultou na categorização dos indicadores da seguinte maneira:

- Indicadores Estratégicos;
- Indicadores Operacionais; e
- Indicadores Econômico-financeiros.

12.4.1. Indicadores Estratégicos

São os indicadores que estão extremamente ligados aos objetivos estratégicos da organização, ou seja, no que se refere ao nível de atendimento dos serviços de água e esgotamento sanitário. Basicamente, referem-se a:

- Índice de atendimento de água – IN023;
- Índice de perdas na distribuição – IN 049;
- Índice de atendimento de esgoto – IN024;
- Índice de tratamento de esgoto – IN 046.

Nesta categoria, todos indicadores possuem metas, uma vez que possuem uma relação bastante próxima com os objetivos do PMAE, ou seja, a universalização do atendimento até o ano de 2033, conforme previsto no PLANSAB.

12.4.2. Indicadores Operacionais

São indicadores voltados para a realização de um controle mais efetivo dos serviços prestados. Basicamente, estão ligados diretamente a eficiência operacional, a qualidade da água e do esgoto tratado, sendo fundamentais para direcionar as ações e os procedimentos corretivos.

Esses indicadores, referem-se a:

- Qualidade da água distribuída;
- Qualidade do esgoto tratado;
- Interrupções no abastecimento de água;
- Interrupções no esgotamento sanitário;
- Frequência de reincidência de problemas no abastecimento de água;

- Frequência de reincidência de problemas no esgotamento sanitário;
- Monitoramento no sistema de coleta de esgoto.

Destaca-se que nem todos os indicadores possuem metas, pois alguns servem para resumir um aspecto do sistema de saneamento básico operante em Mogi, enquanto que outros requerem uma discussão da equipe técnica do SEMAE para a definição da sua meta, tendo em conta a sua capacidade de operação.

12.4.3. Indicadores Econômico-financeiros

São indicadores de demonstração dos resultados econômico-financeiros da prestação dos serviços. São indispensáveis para a direcionar o plano de investimentos e verificar quais os locais passíveis de otimização de receitas e despesas.

Esses indicadores, basicamente, referem-se a:

- Margem operacional sem depreciação;
- Investimento em água
- Investimento em esgoto

As metas desses indicadores deverão ser definidas pelo SEMAE em função dos dados históricos dos períodos recentes.

No **Quadro 12.1** são apresentados os indicadores selecionados com a definição das unidades, definições e variáveis.

Quadro 12.1 Indicadores de Prestação de Serviço

Tipo de indicador	Sigla Indicador	Nome do indicador	Referência	Unidade	Definição	Periodicidade	Variável
Estratégico	IN 023	Índice de Atendimento de Água	SNIS- IN 023	%	$\frac{AG026}{GE06} \times 100$	Anual	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água GE06a: População urbana residente do município com abastecimento de água
Estratégico	IN 049	Índice de Perdas na Distribuição	SNIS – IN 049	%	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	Mensal	AG006: Volume de água produzido AG010: volume de água consumido AG018: volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
Estratégico	IN 024	Índice de Atendimento de Esgoto	SNIS – IN 024	%	$\frac{ES026}{GE06a} \times 100$	Anual	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água GE06a: População urbana residente do município com abastecimento de água
Estratégico	IN 046	Índice de Tratamento de Esgoto	SNIS – IN 046	%	$\frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019} \times 100$	Mensal	AG010: volume de água consumido AG019: volume de água tratada exportado ES006: volume de esgoto tratado ES015: volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador
Operacional	QAD	Qualidade da Água Distribuída	PMAE	%	Quantidade de amostras em conformidade com o padrão de potabilidade Portaria 2914 de 12/11/2011 ou portaria vigente	Mensal	Os parâmetros presentes na Portaria 2914 de 12/11/2011 ou portaria vigente
Operacional	QET	Qualidade do Esgoto Tratado	PMAE	%	Quantidade de amostras em conformidade o padrão de lançamento e a exigência do órgão licenciador	Mensal	Os parâmetros presentes no padrão de lançamento vigente e na exigência apresentada pelo órgão licenciador

