

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FERREIRA**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO****SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO****Outubro de 2014**

Índice

1. Apresentação	3
2. Caracterização da Área de Projeto	4
2.1. Histórico do Município	4
2.2. Localização e Acessos	4
2.3. Hidrografia	6
2.4. Topografia e Geologia	12
2.5. Clima	13
2.6. Indicadores Socioeconômicos e de Saúde	14
2.6.1. Indicadores Socioeconômicos	15
2.6.2. Indicadores de Saúde	21
3. Estudo Demográfico	24
3.1. Projeção Populacional	24
4. Critérios e Parâmetros de Projeto	28
4.1. Sistema de Abastecimento de Água	28
4.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	38
5. Sistema de Abastecimento de Água	41
5.1. Descrição do Sistema Existente	41
5.1.1. Captação de Água Bruta	41
5.1.2. Estações de Tratamento de Água	45
5.1.3. Centros de Reservação	49
5.1.4. Adução de Água Tratada	50
5.1.5. Rede de Distribuição	53
5.2. Avaliação do Sistema Existente	55
5.2.1. Sistema Produtor de Água	55
5.2.2. Centros de Reservação	60
5.2.3. Sistema de Adução de Água Tratada	63
5.2.4. Rede de Distribuição de Água	65
5.2.5. Perdas de Água no Sistema	68
5.3. Intervenções Propostas	68
5.3.1. Sistema Produtor de Água	68
5.3.2. Centros de Reservação	71

5.3.3.	Sistema de Adução de Água Tratada _____	73
5.3.4.	Rede de Distribuição _____	75
5.3.5.	Setorização do Sistema de Distribuição _____	76
5.3.6.	Otimização Operacional e Controle de Perdas _____	77
5.4.	Orçamento e Cronograma Físico-financeiro _____	80
6.	<i>Sistema de Esgotamento Sanitário</i> _____	82
6.1.	Descrição do Sistema Existente _____	82
6.1.1.	Rede Coletora de Esgotos _____	82
6.1.2.	Coletores-tronco, Interceptores e Emissários _____	83
6.1.3.	Estações Elevatórias de Esgotos _____	86
6.1.4.	Estações de Tratamento de Esgotos _____	87
6.2.	Avaliação do Sistema Existente _____	89
6.2.1.	Rede Coletora de Esgotos _____	89
6.2.2.	Coletores-tronco, Interceptores e Emissários _____	90
6.2.3.	Estações Elevatórias de Esgotos _____	90
6.2.4.	Estações de Tratamento de Esgotos _____	90
6.3.	Intervenções Propostas _____	92
6.3.1.	Rede Coletora de Esgotos _____	92
6.3.2.	Coletores-tronco, Interceptores e Emissários _____	92
6.3.3.	Estações Elevatórias de Esgoto _____	94
6.3.4.	Estações de Tratamento de Esgotos _____	97
6.4.	Orçamento e Cronograma Físico-financeiro _____	98
7.	<i>Relatório Fotográfico</i> _____	99
7.1.	Sistema de Abastecimento de Água existente _____	99
7.2.	Sistema de esgotamento Sanitário existente _____	106
8.	<i>ANEXOS</i> _____	114
8.1.	Planilhas de Orçamento _____	115
8.2.	Cronogramas Físicos Financeiros _____	125
8.3.	Desenhos _____	128

1. APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo fornecer de forma sucinta os elementos para o planejamento integrado dos Sistemas de Saneamento Básico do Município de Porto Ferreira - SP, de acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, abrangendo os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

As obras e intervenções propostas têm como premissas básicas aumentar a capacidade, elevar a segurança operacional, otimizar a operação e melhorar a qualidade dos serviços prestados pelos sistemas. É importante salientar que tais intervenções estão fundamentadas na legislação vigente (federal, estadual e municipal) e que eventuais mudanças na lei poderão exigir a atualização deste trabalho.

Em linhas gerais, este plano abordará os seguintes pontos principais:

- Caracterização da área em estudo;
- Caracterização dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário existente;
- Proposição de obras e intervenções para ampliação e melhoria dos sistemas;
- Avaliação dos investimentos requeridos dentro do horizonte de planejamento.

O horizonte deste Plano abrange o período compreendido entre os anos 2013 e 2043. As principais fontes de informações e de dados utilizados neste trabalho são relacionadas a seguir:

- Informações municipais: Fundação SEADE, Prefeitura Municipal de Porto Ferreira, Plano Diretor do Município, Odebrecht Ambiental;
- Informações populacionais: Fundação SEADE e IBGE;
- Indicadores socioeconômicos e de saúde: Fundação SEADE;
- Informações sobre os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: Odebrecht Ambiental (operadora do sistema) e SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento).

Este relatório é composto por volume único.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

2.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

A origem de Porto Ferreira, na segunda metade do século XIX, está ligada a um ponto de travessia de balsas no Rio Mogi Guaçu e seu nome, ao que tudo indica, à figura de um balseiro da época. Vicente José de Araújo, vindo de Minas Gerais, é considerado o fundador da cidade, pois ao adquirir a Fazenda Santa Rosa, por volta de 1860, contribuiu para a formação de um pequeno povoado nas adjacências do Porto João Ferreira.

Seu desenvolvimento teve início com a inauguração, em 1880, do trecho ferroviário entre Pirassununga e Porto Ferreira, pela Companhia Paulista. A navegação fluvial inaugurou-se oficialmente em 1885 por Decreto Imperial e a concessão de uso, feita em nome da Companhia Paulista.

Em 9 de fevereiro de 1888, o povoado foi elevado à condição de freguesia do município de Descalvado, com a denominação de São Sebastião do Porto Ferreira.

Em 1º de outubro de 1892, foi transferida para o município de Pirassununga e, em 29 de julho de 1896, elevada a município com a denominação de Porto Ferreira. Embora pequeno, o município continuou a se desenvolver até 1903, quando a Companhia Paulista construiu a ponte metálica sobre o Rio Mogi Guaçu, tornando desnecessária a navegação de Porto Ferreira.

A partir de 1920, iniciaram-se as atividades industriais relacionadas, principalmente, à fabricação de cerâmica.

2.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Município de Porto Ferreira está localizado na porção leste do Estado de São Paulo, nas coordenadas geográficas de 21°51'19" de latitude sul e 47°28'48" de longitude oeste, ocupando uma área de 244,91 km² e fazendo divisa com os seguintes municípios:

- Ao norte: Santa Rita do Passa Quatro;
- A leste: Santa Cruz das Palmeiras;
- Ao sul: Pirassununga;
- A oeste: Descalvado.

Dentro do contexto regional, Porto Ferreira pertence à Região Administrativa Central e Região de Governo de São Carlos, sendo que desta fazem parte os seguintes municípios:

- Descalvado;
- Dourado;
- Ibaté;
- **Porto Ferreira;**
- Ribeirão Bonito;
- Santa Rita do Passa Quatro;
- São Carlos.

Distante cerca de 228 km da capital do Estado e à cerca de 141 km de Campinas, Porto Ferreira tem como principais vias de acesso a Rodovia SP-330 (Via Anhanguera), a Rodovia SP-215 e a Rodovia SP-328.

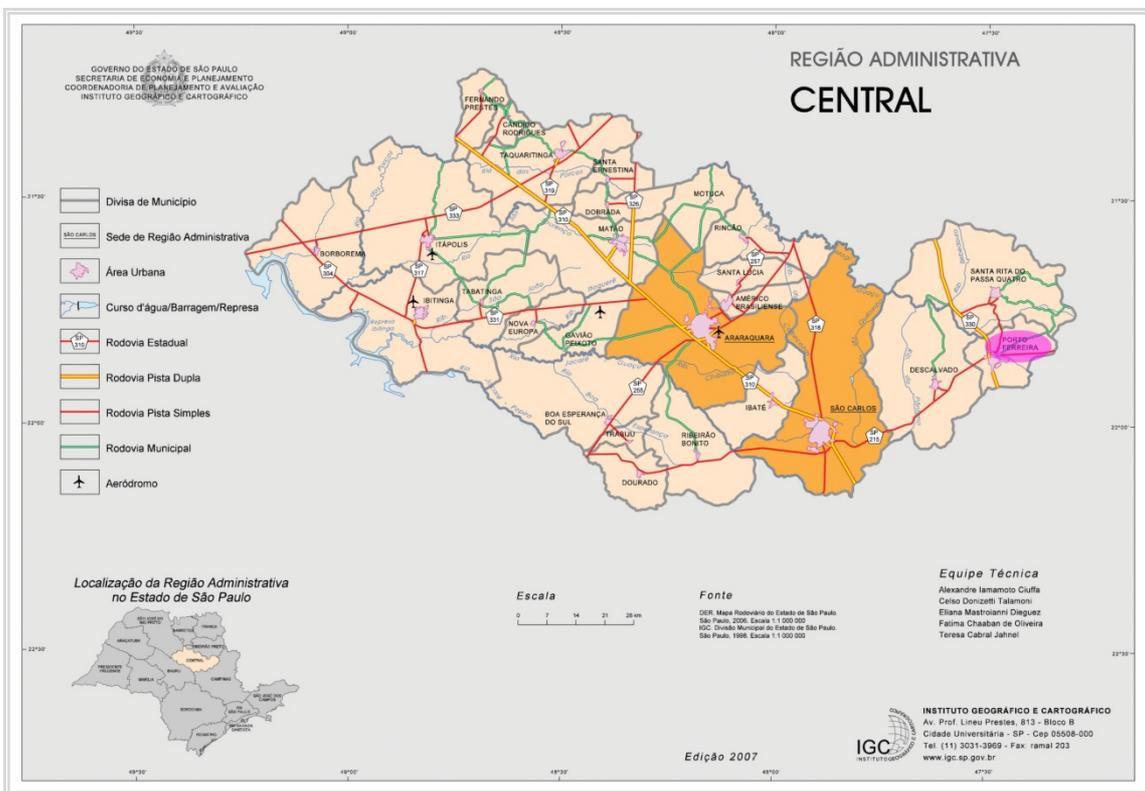


Figura 1 - Região Administrativa Central, com indicação das principais vias de acesso.

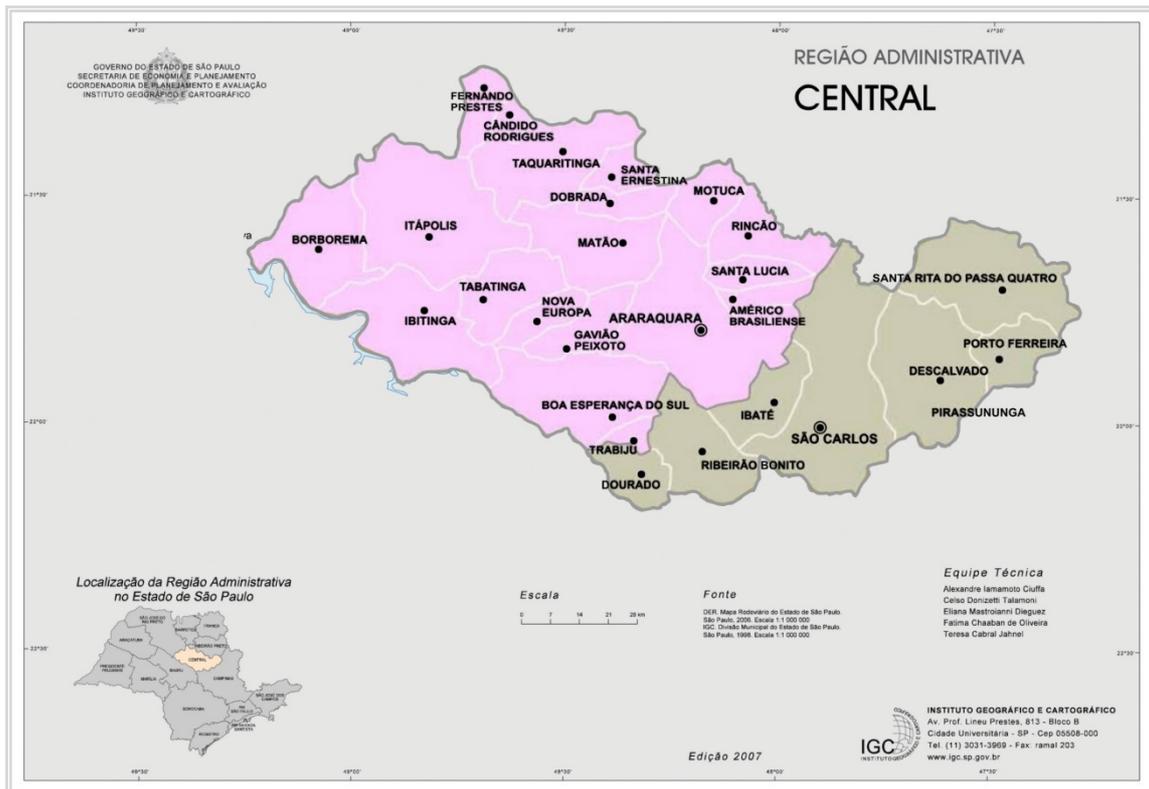


Figura 2 - Região Administrativa Central, com indicação das Regiões de Governo que a compõem.

2.3. HIDROGRAFIA

O município de Porto Ferreira está inserido na UGRHI-9 - Mogi Guaçu, unidade localizada na região nordeste do Estado de São Paulo e sudoeste de Minas Gerais, a uma distância média de 200 km da Cidade de São Paulo e que ocupa uma área de 14.653 km². A UGRHI apresenta uma forma alongada que se desenvolve no sentido Sudeste-Noroeste. O trecho paulista da Bacia do Rio Mogi Guaçu está compreendido entre os paralelos 21^º45' e 22^º45' e os meridianos 46^º15' e 47^º45'.

Em Minas Gerais, a Bacia do Rio Mogi Guaçu engloba 10 municípios: Andradas; Albertina, Bom Repouso (nascente), Bueno Brandão, Ibitiúra de Minas, Inconfidentes, Jacutinga, Monte Sião, Munhoz, Ouro Fino.

Em São Paulo, a bacia engloba os seguintes municípios: Aguaí, Águas da Prata, Águas de Lindóia, Américo Brasiliense, Araras, Barrinha, Conchal, Descalvado, Dumont, Engenheiro Coelho, Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Guariba, Guataporá, Itapira, Jaboticabal, Leme, Lindóia, Luís Antônio, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Motuca, Pirassununga, Pitangueiras, Pontal, Porto Ferreira, Pradópolis, Rincão, Santa Cruz da Conceição, Santa Cruz das

Palmeiras, Santa Lúcia, Santa Rita do Passa Quatro, Santo Antônio do Jardim, São João da Boa Vista, Serra Negra, Sertãozinho, Socorro e Taquaral. Nas figuras a seguir, mostra-se a situação da UGRHI-9 dentro do Estado de São Paulo e a localização de Mogi Guaçu na mesma.

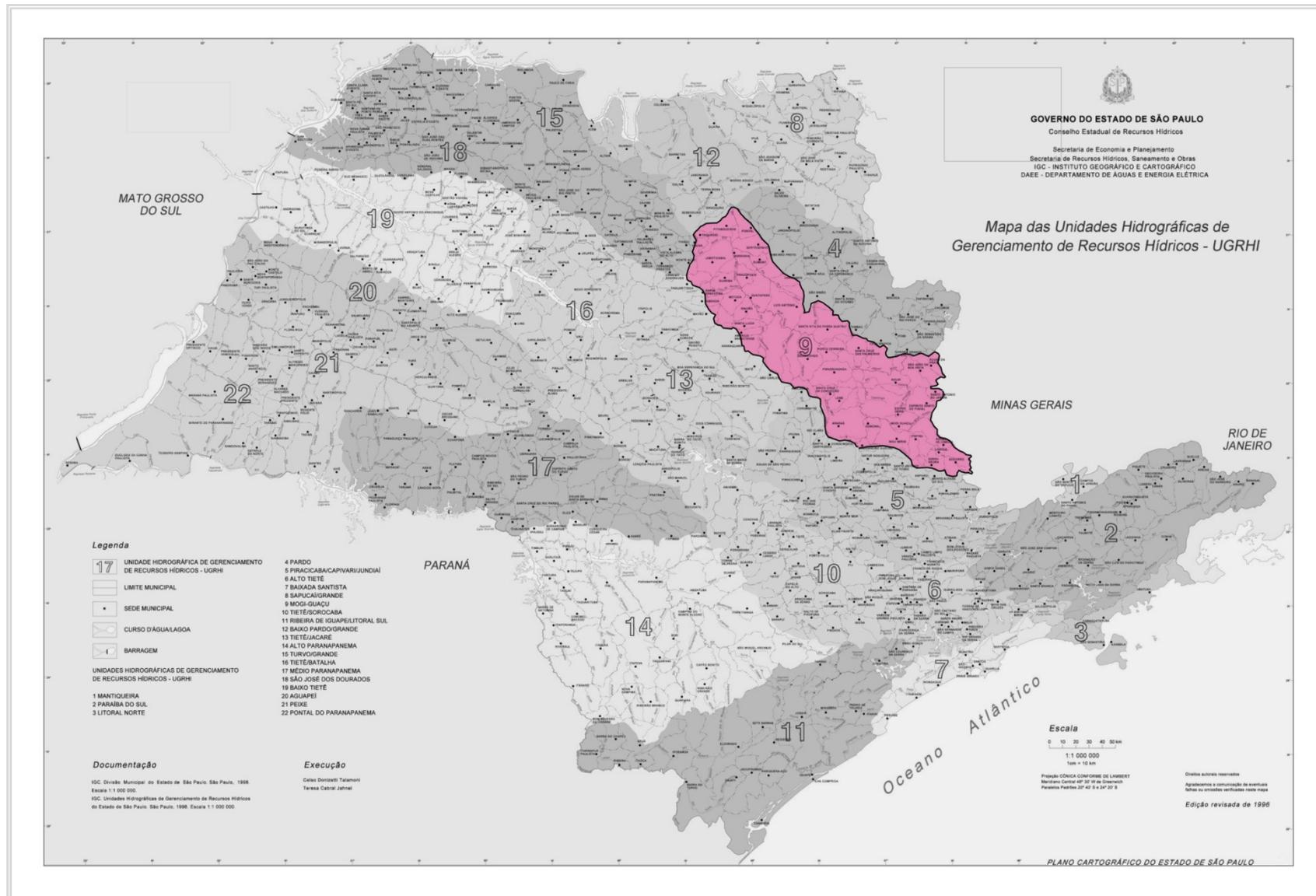


Figura 3 - Localização da UGRHI-9.

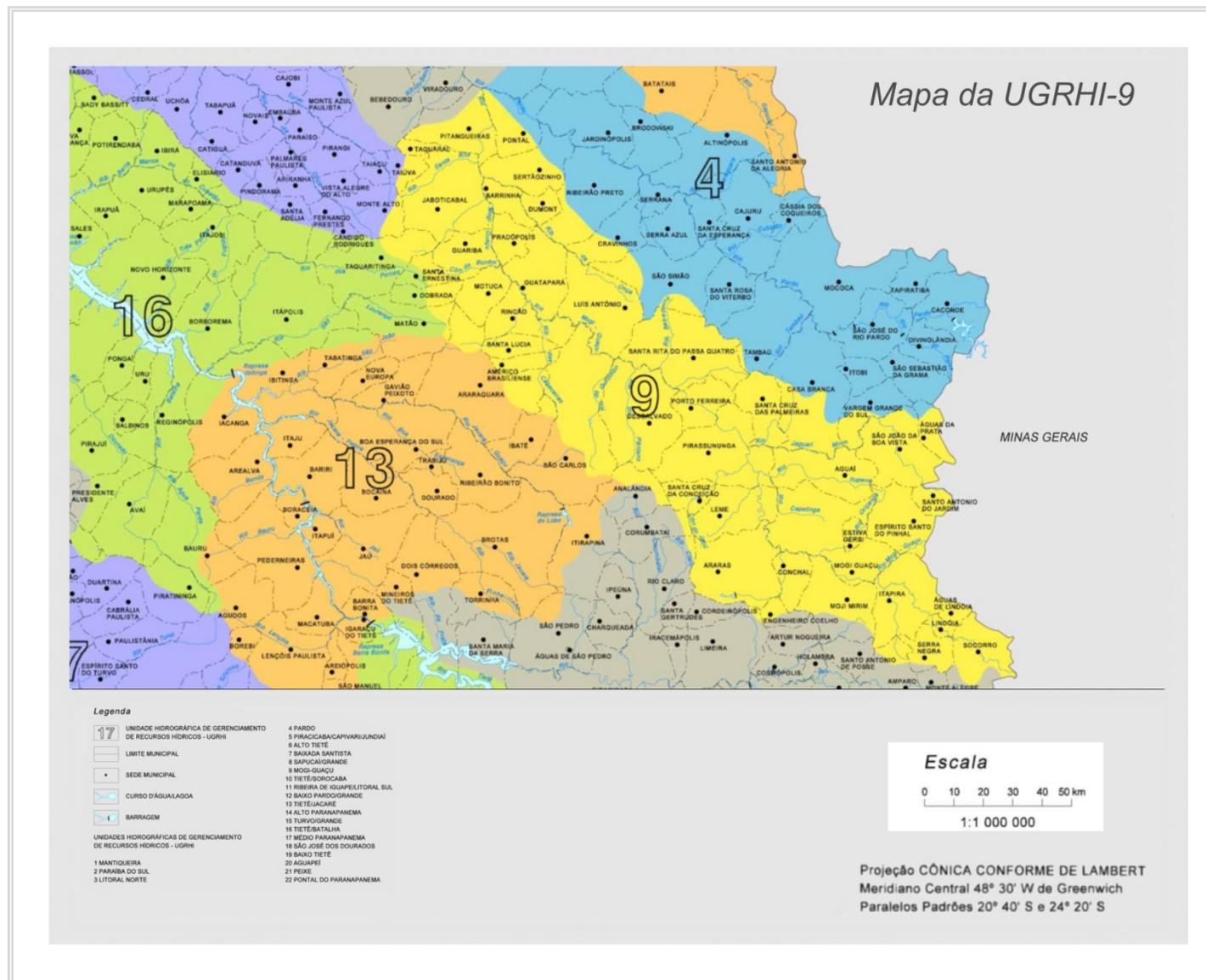


Figura 4 - Municípios inseridos na UGRHI-9.