Tipo de indicador	Sigla Indicador	Nome do indicador	Referência	Unidade	Definição	Periodicidade	Variável
Operacional	IAA	Interrupções no Abastecimento de Água	PMAE	%	$\frac{LAN}{LAT} \times 100$	Mensal	<p>LA1: média do número de ligações afetadas por interrupção no abastecimento de água com duração de até 6h no período de referência</p> <p>LA2: média do número de ligações afetadas por interrupção no abastecimento de água com duração entre 6h e 24h no período de referência</p> <p>LA3: média do número de ligações afetadas por interrupção no abastecimento de água com duração acima de 24h no período de referência</p> <p>LAT: Número total de ligações de água ativas</p>
Operacional	IES	Interrupções no Esgotamento Sanitário	PMAE	%	$\frac{LEN}{LET} \times 100$	Mensal	<p>LE1: média do número de ligações afetadas por interrupção no esgotamento sanitário com duração de até 6h no período de referência</p> <p>LE2: média do número de ligações afetadas por interrupção no esgotamento sanitário com duração entre 6h e 24h no período de referência</p> <p>LE3: média do número de ligações afetadas por interrupção no esgotamento sanitário com duração acima de 24h no período de referência</p> <p>LET: Número total de ligações de esgoto ativas</p>
Operacional	FPA	Frequência de Reincidência de Problemas no Abastecimento de Água	PMAE	-	Quantifica a reincidência (no período de referência) de problemas de interrupção no abastecimento de água. Deverá ser identificado o tipo de interrupção e a sua localização	Trimestral	<p>Tipo de problema de interrupção no abastecimento de água</p> <p>Frequência de reincidência</p> <p>Localização do problema com coordenada</p>

Tipo de indicador	Sigla Indicador	Nome do indicador	Referência	Unidade	Definição	Periodicidade	Variável
Operacional	FPE	Frequência de Reincidência de Problemas no Esgotamento Sanitário	PMAE	-	Quantifica a reincidência (no período de referência) de problemas de interrupção no esgotamento sanitário. Deverá ser identificado o tipo de interrupção e a sua localização	Trimestral	Tipo de problema de interrupção no esgotamento sanitário Frequência de reincidência Localização do problema com coordenada
Operacional	MSC	Monitoramento de Lançamentos no Sistema de Coleta de Esgoto	PMAE	%	$\frac{ERC}{ERCT} \times 100$	Anual	ERC: Extensão de rede coletora e coletor tronco monitorada ou inclusa dentro de uma bacia de esgotamento monitorada ERCT: Extensão de rede coletora ou coletor tronco existente
Econômico Financeiro	IN068	Margem Operacional Sem Depreciação	SNIS – IN068	%	$\frac{BL012}{BL007} \times 100$	Anual	BL007: Receita operacional BL012: Resultado operacional sem depreciação
Econômico Financeiro	IVTA	Investimento em Água	PMAE	%	$\frac{Invest_{RA}}{Invest_{PA}} \times 100$	Anual	Invest_RA: Investimento realizado no sistema de abastecimento de água Invest_PA: Investimento previsto para o sistema de abastecimento de água (previsto no PMAE ou do Orçamento do SEMAE do ano em referência)
Econômico Financeiro	IVTE	Investimento em Esgoto	PMAE	%	$\frac{Invest_{RE}}{Invest_{PE}} \times 100$	Anual	Invest_RE: Investimento realizado no sistema de esgotamento sanitário Invest_PE: Investimento previsto para o sistema de esgotamento sanitário (previsto no PMAE ou do Orçamento do SEMAE do ano em referência)

12.5. Mecanismos de Divulgação do Plano

A Lei Federal nº 11.445/2.007 estabelece que a elaboração e a revisão dos Planos de Saneamento deverão ser acompanhadas da divulgação dos mesmos junto à sociedade. O meio mais indicado para a divulgação é a internet, preferencialmente no site da prefeitura. Para participação, recomenda-se as audiências públicas presenciais e, também, poderá ser utilizada a internet como canal de interação por meio de fóruns, e-mails e outros mecanismos que permitam à população opinar acerca do plano.

Além desses, outros mecanismos de divulgação incluem jornais, revistas, rádio, televisão, folders e divulgação em sites. A escolha do melhor formato dependerá dos recursos disponíveis e da facilidade de acesso da população local, ou seja, com a possibilidade de opinar e debater.

13. Considerações Finais

13. Considerações Finais

O presente relatório apresentou os principais parâmetros e critérios de projeto, bem como a concepção geral dos sistemas de água e esgoto a serem adotadas no município nos próximos 30 anos. Foram definidos os principais objetivos a serem alcançados na prestação dos serviços, bem como as metas de curto, médio e longo prazo.

Foi elaborada a projeção populacional do município ao longo do horizonte de 30 anos e, estima-se, que a população na área de projeto cresça, aproximadamente, 29,07%, saltando de 427.234 habitantes em 2017 para 551.431 em 2046, que se encontra distribuída dentro de 48 zonas homogêneas.

Para a universalização do atendimento são propostas ampliações e adequação nos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

Para o Sistema de Abastecimento de Água, sempre que possível, buscou-se consolidar as propostas previstas no Plano Diretor de Água (2010). A concepção adotada prevê a ampliação e adequação dos 02 sistemas principais, ou seja, Leste e Centro, além de outros 13 sistemas isolados, dos quais 05 são sistemas novos em áreas não atendidas atualmente.