Hidrografia de Porto Ferreira

Principais Cursos de Água

0 1 2 km

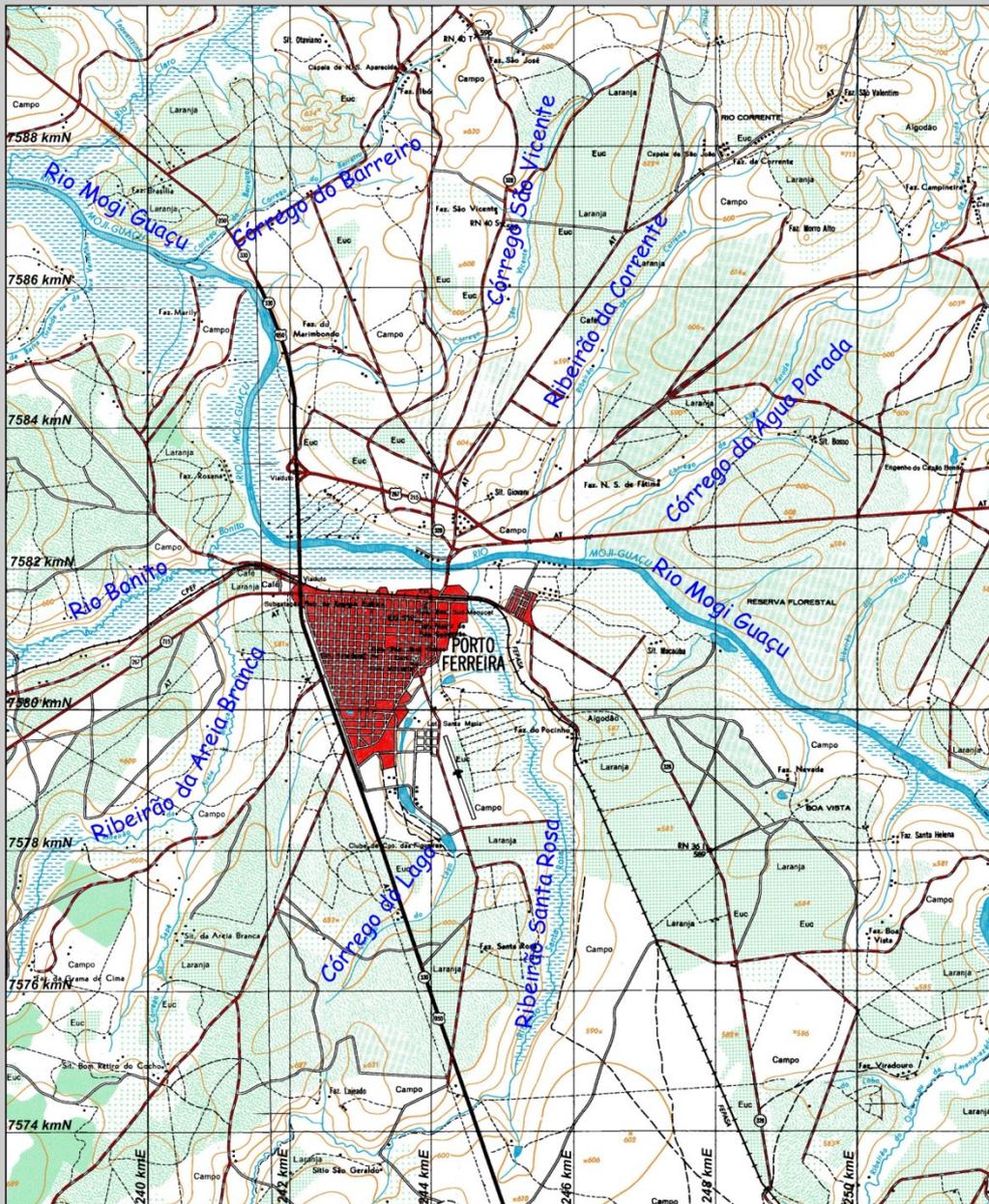


Figura 5 - Principais Cursos de Água de Porto Ferreira.

Conforme pode ser observado na figura 5, o município de Porto Ferreira situa-se no trecho final do Alto Mogi Guaçu, com o rio drenando a sede municipal no sentido sudeste/noroeste.

A área da bacia do rio Mogi Guaçu, na sede municipal, é de cerca de 10.000 km² e a sua vazão mínima, por sete dias, com período de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$) é de cerca de 30 m³/s .

O rio Mogi Guaçu possui vários afluentes que cortam a área urbana do município de Porto Ferreira, valendo destacar:

- Rio Bonito;
- Ribeirão Santa Rosa;
- Córrego da Água Parada;
- Ribeirão da Corrente;
- Córrego São Vicente.

Sob o ponto de vista sanitário, o rio Mogi Guaçu, atualmente, ainda se encontra em condições satisfatórias para o abastecimento público.

Toda a cidade de Porto Ferreira drena naturalmente para o rio Mogi Guaçu, diretamente ou através de seus afluentes.

2.4. TOPOGRAFIA E GEOLOGIA

Porto Ferreira localiza-se na Depressão Periférica, onde predominam colinas baixas, cujas cotas altimétricas oscilam entre 500 m e 700 m. No relevo predominam colinas de formas suavizadas, separadas por vales e sem planícies aluviais importantes.

O município, assim como toda UGRHI-9 onde se encontra, está localizado na borda centro leste da Bacia Sedimentar do Paraná, formada por grande variedade de litologias que podem ser classificadas em 4 grandes domínios geológicos: rochas metamórficas e graníticas; rochas sedimentares mesozóicas e paleozóicas; rochas efusivas e corpos intrusivos básicos; coberturas sedimentares cenozóicas.

O grupo de rochas metamórficas e graníticas é caracterizado, em geral, por comportamento resistente e pela presença de estruturas orientadas (xistosas, migmatíticas e gnáissicas).

O grupo das rochas sedimentares constitui-se de rochas brandas, com baixa resistência mecânica. Entretanto, quando cimentadas, apresentam maior resistência.

O grupo de rochas efusivas e os corpos intrusivos possuem bom comportamento geomecânico, sendo homogêneas, maciças e isotrópicas e apresentando alta resistência mecânica e coesão.

As coberturas sedimentares Cenozóicas são constituídas por rochas brandas e sedimentos não consolidados. Incluem-se também neste grupo, as rochas cataclásticas antigas e mais jovens, formadas pelos esforços de cisalhamento em zonas de falhamentos.

O domínio do embasamento cristalino engloba os Metamorfitos do Grupo São Roque, Complexo Paraíba do Sul e Complexo Amparo.

No domínio das Rochas Sedimentares Mesozóica e Paleozóica destacam-se o Grupo Tubarão (Formação Itararé e Tatuí), Grupo Passa Dois (Formação Irati e Corumbataí), Grupo São Bento (Pirambóia e Botucatu) e sedimentos da Formação Itaqueri.

2.5. CLIMA

O clima do município, segundo a classificação climática de Koeppen para o Estado de São Paulo, é do tipo Aw, caracterizado pelo clima tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C.

As temperaturas variam de 11,3° C (mínima média) a 24,8° C (máxima média), sendo a média anual de 22,3° C. No quadro a seguir apresenta-se o perfil de temperaturas médias ao longo do ano:

Mês	Temperatura do Ar (°C)		
	Mínima Média	Máxima Média	Média
Jan	19,0	30,3	24,7
Fev	19,2	30,4	24,8
Mar	18,5	30,2	24,3
Abr	15,9	28,8	22,3
Mai	13,2	26,9	20,1
Jun	11,9	25,8	18,8
Jul	11,3	26,1	18,7
Ago	12,8	28,4	20,6
Set	14,9	29,5	22,2
Out	16,5	29,8	23,2
Nov	17,3	30,0	23,7
Dez	18,4	29,8	24,1
Ano	15,7	28,8	22,3
Min	11,3	25,8	18,7
Max	19,2	30,4	24,8

Fonte: Cepagri UNICAMP.

A precipitação anual é de 1.497,1 mm, com mínima mensal de 26,6 mm e máxima mensal de 247,9 mm, conforme pode ser observado no quadro a seguir:

Mês	Chuva (mm)	Mês	Chuva (mm)
Jan	241,1	Jul	28,6
Fev	202,7	Ago	26,6
Mar	188,2	Set	69,9
Abr	85,9	Out	131,9
Mai	65,4	Nov	168,8
Jun	40,1	Dez	247,9

Fonte: Cepagri UNICAMP.

2.6. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E DE SAÚDE

A característica predominante do município de Porto Ferreira é a sua tendência para a industrialização e serviços, com a diminuição gradual da participação da agropecuária na renda do município. Isso leva a uma concentração populacional na sede urbana do município e, conseqüentemente, as condições de saneamento básico influenciam sobremaneira nas condições de vida desta população urbana e demonstra a importância de que os

investimentos em saneamento básico sejam mantidos e ampliados de forma a acompanhar a urbanização crescente.

2.6.1. Indicadores Socioeconômicos

Quadro 2.1
Informações Gerais

Variável	Ano	Porto Ferreira	Região de Governo de São Carlos	Estado de São Paulo
Área (km ²)	2013	244,91	3.858,17	248.223,21
População (hab)	2013	52.265	391.660	42.304.694
Grau de Urbanização (%)	2010	98,21	95,08	95,94
Densidade Demográfica (hab/km ²)	2013	213,4	101,51	170,43
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2010/2013(% a.a.)	2013	0,58	0,84	0,87
População com Menos de 15 Anos (%)	2013	19,83	18,87	20,35
População com Mais de 60 Anos (%)	2013	13,65	14,02	12,52

Fonte: SEADE.

Quadro 2.2
Indicadores de Educação

Variável	Ano	Porto Ferreira	Região de Governo de São Carlos	Estado de São Paulo
Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (%)	2010	5,25	4,7	4,33
Média de Anos de Estudos da População de 15 a 64 Anos	2000	7,24	7,70	7,64
População de 25 Anos e Mais com Menos de 8 Anos de Estudo (%)	2000	60,45	56,04	55,55
População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (%)	2010	53,83	61,11	58,68

Fonte: SEADE.

Quadro 2.3
Indicadores Vitais e de Saúde

Variável	Ano	Porto Ferreira	Região de Governo de São Carlos	Estado de São Paulo
Taxa de Natalidade (por mil habitantes)	2011	13,22	12,78	14,68
Taxa de Fecundidade Geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2011	48,01	46,21	51,6
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)	2011	14,64	10,56	11,55
Taxa de Mortalidade na Infância (por mil nascidos vivos)	2011	16,11	12,19	13,35
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2011	97,86	109,73	119,61
Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2011	3.756,84	3.765,18	3.611,03
Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (em %)	2011	8,64	6,72	6,88
Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-natal (em %)	2011	80,3	85,85	78,33
Partos Cesáreos (em %)	2011	61,2	73,76	59,99
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (em %)	2011	9,22	9,9	9,26
Gestações Pré-termo (em %)	2011	7,35	9,45	8,98
Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes)	2011	0,72	1,52	1,45
Médicos registrados no CRM/SP (coeficiente por mil habitantes)	2011	1,28	1,64	2,45

Fonte: SEADE.

Quadro 2.4
Saneamento Básico

Variável	Ano	Porto Ferreira	Região de Governo de São Carlos	Estado de São Paulo
Abastecimento de Água - Nível de Atendimento (%)	2010	99,3	99,62	97,91
Esgoto Sanitário-Nível de Atendimento (%)	2010	96,96	98,98	89,75
Coleta de Lixo - Nível de Atendimento (%)	2010	99,76	99,86	99,66

Fonte: SEADE.

Quadro 2.5
Indicadores de Desenvolvimento

Variável	Ano	Porto Ferreira	Região de Governo de São Carlos	Estado de São Paulo
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Riqueza	2008	38	...	42
	2010	41	...	45
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Longevidade	2008	70	...	68
	2010	70	...	69
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Escolaridade	2008	49	...	40
	2010	52	...	48
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	2008	Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais		
	2010	Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais		
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	2010	0,751	...	0,783
Renda per Capita (Em salários mínimos)	2010	651,87	804,74	853,75
Domicílios com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo (Em %)	2010	5,94	4,39	7,42
Domicílios com Renda per Capita até 1/2 do Salário Mínimo (Em %)	2010	17,59	14	18,86

Fonte: SEADE.

Quadro 2.6
Consumo de Energia Elétrica

Variável	Ano	Porto Ferreira	Região de Governo de São Carlos	Estado de São Paulo
Consumo de Energia Elétrica Residencial (MW.h)	2012	34.637	323.206	37.693.863
Consumo de Energia Elétrica Rural (MW.h)	2012	32.365	85.747	2.880.175
Consumo de Energia Elétrica Industrial (MW.h)	2012	149.836	645.441	55.567.939
Consumo Energia Elétrica Comercial, Serviços, Outras Atividades (MW.h)	2012	19.359	176.038	25.874.012

Fonte: SEADE.

Quadro 2.7
Indicadores de Emprego e Rendimento

Variável	Ano	Porto Ferreira	Região de Governo de São Carlos	Estado de São Paulo
Participação dos Empregos Formais Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais	2011	3,9	5,5	2,7
Participação dos Empregos Formais Indústria no Total de Empregos Formais	2011	38	29,6	20,9
Participação dos Empregos Formais Construção no Total de Empregos Formais	2011	3,9	4,4	5,5
Participação dos Empregos Formais Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas no Total de Empregos Formais	2011	23,7	20,6	19,3
Participação dos Empregos Formais Serviços no Total de Empregos Formais	2011	30,4	39,8	51,6
Rendimento Médio dos Empregos Formais Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (Em reais correntes)	2011	1.034,06	1.085,26	1.234,37
Rendimento Médio dos Empregos Formais Indústria (Em reais correntes)	2011	1.544,59	1.986,86	2.548,90
Rendimento Médio dos Empregos Formais Construção (Em reais correntes)	2011	1.295,48	1.423,91	1.903,48
Rendimento Médio dos Empregos Formais Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos	2011	1.164,35	1.177,33	1.590,37
Rendimento Médio dos Empregos Formais Serviços (Em reais correntes)	2011	2.061,43	2.265,56	2.309,60
Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (Em reais correntes)	2011	1.582,03	1.855,69	2.170,16

Fonte: SEADE.

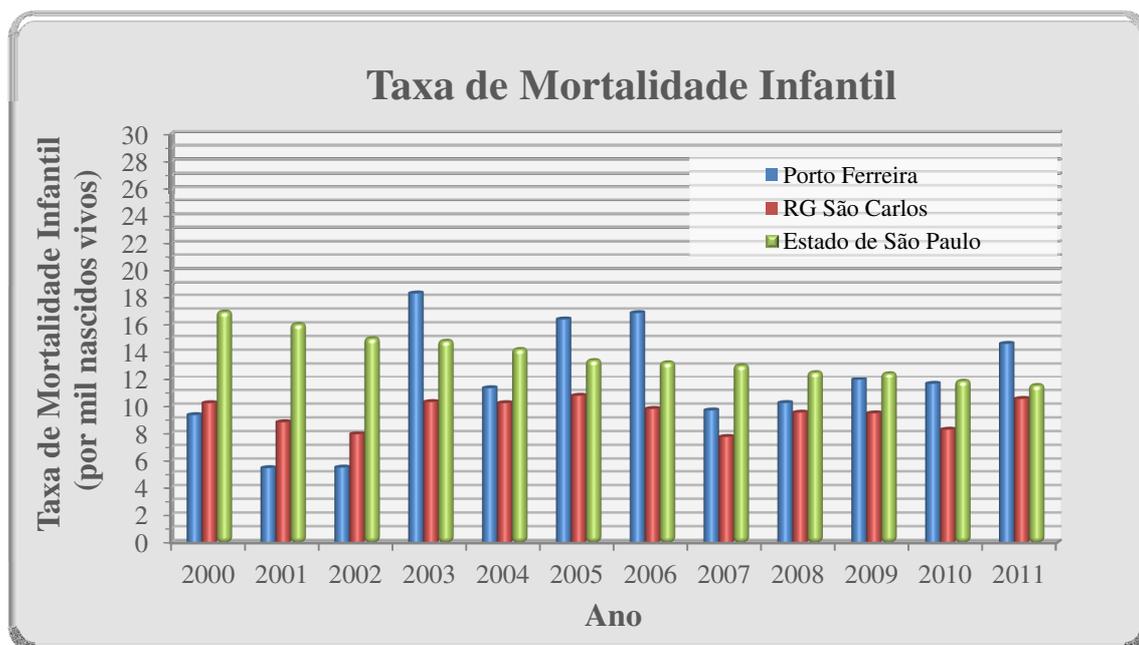
Quadro 2.8
Indicadores Econômicos

Variável	Ano	Porto Ferreira	Região de Governo de São Carlos	Estado de São Paulo
Participação nas Exportações do Estado (Em %)	2012	0,00982	0,494126	100
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	2010	7,21	6,46	1,87
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	2010	34,8	32,12	29,08
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	2010	57,99	61,42	69,05
PIB (Em milhões de reais correntes)	2010	1.077,10	8.119,90	1.247.595,93
PIB per Capita (Em reais correntes)	2010	20.969,19	21.256,12	30.264,06
Participação no PIB do Estado (Em %)	2010	0,09	0,650844	100

Fonte: SEADE.

2.6.2. Indicadores de Saúde

Os indicadores de saúde mais representativos no que se refere à qualidade do saneamento básico de um município é a taxa de mortalidade infantil. A relação é direta, quanto melhor é a qualidade do saneamento, melhores são os indicadores de mortalidade infantil.

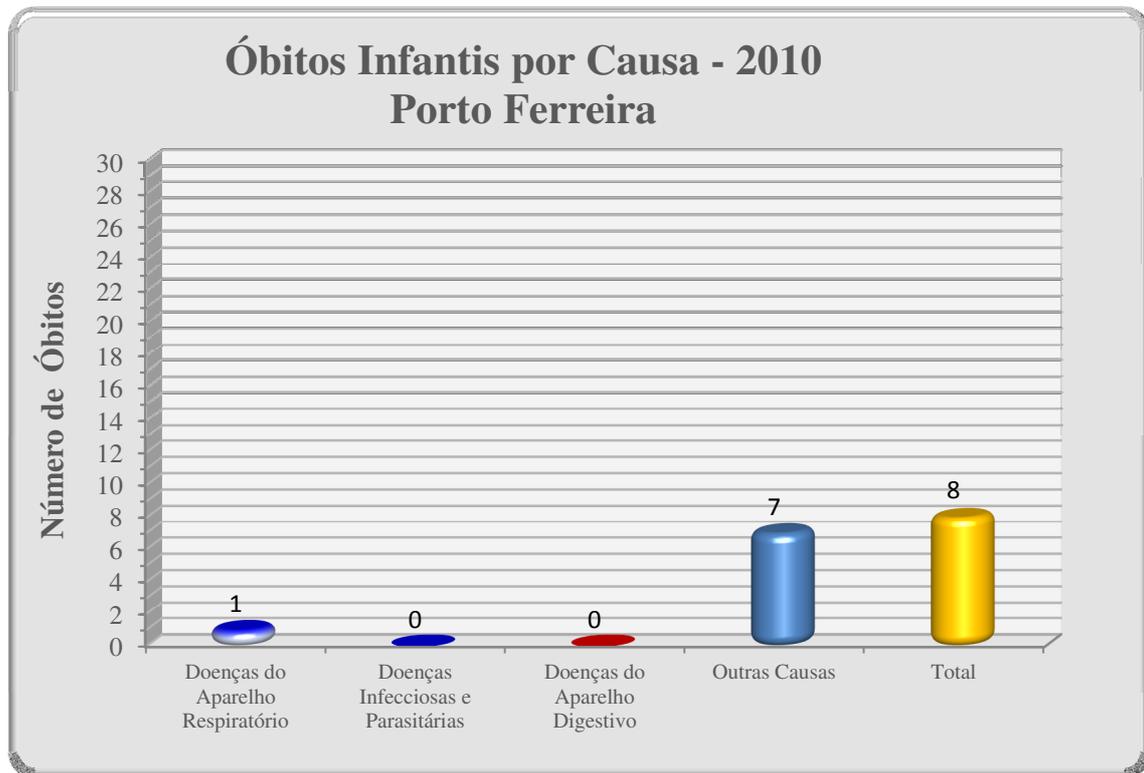


Fonte: SEADE.

No período 2000/2011, a taxa de mortalidade infantil de Porto Ferreira vem oscilando para cima e para baixo em relação à média do Estado de São Paulo, embora a Região de Governo de São Carlos apresente índices inferiores. Pelos índices apresentados, constata-se uma situação desfavorável no município.

O índice de atendimento dos sistemas de saneamento básico na cidade situa-se acima de 97%, valor que vem se mantendo em um patamar praticamente constante. Para que se possa manter esse indicador nesses patamares nos próximos anos ou mesmo melhorá-los, dever-se-á buscar o aumento da eficiência dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

Outro indicador analisado foi o de número de óbitos infantis por causa “mortis”, onde se admitiu que aqueles decorrentes de doenças infecciosas, parasitárias e do aparelho digestivo podem estar associados a deficiências nos serviços de saneamento. O gráfico a seguir apresenta a situação de Porto Ferreira no ano de 2010:



Fonte: Fundação Seade; Secretaria Estadual da Saúde; Secretarias Municipais da Saúde. Base Unificada de Nascimentos e Óbitos.

Conforme se pode observar, em números absolutos, as mortes por doenças infecciosas, parasitárias e do aparelho digestivo (quatro no total) foram nulas, o que, em um primeiro momento, podem indicar que as condições sanitárias de Porto Ferreira são satisfatórias.

3. ESTUDO DEMOGRÁFICO

3.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

Com a finalidade de definir as futuras demandas do sistema, tornou-se necessária a elaboração da projeção populacional do município. Esta projeção teve como base informações censitárias disponíveis no IBGE, além de dados obtidos junto à Fundação SEADE.

A partir de dados censitários de 1970 a 2010, avaliaram-se as taxas de crescimento anual da população bem como a evolução da urbanização desse período. Em seguida, fez-se a projeção das taxas de crescimento anual e da urbanização dentro do horizonte de estudo (até o ano 2043).

Deve-se levar em conta também que os fatores que orientam o crescimento de uma cidade, principalmente em países em transição, apresentam características de instabilidade que tornam duvidosas as previsões de longo prazo.

Evidentemente, ao longo do período de projeto, fatores inicialmente intangíveis poderão esporadicamente atuar na lei de crescimento, fazendo com que os valores reais da população sofram desvios em torno da curva de crescimento previamente definida.

De qualquer forma, o mecanismo de crescimento demográfico das cidades é imutável quanto ao fato de que quanto mais cresce a população, menores são as taxas de crescimento. O processo de urbanização se dá de uma maneira uniformemente crescente, e alta, em uma fase inicial, com intenso processo migratório face às ofertas de condições econômicas auspiciosas.

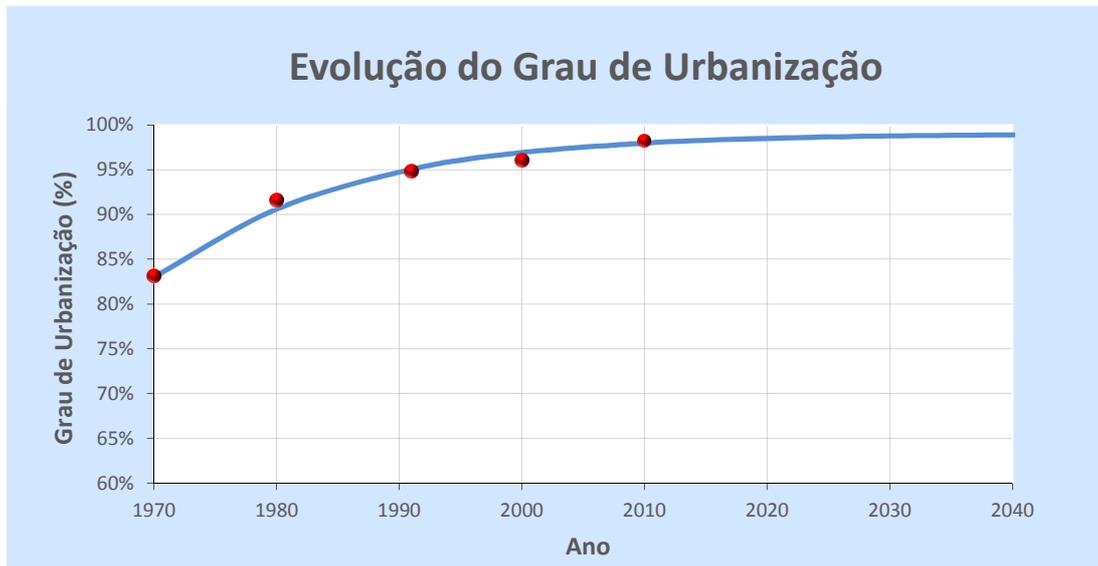
Depois de um crescimento intenso, a urbanização entra em um processo de crescimento vegetativo, que origina crescimentos tanto menores quanto maior for o grau de urbanização atingida, ocasionado pela diminuição da imigração e pelo processo de emigração, em virtude da redução das oportunidades oferecidas à população local.