Para o Sistema Leste foi previsto a duplicação da ETA Leste e a ampliação e a readequação da ECR-I. Também foram previstas ampliações nos sistemas de reservação, adução e distribuição.

No Sistema Centro, encontra-se em fase de ampliação a ETA Centro, assim, foi proposta a ampliação e readequação da ECR-2, a implantação de uma nova adutora com Ø1100mm em aço e a reabilitação da adutora de água bruta existente, Ø800mm, a qual ficará como uma reserva técnica do sistema. Também foram previstas ampliações nos sistemas de reservação, adução e distribuição. Após essas ações, o sistema estará apto a suprir 100% da demanda e, assim, se desvincular da entrada da SABESP via RB-2. Entretanto, para isso será necessário a implantação de um reservatório do SEMAE ao lado do RB-2. Dessa forma, faz-se necessária uma prévia articulação política com a SABESP para verificar a possibilidade de transferir o RB-2 existente ao SEMAE, assim, os recursos para a implantação de um novo reservatório poderiam ser utilizados em uma eventual transferência de ativos da SABESP.

Para os sistemas isolados, basicamente, foi prevista a implantação ou ampliação do sistema de captação por poços, bem como dos sistemas de adução, reservação e distribuição. Apenas para os sistemas Pq. Varinhas, Jardim Nove de Julho e Pq. São Martinho foi proposta a desativação dos poços e a integração do seu atendimento por meio do Sistema Centro.

Por último, vale destacar a área dos bairros de divisa, a qual é abrangida pela concessão à SABESP e por isso não faz parte das ações de planejamento do PMAE, ficando elas sob responsabilidade da Companhia Estadual.

O Sistema de Esgotamento Sanitário segue a concepção apresentada no PDSES (2010), com a atualização e adequação em função do contexto atual do município. Assim, são propostos 05 sistemas de esgotamento sanitário.

No Sistema Oeste foi proposta a inclusão de novas áreas, além da manutenção do encaminhamento do esgoto bruto para a ETE Suzano da SABESP. Em contrapartida, o PMAE propõe que seja realizado um estudo específico com viabilidade técnica e econômico-financeira para que o tratamento seja realizado por uma ETE do SEMAE. Vale destacar que, grande parte da infraestrutura presente no sistema Oeste é de propriedade da SABESP, ou seja, os principais coletores tronco e o ITi-10, assim, tal questão demanda análise jurídica e financeira para a realização de uma eventual transferência de ativos da SABESP para o SEMAE ou município de Mogi das Cruzes. Dessa forma, fica claro que se trata de uma questão que extrapola o campo técnico e abrange questões de ordem jurídica e institucional entre o Município e o Estado.

No Sistema Leste, foram incluídas novas áreas e a proposição de ampliação da estação de tratamento de esgoto (ETE Leste) que poderá ser realizada com novas tecnologias que se mostrem favoráveis à restrição de espaço, bem como a possibilidade de recebimento de efluente industrial e comercialização de água de reuso. Uma parte deste sistema encaminha o esgoto em direção a ETE Nova, contrapartida de um empreendimento na região do Jardim Rodeio, a qual propõe que seja negociada para o recebimento do esgoto proveniente das ocupações presentes a montante do empreendimento em questão.

Em virtude do aumento da área de atendimento nestes dois sistemas, foram propostas mais unidades de coleta e de afastamento para suportar a contribuição de esgoto, além daquelas propostas no PDSES de 2010.

Além destes sistemas, foram previstas soluções de coleta e afastamento para os Núcleos Urbanos Isolados. Tais áreas apresentarão soluções coletivas independentes com o lançamento do esgoto tratado em valas de infiltração, a exceção dos distritos de Parque das Varinhas, Nove de Julho e São Martinho que fazem o lançamento no rio Jundiá.

Para as regiões abrangidas pelo Jardim Vieira, Taboão e Fazenda Capelinha, foram propostas soluções individuais, cabendo ao SEMAE realizar a coleta de lodo de forma periódica.

Por último, surge o sistema sob concessão à SABESP, conforme Convênio nº222/2013, o qual é de responsabilidade da Companhia Estadual e, por isso, no PMAE não foram previstas ações de planejamento nesta região.

Resumidamente, as ações previstas no PMAE visam a universalização do atendimento até o ano de 2033 e para isso foram estimados os investimentos necessários para o alcance desta meta, os quais são da ordem de R\$1 bilhão, e totalizam cerca de R\$1,45 bilhões ao longo dos próximos 30

anos. Diante deste contexto, caberá ao SEMAE e ao município de Mogi das Cruzes buscar as alternativas possíveis para a obtenção dos recursos e a viabilização do PMAE.