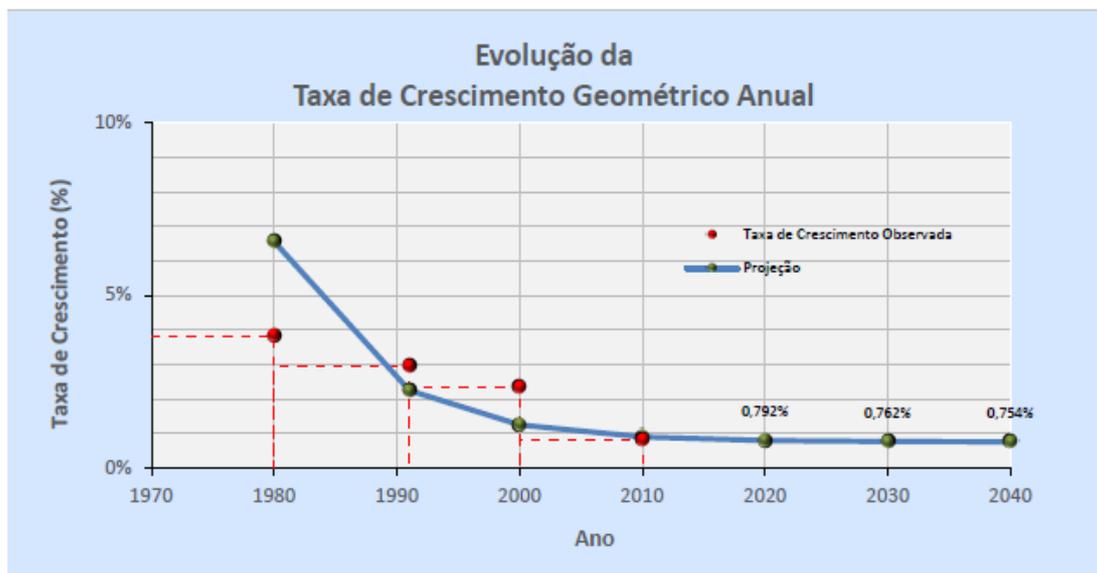
Além do fator pela queda do crescimento demográfico atribuído à diminuição gradativa da migração, outro fator relevante é a diminuição da taxa de fecundidade total.

Recuperando-se os dados censitários de Porto Ferreira, elaborou-se o quadro a seguir, o qual serviu de base para a extrapolação das curvas de evolução da população e da urbanização.

Quadro 3.1 - Dados Censitários do Município de Porto Ferreira

Ano	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Taxa de Crescimento Geométrico	Grau de Urbanização
1970	15.967	3.249	19.216		83,09%
				3,83%	
1980	25.641	2.350	27.991		91,60%
				2,94%	
1991	36.504	1.988	38.492		94,84%
				2,35%	
2000	45.568	1.869	47.437		96,06%
				0,81%	
2010	50.485	922	51.407		98,21%





A partir das projeções acima, definiram-se as populações dentro do horizonte de estudo:

Quadro 3.2 - Projeção Populacional

Ano	Taxa de Crescimento Geométrico	População Total	Urbanização	População Urbana (hab)
2010	-	51.407	98,21%	50.485
2011	0,792%	51.814	98,51%	51.040
2012	0,792%	52.224	98,54%	51.462
2013	0,792%	52.638	98,57%	51.886
2014	0,792%	53.055	98,60%	52.313
2015	0,792%	53.475	98,63%	52.742
2016	0,792%	53.898	98,66%	53.174
2017	0,792%	54.325	98,68%	53.608
2018	0,792%	54.755	98,70%	54.045
2019	0,792%	55.189	98,72%	54.485
2020	0,792%	55.626	98,74%	54.927
2021	0,762%	56.050	98,76%	55.355
2022	0,762%	56.477	98,78%	55.787
2023	0,762%	56.907	98,79%	56.220
2024	0,762%	57.341	98,81%	56.657
2025	0,762%	57.778	98,82%	57.097
2026	0,762%	58.218	98,83%	57.539
2027	0,762%	58.662	98,85%	57.985
2028	0,762%	59.109	98,86%	58.433
2029	0,762%	59.560	98,87%	58.885
2030	0,762%	60.014	98,88%	59.339
2031	0,754%	60.466	98,89%	59.792
2032	0,754%	60.922	98,89%	60.247
2033	0,754%	61.381	98,90%	60.706
2034	0,754%	61.844	98,91%	61.168
2035	0,754%	62.310	98,91%	61.633
2036	0,754%	62.780	98,92%	62.102
2037	0,754%	63.253	98,93%	62.573
2038	0,754%	63.730	98,93%	63.049
2039	0,754%	64.210	98,94%	63.527
2040	0,754%	64.694	98,94%	64.008
2041	0,751%	65.180	98,94%	64.492
2042	0,751%	65.670	98,95%	64.979
2043	0,751%	66.163	98,95%	65.470

4. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

4.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O quadro a seguir resume as principais informações referentes aos volumes produzidos e consumidos no sistema de abastecimento de água de Porto Ferreira no período compreendido entre os anos 2010 e 2013, bem como a evolução do consumo e das perdas.

Quadro 4.1

Dados sobre o Sistema Produtor de Porto Ferreira

Ano	Volume Produzido (m ³ /ano)	Volume Micromedido (m ³ /ano)	Índice de Perdas Totais	Consumo “Per Capita” Efetivo (l/hab.dia)	Demanda “Per Capita” do Sistema (l/hab.dia)
2010*	5.599.000	3.620.000	35,35%	196,45	303,85
2011*	5.835.340	3.425.820	41,29%	184,18	313,72
2012**	6.967.981	3.358.548	51,80%	179,36	372,12
2013**	6.631.224	3.455.026	47,90%	183,29	351,79

* Dados obtidos a partir do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

** Dados obtidos a partir da operação da Odebrecht Ambiental.

O índice de perdas considerado no quadro anterior é calculado mediante a seguinte expressão:

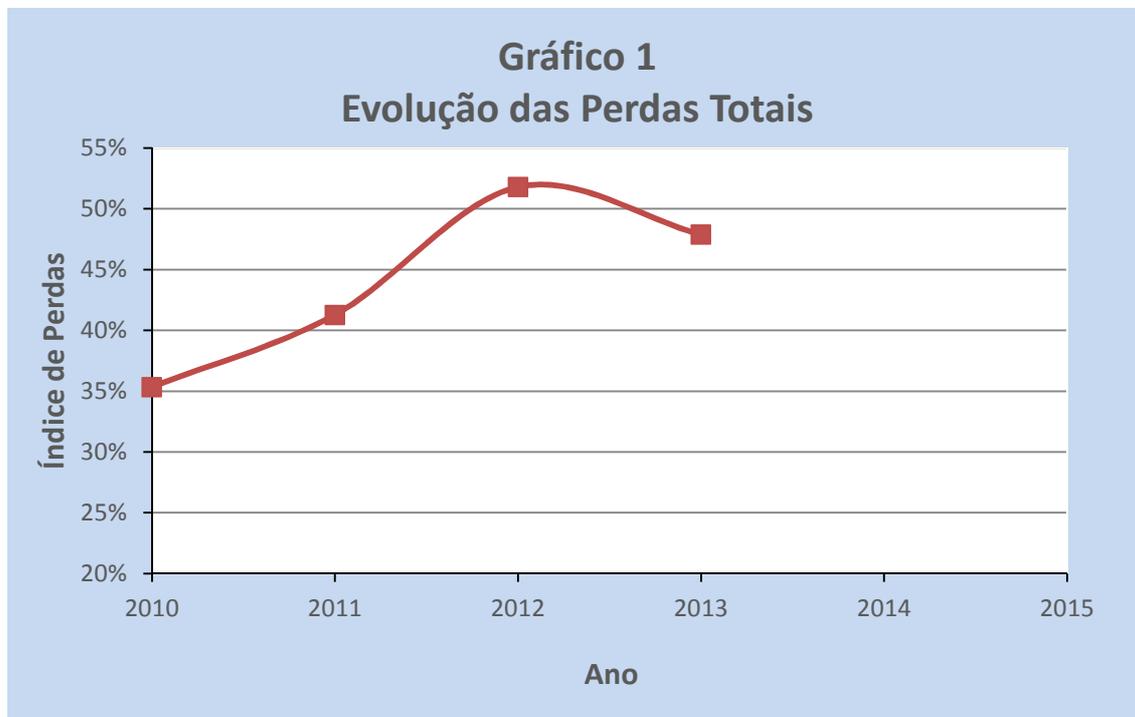
$$\text{Perdas (\%)} = 100\% - \left(\frac{\sum \text{Volume total micromedido}}{\sum \text{Volume total produzido e disponibilizado nas redes}} \right) \times 100\%$$

Onde:

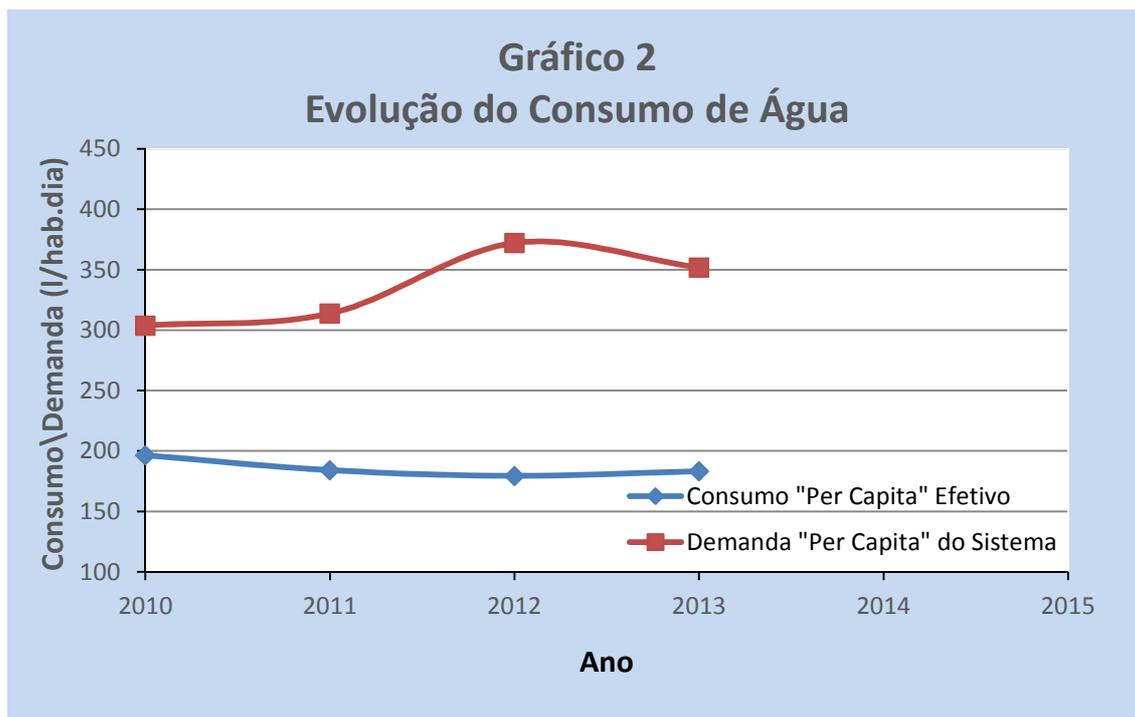
- Perdas (%): índice total de perdas de água (%);
- \sum Volume total micromedido: somatório do volume de água micromedido em cada uma das ligações de água existentes;
- \sum Volume total produzido e disponibilizado nas redes: somatório do volume de água distribuído, na saída do sistema produtor,

descontando-se os volumes utilizados no processo de tratamento de água (estação de tratamento de água e poços)

A partir do quadro anterior, montaram-se os gráficos para melhor visualizar a evolução das perdas e do consumo no sistema:



Conforme se pode observar no Gráfico 1, as perdas de água do sistema subiram significativamente no período entre 2010 e 2012. Isto se deve ao fato do maior controle na medição dos volumes produzidos a partir do último trimestre de 2011, quando a Odebrecht Ambiental instalou macromedidores nas unidades de produção. No ano 2012, mediante ajustes operacionais, as perdas começaram a recuar novamente.