14. Anexos

Relação de Anexos

Anexo 1 – Quadro de Projeção de Vazões de Esgoto por Sistema

Anexo 1 – Quadro de Projeção de Vazões de Esgoto por Sistema

**QUADRO DE PROJEÇÕES DE VAZÃO DE ESGOTO
SISTEMA OESTE**

População								
Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01	3.319	3.507	3.694	3.865	4.028	4.195	4.360	5.252
JD-01 para TL-37	9.863	9.951	10.040	10.123	10.203	10.280	10.361	10.789
TL-26	885	925	963	997	1.032	1.065	1.100	1.282
TL-28	583	658	731	799	864	928	994	1.346
TL-35	16.861	17.506	18.143	18.721	19.281	19.839	20.408	23.452
TL-37	62.017	65.505	68.948	72.081	75.105	78.122	81.189	97.656
TL-37 para TL43	1.995	2.082	2.168	2.246	2.321	2.397	2.474	2.885
TL-39	44.115	44.512	44.901	45.253	45.595	45.938	46.284	48.150
TL-41	38.349	38.609	38.866	39.104	39.328	39.556	39.786	41.008
TL-43	69.016	70.452	71.863	73.148	74.389	75.629	76.884	83.650
TP-02	1.565	1.713	1.859	1.991	2.119	2.248	2.377	3.077
Total Geral	248.568	255.420	262.176	268.328	274.265	280.197	286.217	318.547

Vazão média Doméstica (QMD) (L/s)								
Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01	6,15	6,49	6,84	7,16	7,46	7,77	8,07	9,73
JD-01 para TL-37	18,26	18,43	18,59	18,75	18,89	19,04	19,19	19,98
TL-26	1,64	1,71	1,78	1,85	1,91	1,97	2,04	2,37
TL-28	1,08	1,22	1,35	1,48	1,60	1,72	1,84	2,49
TL-35	31,22	32,42	33,60	34,67	35,71	36,74	37,79	43,43
TL-37	114,85	121,31	127,68	133,48	139,08	144,67	150,35	180,84
TL-37 para TL43	3,69	3,86	4,01	4,16	4,30	4,44	4,58	5,34
TL-39	81,69	82,43	83,15	83,80	84,44	85,07	85,71	89,17
TL-41	71,02	71,50	71,97	72,41	72,83	73,25	73,68	75,94
TL-43	127,81	130,47	133,08	135,46	137,76	140,05	142,38	154,91
TP-02	2,90	3,17	3,44	3,69	3,92	4,16	4,40	5,70
Total Geral	460,31	473,00	485,51	498,90	507,90	518,88	530,03	589,90

Vazão de Infiltração (Qi) (L/s)								
Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
JD-01 para TL-37	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06
TL-26	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
TL-28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
TL-35	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72
TL-37	51,73	51,73	51,73	51,73	51,73	51,73	51,73	51,73
TL-37 para TL43	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
TL-39	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48
TL-41	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65
TL-43	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13
TP-02	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
Total Geral	151,46	151,46	151,46	151,46	151,46	151,46	151,46	151,46

Vazão Pontual (Qp) (L/s)								
Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
JD-01 para TL-37	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,27
TL-37	5,61	6,06	6,50	6,91	7,30	7,69	8,09	10,21
TL-39	3,26	3,30	3,35	3,38	3,42	3,46	3,49	3,69
TL-41	3,13	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12
TL-43	5,68	5,76	5,83	5,90	5,97	6,04	6,10	6,46
TL-35	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,96	0,99	1,14
TL-26	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,12
Total Geral	18,83	19,43	20,02	20,57	21,09	21,62	22,14	24,99

**QUADRO DE PROJEÇÕES DE VAZÃO DE ESGOTO
SISTEMA OESTE**

Bacia de Esgotamento	Vazão de Esgoto (L/s)								
	2017			2021			2026		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
JD-01	8,93	10,16	13,84	9,27	10,57	14,47	9,62	10,99	15,09
JD-01 para TL-37	24,57	28,22	39,18	24,74	28,42	39,48	24,90	28,62	39,78
TL-26	3,60	3,93	4,91	3,68	4,02	5,05	3,75	4,11	5,18
TL-28	2,36	2,58	3,23	2,50	2,75	3,48	2,64	2,91	3,72
TL-35	42,76	49,01	67,74	43,99	50,47	69,92	45,20	51,92	72,08
TL-37	172,19	195,16	264,07	179,10	203,36	276,14	185,91	211,45	288,06
TL-37 para TL43	4,84	5,58	7,79	5,00	5,77	8,08	5,16	5,96	8,37
TL-39	106,44	122,78	171,80	107,22	123,70	173,16	107,98	124,61	174,50
TL-41	93,79	107,99	150,60	94,27	108,57	151,47	94,74	109,14	152,32
TL-43	166,61	192,18	268,86	169,35	195,44	273,72	172,04	198,65	278,50
TP-02	4,50	5,08	6,82	4,78	5,41	7,32	5,05	5,74	7,80
Total Geral	630,60	722,66	998,85	643,89	738,49	1.022,29	656,99	754,10	1.045,40

Bacia de Esgotamento	Vazão de Esgoto (L/s)								
	2031			2036			2041		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
JD-01	9,94	11,37	15,66	10,24	11,73	16,21	10,55	12,10	16,76
JD-01 para TL-37	25,06	28,81	40,06	25,21	28,99	40,32	25,35	29,16	40,58
TL-26	3,82	4,19	5,29	3,88	4,27	5,41	3,95	4,34	5,53
TL-28	2,76	3,06	3,95	2,88	3,20	4,16	3,00	3,35	4,38
TL-35	46,30	53,23	74,03	47,36	54,50	75,93	48,42	55,77	77,81
TL-37	192,12	218,82	298,91	198,11	225,93	309,38	204,09	233,02	319,82
TL-37 para TL43	5,30	6,14	8,63	5,44	6,30	8,88	5,58	6,47	9,13
TL-39	108,67	125,43	175,71	109,34	126,23	176,89	110,01	127,02	178,07
TL-41	95,18	109,67	153,12	95,60	110,16	153,86	96,02	110,67	154,62
TL-43	174,49	201,58	282,86	176,85	204,40	287,06	179,22	207,23	291,26
TP-02	5,29	6,03	8,24	5,53	6,32	8,67	5,77	6,60	9,10
Total Geral	668,93	768,31	1.066,45	680,45	782,03	1.086,77	691,96	795,73	1.107,06

Bacia de Esgotamento	Vazão de Esgoto (L/s)					
	2046			Saturação		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
JD-01	10,85	12,47	17,31	12,51	14,45	20,29
JD-01 para TL-37	25,50	29,34	40,85	26,31	30,30	42,29
TL-26	4,02	4,42	5,65	4,37	4,84	6,27
TL-28	3,12	3,49	4,60	3,78	4,27	5,77
TL-35	49,50	57,06	79,74	55,28	63,97	90,03
TL-37	210,16	240,23	330,44	242,78	278,95	387,46
TL-37 para TL43	5,73	6,64	9,39	6,49	7,56	10,76
TL-39	110,69	127,83	179,26	114,34	132,17	185,67
TL-41	96,44	111,18	155,39	98,70	113,89	159,45
TL-43	181,60	210,08	295,51	194,50	225,48	318,42
TP-02	6,01	6,89	9,53	7,30	8,44	11,86
Total Geral	703,63	809,64	1.127,66	766,36	884,34	1.238,28

**QUADRO DE PROJEÇÕES DE VAZÃO DE ESGOTO
SISTEMA LESTE**

População								
Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-30	6.349	6.781	7.208	7.596	7.973	8.347	8.729	10,775
TL-32	12.254	12.627	12.996	13.331	13.652	13.977	14.304	16,065
TL-34	16.675	21.119	25.501	29.493	33.346	37.190	41.096	62,075
TL-36	23.168	25.303	27.406	29.322	31.174	33.021	34.898	44,973
TL-38	12.067	13.130	14.181	15.134	16.057	16.979	17.913	22,933
TL-40	10.144	10.632	11.110	11.547	11.970	12.391	12.820	15,118
TL-43	10.724	10.891	11.058	11.207	11.353	11.499	11.647	12,441
TL-45	23.750	24.654	25.535	26.348	27.126	27.904	28.698	32,942
TL-47	8.803	9.326	9.841	10.313	10.767	11.219	11.681	14,153
TL-49	2.004	2.244	2.478	2.692	2.899	3.105	3.315	4,440
TL-51	1.854	2.076	2.296	2.497	2.691	2.882	3.079	4,131
VL-05	7.269	8.245	9.206	10.082	10.926	11.771	12.629	17,228
VL-05 para TL-34	1.395	1.424	1.452	1.479	1.505	1.529	1.555	1,692
Total Geral	136.456	148.452	160.268	171.041	181.439	191.814	202.364	258.966

Vazão média Doméstica (QMD) (L/s)								
Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-30	11,76	12,56	13,35	14,07	14,76	15,46	16,16	19,95
TL-32	22,69	23,38	24,07	24,69	25,28	25,88	26,49	29,75
TL-34	30,88	39,11	47,22	54,62	61,75	68,87	76,10	114,95
TL-36	42,29	46,23	50,11	53,65	57,06	60,47	63,94	82,54
TL-38	22,35	24,31	26,26	28,03	29,74	31,44	33,17	42,47
TL-40	18,79	19,69	20,57	21,38	22,17	22,95	23,74	28,00
TL-42	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,68	0,69	0,75
TL-43	19,86	20,17	20,48	20,75	21,02	21,29	21,57	23,04
TL-45	43,98	45,66	47,29	48,79	50,23	51,67	53,14	61,00
TL-47	16,30	17,27	18,22	19,10	19,94	20,78	21,63	26,21
TL-49	3,71	4,16	4,59	4,99	5,37	5,75	6,14	8,22
TL-51	3,43	3,84	4,25	4,62	4,98	5,34	5,70	7,65
VL-05	13,46	15,27	17,05	18,67	20,23	21,80	23,39	31,90
VL-05 para TL-34	2,58	2,64	2,69	2,74	2,79	2,83	2,88	3,13
Total Geral	252,70	274,91	296,79	316,74	336,00	355,21	374,75	479,57