Por sua vez, o Gráfico 2 mostra que o consumo “per capita” efetivo (consumo micromedido) manteve-se mais ou menos constante, oscilando em torno de 185 l/s ($\pm 5\%$). Quanto à demanda do sistema, a oscilação observada decorre da melhoria do controle dos volumes produzidos, conforme assinalado no parágrafo anterior.

Em função das condições observadas, o presente trabalho considerou os seguintes critérios e parâmetros para o diagnóstico e proposição de intervenções no sistema de água da cidade:

- Consumo efetivo “per capita” de água tratada:
 - Ano 2013: 182,44 l/hab.dia;
 - Ano 2014 e 2015: 185 l/hab.dia;
 - Ano 2016 a 2043: 200 l/hab.dia.
- Índice de perdas totais de água no sistema:
 - Ano 2013: 47,9%;
 - Ano 2014: 45,0%;
 - Ano 2015: 42,0%;
 - Ano 2016: 39,0%;
 - Ano 2017: 36,0%;
 - Ano 2018: 33,0%;

- Ano 2019: 30,0%;
- Ano 2020 a 2043: 25,0%.
- Coeficientes de vazão:
 - Coeficiente de vazão máxima diária (k1): 1,20;
 - Coeficiente de vazão máxima horária (k2): 1,50;
- Índice de atendimento: 100% da população urbana.

A partir dos parâmetros de consumo e da projeção populacional (vide capítulo 3), avaliaram-se as demandas esperadas para o sistema de abastecimento de água do município, cujos valores são mostrados no quadro a seguir:

Quadro 4.2
Perfil de Demandas Previstas para o Sistema de Abastecimento de Água

Ano	População Atendida (hab)	Consumo "per capita" (l/hab.dia)	Índice de Perdas	Demanda "per capita" (l/hab.dia)	Demanda (l/s)		
					Média	Média Máxima	Máxima Horária do Dia de Maior Consumo
2013	51.886	183,29	47,90%	352	211,39	253,66	380,50
2014	52.313	185	45,00%	336	203,44	244,13	366,19
2015	52.742	185	42,00%	319	194,73	233,68	350,51
2016	53.174	200	39,00%	328	201,86	242,24	363,36
2017	53.608	200	36,00%	312	193,58	232,30	348,45
2018	54.045	200	33,00%	298	186,41	223,69	335,53
2019	54.485	200	30,00%	286	180,36	216,43	324,64
2020	54.927	200	25,00%	267	169,74	203,69	305,53
2021	55.355	200	25,00%	267	171,06	205,27	307,91
2022	55.787	200	25,00%	267	172,40	206,88	310,32
2023	56.220	200	25,00%	267	173,74	208,48	312,72
2024	56.657	200	25,00%	267	175,09	210,10	315,15
2025	57.097	200	25,00%	267	176,45	211,73	317,60
2026	57.539	200	25,00%	267	177,81	213,37	320,06
2027	57.985	200	25,00%	267	179,19	215,03	322,54
2028	58.433	200	25,00%	267	180,57	216,69	325,03
2029	58.885	200	25,00%	267	181,97	218,37	327,55
2030	59.339	200	25,00%	267	183,37	220,05	330,07
2031	59.792	200	25,00%	267	184,77	221,73	332,59
2032	60.247	200	25,00%	267	186,18	223,42	335,12
2033	60.706	200	25,00%	267	187,60	225,12	337,68
2034	61.168	200	25,00%	267	189,03	226,83	340,25
2035	61.633	200	25,00%	267	190,46	228,56	342,83
2036	62.102	200	25,00%	267	191,91	230,29	345,44
2037	62.573	200	25,00%	267	193,37	232,04	348,06
2038	63.049	200	25,00%	267	194,84	233,81	350,71
2039	63.527	200	25,00%	267	196,32	235,58	353,37
2040	64.008	200	25,00%	267	197,80	237,36	356,04

Quadro 4.2**Perfil de Demandas Previstas para o Sistema de Abastecimento de Água**

2041	64.492	200	25,00%	267	199,30	239,16	358,74
2042	64.979	200	25,00%	267	200,80	240,96	361,45
2043	65.470	200	25,00%	267	202,32	242,78	364,18

O quadro anterior mostra o perfil esperado para as demandas do sistema de água de Porto Ferreira ao longo do horizonte do plano, considerando-se a cidade como um todo. Entretanto, para facilitar a proposição de intervenções no sistema, este trabalho considerou uma setorização baseada na localização os centros de reservação atuais e propostos, topografia e configuração da rede de distribuição.

A delimitação física dos setores deverá ser feita através da instalação de válvulas de manobra e medidores na rede de distribuição. Desta forma, o sistema deverá contar com 11 setores de distribuição:

- Setor ETA 1;
- Setor Vila Real;
- Setor Porto Belo;
- Setor Aeroporto;
- Setor Jardim Primavera;
- Setor Areia Branca;
- Setor Jardim Aníbal (excluir);
- Setor Santa Marta;
- Setor Águas Claras;
- Setor Independência;
- Setor Joaquim Rodrigues Ribaldo;
- Setor Cuca Fresca.

No desenho PMSB – SAA - 003 é apresentada a setorização proposta para o sistema.

Eventualmente, poderão ocorrer ocupações em áreas contíguas aos setores propostos. Nessas condições, recomenda-se considerar essas áreas

como expansões do setor mais próximo, as quais poderão contar com centros de reservação próprios se necessário.

Em função da setorização considerada, determinaram-se as demandas por setor de distribuição, cujos resultados são resumidos nos quadros a seguir:

Quadro 4.3 - Demandas Médias por Setor de Distribuição

Ano	ETA 1	ETA 2	Vila Real	Porto Belo	Aeroporto	Jd. Primavera	Areia Branca	Jd. Anibal	Santa Marta	Águas Claras	Independ.	Cuca Fresca	Joaquim R. Ribaldo	Total
2013	52,85	10,57	21,14	10,57	21,14	10,57	4,76	10,57	5,28	20,61	21,14	1,06	21,14	211,39
2014	50,86	10,17	20,34	10,17	20,34	10,17	4,58	10,17	5,09	19,84	20,34	1,02	20,34	203,44
2015	48,68	9,74	19,47	9,74	19,47	9,74	4,38	9,74	4,87	18,99	19,47	0,97	19,47	194,73
2016	50,47	10,09	20,19	10,09	20,19	10,09	4,54	10,09	5,05	19,68	20,19	1,01	20,19	201,86
2017	48,40	9,68	19,36	9,68	19,36	9,68	4,36	9,68	4,84	18,87	19,36	0,97	19,36	193,58
2018	46,60	9,32	18,64	9,32	18,64	9,32	4,19	9,32	4,66	18,17	18,64	0,93	18,64	186,41
2019	45,09	9,02	18,04	9,02	18,04	9,02	4,06	9,02	4,51	17,58	18,04	0,90	18,04	180,36
2020	42,43	8,49	16,97	8,49	16,97	8,49	3,82	8,49	4,24	16,55	16,97	0,85	16,97	169,74
2021	42,77	8,55	17,11	8,55	17,11	8,55	3,85	8,55	4,28	16,68	17,11	0,86	17,11	171,06
2022	43,10	8,62	17,24	8,62	17,24	8,62	3,88	8,62	4,31	16,81	17,24	0,86	17,24	172,40
2023	43,43	8,69	17,37	8,69	17,37	8,69	3,91	8,69	4,34	16,94	17,37	0,87	17,37	173,74
2024	43,77	8,75	17,51	8,75	17,51	8,75	3,94	8,75	4,38	17,07	17,51	0,88	17,51	175,09
2025	44,11	8,82	17,64	8,82	17,64	8,82	3,97	8,82	4,41	17,20	17,64	0,88	17,64	176,45
2026	44,45	8,89	17,78	8,89	17,78	8,89	4,00	8,89	4,45	17,34	17,78	0,89	17,78	177,81
2027	44,80	8,96	17,92	8,96	17,92	8,96	4,03	8,96	4,48	17,47	17,92	0,90	17,92	179,19
2028	45,14	9,03	18,06	9,03	18,06	9,03	4,06	9,03	4,51	17,61	18,06	0,90	18,06	180,57
2029	45,49	9,10	18,20	9,10	18,20	9,10	4,09	9,10	4,55	17,74	18,20	0,91	18,20	181,97
2030	45,84	9,17	18,34	9,17	18,34	9,17	4,13	9,17	4,58	17,88	18,34	0,92	18,34	183,37
2031	46,19	9,24	18,48	9,24	18,48	9,24	4,16	9,24	4,62	18,02	18,48	0,92	18,48	184,77
2032	46,54	9,31	18,62	9,31	18,62	9,31	4,19	9,31	4,65	18,15	18,62	0,93	18,62	186,18
2033	46,90	9,38	18,76	9,38	18,76	9,38	4,22	9,38	4,69	18,29	18,76	0,94	18,76	187,60
2034	47,26	9,45	18,90	9,45	18,90	9,45	4,25	9,45	4,73	18,43	18,90	0,95	18,90	189,03
2035	47,62	9,52	19,05	9,52	19,05	9,52	4,29	9,52	4,76	18,57	19,05	0,95	19,05	190,46
2036	47,98	9,60	19,19	9,60	19,19	9,60	4,32	9,60	4,80	18,71	19,19	0,96	19,19	191,91
2037	48,34	9,67	19,34	9,67	19,34	9,67	4,35	9,67	4,83	18,85	19,34	0,97	19,34	193,37
2038	48,71	9,74	19,48	9,74	19,48	9,74	4,38	9,74	4,87	19,00	19,48	0,97	19,48	194,84
2039	49,08	9,82	19,63	9,82	19,63	9,82	4,42	9,82	4,91	19,14	19,63	0,98	19,63	196,32
2040	49,45	9,89	19,78	9,89	19,78	9,89	4,45	9,89	4,95	19,29	19,78	0,99	19,78	197,80
2041	49,82	9,96	19,93	9,96	19,93	9,96	4,48	9,96	4,98	19,43	19,93	1,00	19,93	199,30
2042	50,20	10,04	20,08	10,04	20,08	10,04	4,52	10,04	5,02	19,58	20,08	1,00	20,08	200,80
2043	50,58	10,12	20,23	10,12	20,23	10,12	4,55	10,12	5,06	19,73	20,23	1,01	20,23	202,32