Vazão de Infiltração (Qi) (L/s)								
Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-30	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48
TL-32	4,91	4,91	4,91	4,91	4,91	4,91	4,91	4,91
TL-34	27,83	27,83	27,83	27,83	27,83	27,83	27,83	27,83
TL-36	21,97	21,97	21,97	21,97	21,97	21,97	21,97	21,97
TL-38	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87
TL-40	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38
TL-42	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
TL-43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43
TL-45	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76
TL-47	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52
TL-49	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37
TL-51	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
VL-05	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36
VL-05 para TL-34	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Total Geral	125,24							

Vazão Pontual (Qp) (L/s)								
Bacia de Esgotamento	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
TL-32	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,15
TL-34	0,70	0,85	1,00	1,13	1,25	1,38	1,51	2,20
TL-36	2,23	2,50	2,77	3,01	3,25	3,48	3,72	5,01
TL-38	0,85	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28	1,36	1,80
TL-43	4,91	5,01	5,10	5,18	5,27	5,35	5,43	5,87
TL-45	9,90	10,22	10,53	10,82	11,09	11,37	11,65	13,15
TL-30	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,55
TL-47	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,10
VL-05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,13
Total Geral	19,09	20,05	21,00	21,87	22,71	23,54	24,39	28,95

**QUADRO DE PROJEÇÕES DE VAZÃO DE ESGOTO
SISTEMA LESTE**

Bacia de Esgotamento	Vazão de Esgoto (L/s)								
	2017			2021			2026		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
TL-30	16,51	18,87	25,92	17,34	19,85	27,39	18,16	20,83	28,84
TL-32	27,72	32,26	45,87	28,41	33,09	47,12	29,10	33,91	48,35
TL-34	59,42	65,59	84,12	67,79	75,61	99,08	76,05	85,50	113,83
TL-36	66,49	74,95	100,32	70,70	79,95	107,68	74,85	84,88	114,94
TL-38	32,07	36,54	49,95	34,13	39,00	53,58	36,17	41,42	57,18
TL-40	26,16	29,92	41,19	27,07	31,00	42,82	27,95	32,07	44,41
TL-42	0,87	0,99	1,37	0,88	1,01	1,39	0,89	1,02	1,41
TL-43	30,21	34,18	46,09	30,61	34,64	46,74	31,01	35,11	47,39
TL-45	67,64	76,44	102,83	69,63	78,77	106,16	71,58	81,03	109,41
TL-47	25,87	29,13	38,91	26,84	30,29	40,66	27,80	31,44	42,38
TL-49	9,08	9,83	12,05	9,53	10,36	12,85	9,96	10,88	13,63
TL-51	9,68	10,37	12,43	10,09	10,86	13,17	10,50	11,35	13,90
VL-05	19,78	22,48	30,55	21,60	24,65	33,81	23,39	26,80	37,02
VL-05 para TL-34	3,43	3,95	5,50	3,49	4,01	5,60	3,54	4,08	5,69
Total Geral	394,94	445,48	597,09	418,12	473,10	638,05	440,95	500,31	678,39

Bacia de Esgotamento	Vazão de Esgoto (L/s)								
	2031			2036			2041		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
TL-30	18,90	21,71	30,15	19,62	22,58	31,43	20,34	23,43	32,70
TL-32	29,72	34,66	49,47	30,32	35,38	50,55	30,93	36,10	51,63
TL-34	83,57	94,50	127,27	90,84	103,19	140,24	98,08	111,86	153,18
TL-36	78,63	89,36	121,55	82,29	93,70	127,94	85,93	98,03	134,31
TL-38	38,02	43,62	60,44	39,81	45,75	63,59	41,59	47,88	66,75
TL-40	28,76	33,04	45,87	29,54	33,98	47,28	30,32	34,91	48,68
TL-42	0,91	1,04	1,43	0,92	1,05	1,45	0,93	1,06	1,47
TL-43	31,37	35,52	47,97	31,72	35,93	48,54	32,07	36,33	49,11
TL-45	73,37	83,13	112,41	75,09	85,13	115,27	76,80	87,14	118,14
TL-47	28,68	32,50	43,96	29,52	33,51	45,47	30,36	34,52	46,98
TL-49	10,36	11,36	14,35	10,74	11,82	15,04	11,12	12,27	15,72
TL-51	10,87	11,80	14,57	11,23	12,23	15,22	11,59	12,65	15,86
VL-05	25,01	28,75	39,95	26,58	30,63	42,77	28,15	32,51	45,59
VL-05 para TL-34	3,59	4,14	5,78	3,64	4,19	5,87	3,68	4,25	5,95
Total Geral	461,77	525,12	715,16	481,86	549,06	750,66	501,91	572,95	786,08