Quadro 4.4 - Demandas Médias Máximas de Água por Setor de Distribuição

Ano	ETA 1	ETA 2	Vila Real	Porto Belo	Aeroporto	Jd. Primavera	Areia Branca	Jd. Anibal	Santa Marta	Águas Claras	Independ.	Cuca Fresca	Joaquim R. Ribaldo	Total
2013	63,42	12,68	25,37	12,68	25,37	12,68	5,71	12,68	6,34	24,73	25,37	1,27	25,37	253,66
2014	61,03	12,21	24,41	12,21	24,41	12,21	5,49	12,21	6,10	23,80	24,41	1,22	24,41	244,13
2015	58,42	11,68	23,37	11,68	23,37	11,68	5,26	11,68	5,84	22,78	23,37	1,17	23,37	233,68
2016	60,56	12,11	24,22	12,11	24,22	12,11	5,45	12,11	6,06	23,62	24,22	1,21	24,22	242,24
2017	58,08	11,62	23,23	11,62	23,23	11,62	5,23	11,62	5,81	22,65	23,23	1,16	23,23	232,30
2018	55,92	11,18	22,37	11,18	22,37	11,18	5,03	11,18	5,59	21,81	22,37	1,12	22,37	223,69
2019	54,11	10,82	21,64	10,82	21,64	10,82	4,87	10,82	5,41	21,10	21,64	1,08	21,64	216,43
2020	50,92	10,18	20,37	10,18	20,37	10,18	4,58	10,18	5,09	19,86	20,37	1,02	20,37	203,69
2021	51,32	10,26	20,53	10,26	20,53	10,26	4,62	10,26	5,13	20,01	20,53	1,03	20,53	205,27
2022	51,72	10,34	20,69	10,34	20,69	10,34	4,65	10,34	5,17	20,17	20,69	1,03	20,69	206,88
2023	52,12	10,42	20,85	10,42	20,85	10,42	4,69	10,42	5,21	20,33	20,85	1,04	20,85	208,48
2024	52,53	10,51	21,01	10,51	21,01	10,51	4,73	10,51	5,25	20,49	21,01	1,05	21,01	210,10
2025	52,93	10,59	21,17	10,59	21,17	10,59	4,76	10,59	5,29	20,64	21,17	1,06	21,17	211,73
2026	53,34	10,67	21,34	10,67	21,34	10,67	4,80	10,67	5,33	20,80	21,34	1,07	21,34	213,37
2027	53,76	10,75	21,50	10,75	21,50	10,75	4,84	10,75	5,38	20,97	21,50	1,08	21,50	215,03
2028	54,17	10,83	21,67	10,83	21,67	10,83	4,88	10,83	5,42	21,13	21,67	1,08	21,67	216,69
2029	54,59	10,92	21,84	10,92	21,84	10,92	4,91	10,92	5,46	21,29	21,84	1,09	21,84	218,37
2030	55,01	11,00	22,00	11,00	22,00	11,00	4,95	11,00	5,50	21,45	22,00	1,10	22,00	220,05
2031	55,43	11,09	22,17	11,09	22,17	11,09	4,99	11,09	5,54	21,62	22,17	1,11	22,17	221,73
2032	55,85	11,17	22,34	11,17	22,34	11,17	5,03	11,17	5,59	21,78	22,34	1,12	22,34	223,42
2033	56,28	11,26	22,51	11,26	22,51	11,26	5,07	11,26	5,63	21,95	22,51	1,13	22,51	225,12
2034	56,71	11,34	22,68	11,34	22,68	11,34	5,10	11,34	5,67	22,12	22,68	1,13	22,68	226,83
2035	57,14	11,43	22,86	11,43	22,86	11,43	5,14	11,43	5,71	22,28	22,86	1,14	22,86	228,56
2036	57,57	11,51	23,03	11,51	23,03	11,51	5,18	11,51	5,76	22,45	23,03	1,15	23,03	230,29
2037	58,01	11,60	23,20	11,60	23,20	11,60	5,22	11,60	5,80	22,62	23,20	1,16	23,20	232,04
2038	58,45	11,69	23,38	11,69	23,38	11,69	5,26	11,69	5,85	22,80	23,38	1,17	23,38	233,81
2039	58,89	11,78	23,56	11,78	23,56	11,78	5,30	11,78	5,89	22,97	23,56	1,18	23,56	235,58
2040	59,34	11,87	23,74	11,87	23,74	11,87	5,34	11,87	5,93	23,14	23,74	1,19	23,74	237,36
2041	59,79	11,96	23,92	11,96	23,92	11,96	5,38	11,96	5,98	23,32	23,92	1,20	23,92	239,16
2042	60,24	12,05	24,10	12,05	24,10	12,05	5,42	12,05	6,02	23,49	24,10	1,20	24,10	240,96
2043	60,70	12,14	24,28	12,14	24,28	12,14	5,46	12,14	6,07	23,67	24,28	1,21	24,28	242,78

Quadro 4.5 - Demandas Máximas Horárias do Dia de Maior Consumo por Setor de Distribuição

Ano	ETA 1	ETA 2	V. Real	Porto Belo	Aeroporto	Jd Primavera	Areia Branca	Jd. Anibal	Santa Marta	Águas Claras	Independ.	Cuca Fresca	Joaquim R. Ribaldo	Total
2013	95,12	19,02	38,05	19,02	38,05	19,02	8,56	19,02	9,51	37,10	38,05	1,90	38,05	380,50
2014	91,55	18,31	36,62	18,31	36,62	18,31	8,24	18,31	9,15	35,70	36,62	1,83	36,62	366,19
2015	87,63	17,53	35,05	17,53	35,05	17,53	7,89	17,53	8,76	34,18	35,05	1,75	35,05	350,51
2016	90,84	18,17	36,34	18,17	36,34	18,17	8,18	18,17	9,08	35,43	36,34	1,82	36,34	363,36
2017	87,11	17,42	34,85	17,42	34,85	17,42	7,84	17,42	8,71	33,97	34,85	1,74	34,85	348,45
2018	83,88	16,78	33,55	16,78	33,55	16,78	7,55	16,78	8,39	32,71	33,55	1,68	33,55	335,53
2019	81,16	16,23	32,46	16,23	32,46	16,23	7,30	16,23	8,12	31,65	32,46	1,62	32,46	324,64
2020	76,38	15,28	30,55	15,28	30,55	15,28	6,87	15,28	7,64	29,79	30,55	1,53	30,55	305,53
2021	76,98	15,40	30,79	15,40	30,79	15,40	6,93	15,40	7,70	30,02	30,79	1,54	30,79	307,91
2022	77,58	15,52	31,03	15,52	31,03	15,52	6,98	15,52	7,76	30,26	31,03	1,55	31,03	310,32
2023	78,18	15,64	31,27	15,64	31,27	15,64	7,04	15,64	7,82	30,49	31,27	1,56	31,27	312,72
2024	78,79	15,76	31,52	15,76	31,52	15,76	7,09	15,76	7,88	30,73	31,52	1,58	31,52	315,15
2025	79,40	15,88	31,76	15,88	31,76	15,88	7,15	15,88	7,94	30,97	31,76	1,59	31,76	317,60
2026	80,02	16,00	32,01	16,00	32,01	16,00	7,20	16,00	8,00	31,21	32,01	1,60	32,01	320,06
2027	80,64	16,13	32,25	16,13	32,25	16,13	7,26	16,13	8,06	31,45	32,25	1,61	32,25	322,54
2028	81,26	16,25	32,50	16,25	32,50	16,25	7,31	16,25	8,13	31,69	32,50	1,63	32,50	325,03
2029	81,89	16,38	32,75	16,38	32,75	16,38	7,37	16,38	8,19	31,94	32,75	1,64	32,75	327,55
2030	82,52	16,50	33,01	16,50	33,01	16,50	7,43	16,50	8,25	32,18	33,01	1,65	33,01	330,07
2031	83,15	16,63	33,26	16,63	33,26	16,63	7,48	16,63	8,31	32,43	33,26	1,66	33,26	332,59
2032	83,78	16,76	33,51	16,76	33,51	16,76	7,54	16,76	8,38	32,67	33,51	1,68	33,51	335,12
2033	84,42	16,88	33,77	16,88	33,77	16,88	7,60	16,88	8,44	32,92	33,77	1,69	33,77	337,68
2034	85,06	17,01	34,02	17,01	34,02	17,01	7,66	17,01	8,51	33,17	34,02	1,70	34,02	340,25
2035	85,71	17,14	34,28	17,14	34,28	17,14	7,71	17,14	8,57	33,43	34,28	1,71	34,28	342,83
2036	86,36	17,27	34,54	17,27	34,54	17,27	7,77	17,27	8,64	33,68	34,54	1,73	34,54	345,44
2037	87,02	17,40	34,81	17,40	34,81	17,40	7,83	17,40	8,70	33,94	34,81	1,74	34,81	348,06
2038	87,68	17,54	35,07	17,54	35,07	17,54	7,89	17,54	8,77	34,19	35,07	1,75	35,07	350,71
2039	88,34	17,67	35,34	17,67	35,34	17,67	7,95	17,67	8,83	34,45	35,34	1,77	35,34	353,37
2040	89,01	17,80	35,60	17,80	35,60	17,80	8,01	17,80	8,90	34,71	35,60	1,78	35,60	356,04
2041	89,68	17,94	35,87	17,94	35,87	17,94	8,07	17,94	8,97	34,98	35,87	1,79	35,87	358,74
2042	90,36	18,07	36,14	18,07	36,14	18,07	8,13	18,07	9,04	35,24	36,14	1,81	36,14	361,45
2043	91,04	18,21	36,42	18,21	36,42	18,21	8,19	18,21	9,10	35,51	36,42	1,82	36,42	364,18

4.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O quadro a seguir resume as principais informações referentes aos volumes produzidos e consumidos no sistema de abastecimento de água de Porto Ferreira no período compreendido entre os anos 2010 e 2013, bem como a evolução do consumo e das perdas.

Quadro 4.6

Dados sobre o Sistema Produtor de Porto Ferreira

Ano	Volume Produzido (m ³ /ano)	Volume Micromedido (m ³ /ano)	Índice de Perdas Totais	Consumo "Per Capita" Efetivo (l/hab.dia)	Demanda "Per Capita" do Sistema (l/hab.dia)
2010*	5.599.000	3.620.000	35,35%	196,45	303,85
2011*	5.835.340	3.425.820	41,29%	184,18	313,72
2012**	6.967.981	3.358.548	51,80%	179,36	372,12
2013**	6.631.224	3.455.026	47,90%	183,29	351,79

* Dados obtidos a partir do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

** Dados obtidos a partir da operação da Odebrecht Ambiental.

Em função das condições observadas, o presente trabalho considerou os seguintes critérios e parâmetros para o diagnóstico e proposição de intervenções nos sistemas de esgoto da cidade:

- Consumo "per capita" efetivo de água: 200 l/hab.dia;
- Coeficiente de retorno (R): 0,80;
- Contribuição "per capita" de esgoto sanitário: 160 l/hab.dia;
- Coeficientes de vazão:
 - Coeficiente de vazão máxima diária (k1): 1,20;
 - Coeficiente de vazão máxima horária (k2): 1,50;
- Taxa de infiltração na rede: 0,10 l/s.km;
- Carga orgânica "per capita": 54 g DBO_{5,20°C}/hab.dia;
- Índice de atendimento: 100% da população urbana.