Bacia de Esgotamento	Vazão de Esgoto (L/s)					
	2046			Saturação		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
TL-30	21,07	24,30	34,00	24,99	28,98	40,95
TL-32	31,54	36,83	52,73	34,81	40,76	58,61
TL-34	105,44	120,67	166,33	144,99	167,98	236,95
TL-36	89,64	102,42	140,79	109,52	126,03	175,55
TL-38	43,40	50,04	69,94	53,14	61,63	87,11
TL-40	31,12	35,87	50,11	35,37	40,97	57,77
TL-42	0,94	1,08	1,49	1,00	1,15	1,60
TL-43	32,43	36,75	49,69	34,35	38,95	52,78
TL-45	78,55	89,18	121,07	87,91	100,12	136,72
TL-47	31,22	35,55	48,53	35,82	41,06	56,79
TL-49	11,51	12,74	16,42	13,60	15,24	20,17
TL-51	11,95	13,09	16,51	13,90	15,43	20,02
VL-05	29,75	34,43	48,46	38,30	44,68	63,82
VL-05 para TL-34	3,73	4,30	6,03	3,98	4,61	6,49
Total Geral	522,30	597,25	822,09	631,67	727,59	1.015,33

**QUADRO DE PROJEÇÕES DE VAZÃO DE ESGOTO
SISTEMA DE NÚCLEOS URBANOS ISOLADOS**

População								
Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Barroso	461	470	479	487	495	503	511	554
Biritiba Ussu	3.632	3.850	4.065	4.263	4.452	4.642	4.833	5.865
Boa Vista	765	811	857	897	938	977	1.018	1.236
Chácara Guanabara	1.898	2.010	2.121	2.221	2.318	2.415	2.513	3.047
Nove de Julho	1.588	1.665	1.740	1.809	1.875	1.942	2.009	2.370
Parque das Varinhas	2.854	3.124	3.389	3.632	3.867	4.100	4.339	5.609
Pindorama	64	66	69	71	73	75	77	88
Quatinga	1.708	1.765	1.821	1.872	1.921	1.970	2.020	2.287
Sabaúna	2.423	2.748	3.069	3.361	3.642	3.924	4.210	5.743
São Martinho	1.417	1.670	1.918	2.145	2.364	2.582	2.804	3.996
Taiáçupeba	4.735	4.980	5.221	5.441	5.653	5.865	6.081	7.236
Total Geral	21.545	23.159	24.749	26.199	27.598	28.995	30.415	38.031

Vazão média Doméstica (QMD) (L/s)								
Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Barroso	0,85	0,87	0,89	0,90	0,92	0,93	0,95	1,03
Biritiba Ussu	6,73	7,13	7,53	7,89	8,24	8,60	8,95	10,86
Boa Vista	1,42	1,50	1,59	1,66	1,74	1,81	1,89	2,29
Chácara Guanabara	3,24	3,32	3,40	3,47	3,54	3,61	3,68	4,06
Nove de Julho	2,94	3,08	3,22	3,35	3,47	3,60	3,72	4,39
Parque das Varinhas	5,29	5,79	6,28	6,73	7,16	7,59	8,04	10,39
Pindorama	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,16
Quatinga	3,16	3,27	3,37	3,47	3,56	3,65	3,74	4,24
Sabaúna	4,49	5,09	5,68	6,22	6,74	7,27	7,80	10,63
São Martinho	2,62	3,09	3,55	3,97	4,38	4,78	5,19	7,40
Taiáçupeba	8,77	9,22	9,67	10,08	10,47	10,86	11,26	13,40
Total Geral	39,62	42,49	45,30	47,88	50,36	52,83	55,35	68,85

Vazão de Infiltração (Qi) (L/s)								
Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Barroso	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Biritiba Ussu	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56
Boa Vista	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
Chácara Guanabara	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
Nove de Julho	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
Parque das Varinhas	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51
Pindorama	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Quatinga	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Sabaúna	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
São Martinho	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Taiáçupeba	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52
Total Geral	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65	38,65

Vazão Pontual (Qp) (L/s)								
Distritos	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Nove de Julho	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
Quatinga	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
Sabaúna	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
Taiáçupeba	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13
Total Geral	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,27

**QUADRO DE PROJEÇÕES DE VAZÃO DE ESGOTO
SISTEMA DE NÚCLEOS URBANOS ISOLADOS**

Distritos	Vazão de Esgoto (L/s)								
	2017			2021			2026		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
Barroso	2,02	2,19	2,70	2,03	2,21	2,73	2,05	2,23	2,76
Biritiba Ussu	14,28	15,63	19,66	14,69	16,11	20,39	15,08	16,59	21,11
Boa Vista	3,96	4,24	5,09	4,04	4,34	5,24	4,13	4,44	5,40
Chácara Guanabara	8,81	9,51	11,62	9,02	9,76	12,00	9,22	10,01	12,37
Nove de Julho	4,30	4,89	6,66	4,45	5,06	6,91	4,59	5,23	7,17
Parque das Varinhas	10,79	11,85	15,02	11,29	12,45	15,92	11,78	13,04	16,81
Pindorama	1,01	1,03	1,10	1,01	1,04	1,11	1,02	1,04	1,12
Quatinga	4,11	4,74	6,64	4,22	4,87	6,83	4,32	5,00	7,02
Sabauna	6,59	7,49	10,18	7,20	8,22	11,27	7,80	8,93	12,34
São Martinho	5,48	6,00	7,58	5,95	6,57	8,42	6,41	7,12	9,25
Taiáçupeba	17,37	19,12	24,38	17,83	19,67	25,20	18,28	20,21	26,01
Total Geral	78,72	86,70	110,64	81,72	90,30	116,03	84,67	93,84	121,34

Distritos	Vazão de Esgoto (L/s)								
	2031			2036			2041		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
Barroso	2,06	2,24	2,79	2,08	2,26	2,81	2,09	2,28	2,84
Biritiba Ussu	15,45	17,03	21,77	15,80	17,45	22,40	16,15	17,87	23,03
Boa Vista	4,20	4,53	5,53	4,28	4,62	5,67	4,35	4,71	5,80
Chácara Guanabara	9,41	10,23	12,70	9,59	10,45	13,02	9,77	10,66	13,35
Nove de Julho	4,72	5,39	7,40	4,84	5,53	7,62	4,97	5,68	7,84
Parque das Varinhas	12,23	13,58	17,62	12,67	14,10	18,40	13,10	14,62	19,18
Pindorama	1,02	1,05	1,13	1,03	1,05	1,13	1,03	1,06	1,14
Quatinga	4,42	5,11	7,19	4,51	5,22	7,35	4,60	5,33	7,52
Sabauna	8,34	9,58	13,32	8,86	10,21	14,26	9,38	10,84	15,20
São Martinho	6,83	7,62	10,00	7,23	8,11	10,73	7,64	8,59	11,46
Taiáçupeba	18,69	20,70	26,75	19,09	21,18	27,46	19,48	21,65	28,17
Total Geral	87,36	97,07	126,18	89,96	100,19	130,85	92,56	103,30	135,51

Distritos	Vazão de Esgoto (L/s)					
	2046			Saturação		
	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD	QMD	K1xQMD	K1xK2xQMD
Barroso	2,11	2,30	2,87	2,19	2,39	3,01
Biritiba Ussu	16,51	18,30	23,67	18,42	20,59	27,11
Boa Vista	4,42	4,80	5,93	4,83	5,29	6,66
Chácara Guanabara	9,95	10,88	13,67	10,94	12,07	15,45
Nove de Julho	5,09	5,83	8,07	5,77	6,64	9,28
Parque das Varinhas	13,54	15,15	19,97	15,90	17,97	24,21
Pindorama	1,03	1,06	1,15	1,05	1,09	1,18
Quatinga	4,69	5,44	7,69	5,19	6,04	8,58
Sabauna	9,92	11,48	16,15	12,77	14,89	21,27
São Martinho	8,05	9,09	12,20	10,25	11,73	16,17
Taiáçupeba	19,89	22,14	28,89	22,04	24,72	32,76
Total Geral	95,20	106,46	140,25	109,35	123,43	165,69

**QUADRO DE PROJEÇÕES DE VAZÃO DE ESGOTO
SISTEMA DE ATENDIMENTO PELA SABESP E DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS**

Sistema de Atendimento da SABESP								
	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Atendimento Sabesp	19.145	21.178	23.167	24.981	26.730	28.477	30.233	38.735
Vazão média Doméstica (QMD) (L/s)	35,45	39,22	42,90	46,26	49,50	52,74	55,99	71,73

Sistema de Soluções Individuais								
Sistema	2017	2021	2026	2031	2036	2041	2046	Saturação
Soluções Individuais	1.520	1.631	1.753	1.864	1.970	2.077	2.203	3.811
Vazão média Doméstica (QMD) (L/s)	2,81	3,02	3,25	3,45	3,65	3,85	4,08	7,06