A partir dos parâmetros supracitados e da projeção populacional (vide capítulo 3), avaliaram-se as vazões e cargas orgânicas dentro do horizonte do plano, cujos valores são mostrados no quadro a seguir:

Quadro 4.7
Contribuições Sanitárias do Sistema

Ano	População Atendida (hab)	Vazão de Infiltr. (l/s)	Contribuição Sanitária Domiciliar (l/s)			Contribuição Sanitária Total (l/s)		
			Média	Máxima Horária Dia Qualquer	Máxima Horária do Dia de Maior Consumo	Média	Máxima Horária Dia Qualquer	Máxima Horária do Dia de Maior Consumo
2013	51.886	25,10	96,09	144,13	172,95	121,19	169,23	198,05
2014	52.313	25,30	96,88	145,31	174,38	122,18	170,61	199,68
2015	52.742	25,40	97,67	146,51	175,81	123,07	171,91	201,21
2016	53.174	25,60	98,47	147,71	177,25	124,07	173,31	202,85
2017	53.608	25,80	99,27	148,91	178,69	125,07	174,71	204,49
2018	54.045	25,90	100,08	150,13	180,15	125,98	176,03	206,05
2019	54.485	26,10	100,90	151,35	181,62	127,00	177,45	207,72
2020	54.927	26,30	101,72	152,58	183,09	128,02	178,88	209,39
2021	55.355	26,40	102,51	153,76	184,52	128,91	180,16	210,92
2022	55.787	26,50	103,31	154,96	185,96	129,81	181,46	212,46
2023	56.220	26,60	104,11	156,17	187,40	130,71	182,77	214,00
2024	56.657	26,70	104,92	157,38	188,86	131,62	184,08	215,56
2025	57.097	26,80	105,74	158,60	190,32	132,54	185,40	217,12
2026	57.539	26,90	106,55	159,83	191,80	133,45	186,73	218,70
2027	57.985	27,00	107,38	161,07	193,28	134,38	188,07	220,28
2028	58.433	27,10	108,21	162,31	194,78	135,31	189,41	221,88
2029	58.885	27,20	109,05	163,57	196,28	136,25	190,77	223,48
2030	59.339	27,40	109,89	164,83	197,80	137,29	192,23	225,20
2031	59.792	27,40	110,73	166,09	199,31	138,13	193,49	226,71
2032	60.247	27,50	111,57	167,35	200,82	139,07	194,85	228,32
2033	60.706	27,60	112,42	168,63	202,35	140,02	196,23	229,95
2034	61.168	27,60	113,27	169,91	203,89	140,87	197,51	231,49
2035	61.633	27,70	114,14	171,20	205,44	141,84	198,90	233,14
2036	62.102	27,80	115,00	172,51	207,01	142,80	200,31	234,81
2037	62.573	27,80	115,88	173,81	208,58	143,68	201,61	236,38
2038	63.049	27,90	116,76	175,14	210,16	144,66	203,04	238,06
2039	63.527	28,00	117,64	176,46	211,76	145,64	204,46	239,76
2040	64.008	28,00	118,53	177,80	213,36	146,53	205,80	241,36
2041	64.492	28,10	119,43	179,14	214,97	147,53	207,24	243,07
2042	64.979	28,10	120,33	180,50	216,60	148,43	208,60	244,70
2043	65.470	28,20	121,24	181,86	218,23	149,44	210,06	246,43

Quadro 4.8
Cargas Orgânicas do Sistema

Ano	População Atendida (hab)	Carga Orgânica Total (kg DBO_{5,20°C}/dia)	Concentração de Carga Orgânica (mg DBO_{5,20°C}/l)
2013	51.886	2.802	267
2014	52.313	2.825	267
2015	52.743	2.848	267
2016	53.174	2.871	267
2017	53.609	2.895	267
2018	54.046	2.918	267
2019	54.485	2.942	267
2020	54.927	2.966	267
2021	55.356	2.989	267
2022	55.787	3.013	267
2023	56.221	3.036	267
2024	56.658	3.060	267
2025	57.097	3.083	267
2026	57.540	3.107	267
2027	57.986	3.131	267
2028	58.433	3.155	267
2029	58.884	3.180	267
2030	59.339	3.204	267
2031	59.792	3.229	267
2032	60.248	3.253	267
2033	60.706	3.278	267
2034	61.168	3.303	267
2035	61.634	3.328	267
2036	62.102	3.354	267
2037	62.574	3.379	267
2038	63.049	3.405	267
2039	63.528	3.431	267
2040	64.010	3.457	267
2041	64.493	3.483	267
2042	64.980	3.509	267
2043	65.471	3.535	267

5. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

5.1.1. Captação de Água Bruta

Porto Ferreira conta com 3 captações superficiais de água bruta, além de poços de captação de água subterrânea. O quadro a seguir resume as principais características dessas captações:

Quadro 5.1

Relação de Captações de Água

Captação	Capacidade Nominal (l/s)	Vazão Média Captada (l/s)	Local	Destino
Captação nº 1	216,00	181,00	Rio Mogi Guaçu	ETA 1
Captação nº 2	25,00	11,12	Represa Corrêa Porto	ETA 2
Captação nº 4	11,00	1,82	Charco (dreno) Cuca Fresca	Reservatório Cuca Fresca
Poço Cuca Fresca	1,94		Centro de Reservação Cuca Fresca	
Poços Águas Claras (2 poços)	10,00	5,00	Centro de Reservação Águas Claras	Reservatório Águas Claras
Total	263,94	198,94	-	-

Há pouco tempo, o sistema produtor contava com mais uma captação superficial (Captação nº 3) que alimentava a Estação de Tratamento de Água Negro Moço (ETA 3). Ambas as unidades foram desativadas por questões sanitárias e operacionais e não fazem mais parte do sistema. Por motivos semelhantes, os poços de captação de água subterrânea Santa Marta e Primavera também foram excluídos do sistema.

Cabe ressaltar que a Odebrecht Ambiental pretende concentrar a produção de água na ETA 1, além de aproveitar o poço Cuca Fresca. Nessas condições, a capacidade de captação existente ficará limitada a 217,94 l/s.

A produção centralizada na ETA 1 tem por objetivo conferir maior controle na qualidade da água fornecida, além de garantir a segurança operacional e sanitária do sistema de abastecimento.

Captação nº 1

A captação no Rio Mogi Guaçu é realizada diretamente em seu leito mediante a derivação em canal para o poço de sucção. O canal de adução tem no início, duas comportas distintas com volantes de manobra para abertura e fechamento sobre uma plataforma superior a margem do manancial, e dois poços de visitas que antecede o poço de sucção da estação elevatória de água bruta (EEAB-1).

A EEAB-1 está implantada acima do nível do poço de sucção e possui 03 conjuntos de recalque denominados Bb.1, Bb.2 e Bb.3. Os conjuntos Bb.1 e Bb.3, compostos por bombas centrífugas de eixo horizontal, têm tubulações de sucção de 400 mm enquanto o conjunto Bb.2 tem uma tubulação de sucção de 200 mm. A saída dos três conjuntos se interligam a um barrilete de recalque de 300 mm. Este barrilete, por sua vez, interliga-se a duas adutoras (uma de 350 mm e outra de 250 mm) por meio de uma junção. Ambas as adutoras contam com registros que possibilitam manobras caso necessário.

As adutoras de água bruta seguem para a ETA 1 (ETA Osvaldo da Cunha Leme) com traçados diferentes e, conseqüentemente, com extensões diferentes: 2.230 m e 2.170 m para as adutoras de 250 mm e 350 mm respectivamente.

Em função da combinação dos conjuntos de recalque em operação, a EEAB-1 pode recalcar de 125 l/ até 242 l/s, conforme mostrado no quadro a seguir:

Quadro 5.2
Vazões de Recalque em Função dos Conjuntos em Operação

Conjunto de Recalque	Bb.1	Bb.2	Bb.3	Faixa de Vazão (l/s)
Condição de Operação	ligado	desligado	desligado	125/130
	desligado	ligado	desligado	178/185
	desligado	desligado	ligado	137/145
	desligado	ligado	ligado	228/242
	ligado	desligado	ligado	212/220

Observações:

- Por limitações operacionais, a vazão máxima recalçada pela EEAB-1 é de 216 l/s;
- Devido à instalação elétrica, quando o conjunto Bb.1 estiver em funcionamento, o conjunto Bb.2 não pode ser ligado e vice-versa.

Captação nº 2

O manancial que abastece a ETA 2 (ETA Corrêa Porto) é composto por diversas nascentes localizadas em uma mata preservada, de pequena dimensão, que alimentam duas lagoas interligadas:

- Lagoa 1, de menor volume e localizada em cota mais elevada, que verte para a segunda lagoa;
- Lagoa 2, de onde é captada a água bruta que alimenta a ETA 2.

A captação ocorre por meio de uma tubulação de 200 mm que avança a 5 m do poço de captação em direção ao centro da lagoa, estabelecendo-se assim um sistema de vasos comunicantes entre a lagoa e o poço.

Em função da baixa produção de água da Captação nº 2 e respectiva ETA, torna-se necessário o complemento do abastecimento com água tratada da ETA 1.

Captação nº 4

A captação superficial ocorre em uma área de várzea, onde um dreno disposto sobre a superfície da mesma coleta a água e a encaminha ao poço de sucção de uma estação elevatória de água bruta (EEAB-4).

A elevatória é composta por um conjunto de recalque com vazão de 22 l/s, potência de 50 cv e altura manométrica de até 110 mca. O acionamento desta unidade é feito por intermédio de uma boia de nível instalada no reservatório Cuca Fresca. O recalque é feito através de uma adutora de PVC de 85 mm de diâmetro e 500 m de extensão.

No ponto de afloramento da nascente é realizado dosagem de produtos químicos e a água captada segue diretamente para o reservatório de distribuição, ou seja, não há sistema de coagulação e filtração. Nessas condições, a qualidade da água distribuída é comprometida, visto que a água da nascente adquire cor elevada em função das chuvas e do contato com a vegetação presente na várzea.

Poços de Captação de Água Subterrânea

A) Poço Cuca Fresca

A água explorada neste poço provém do Aquíclode Passa Dois, o qual engloba praticamente toda a área do município. O poço, localizado junto ao reservatório Cuca Fresca, tem profundidade média de 140 metros e capacidade de 1,94 l/s. Atualmente, o controle da operação da bomba é realizado por meio de boias de nível (baixo e alto) instaladas no reservatório.

O sistema de cloração na água do poço é feito com hipoclorito por um sistema de dosadora em pastilha acoplado à tubulação na saída do bombeamento do poço.

B) Poços Águas Claras

Este sistema é composto por dois poços de captação com as seguintes características principais:

- Poço I:
 - Diâmetro: 4 polegadas;
 - Capacidade: 8,33 l/s;
 - Macromedidor:

- Marca: WE 100 - QN 60/QN;
- Capacidade: 100 m³/h;
- Pressão: 20 bar;
- Poço II
 - Diâmetro: 2 polegadas;
 - Capacidade: 1,77 l/s;
 - Macromedidor:
 - Marca: HF/10L;
 - Pressão: 16 bar.

Acoplado à saída da bomba do poço I, há um sistema dosador de flúor em solução e de cloro em pastilhas. Os poços alimentam o reservatório Águas Claras e são acionados por meio de bóia instalada em seu interior. Os poços são desligados quando o nível de água no reservatório atinge 12 mca (nível de reservação máxima) e ligados quando o nível fica abaixo de 6 mca.

A unidade (poços + reservatório) conta com painel elétrico equipado com voltímetro, amperímetro e horímetro, além de painel para bomba dosadora de flúor.

Ligado ao poço, há um ponto de fornecimento direto e gratuito de água para a população por intermédio de uma “bica”.

C) Poços Desativados

Porto Ferreira, até pouco tempo, possuía alguns poços de captação de água subterrânea que complementavam o abastecimento do sistema:

- Poço Santa Marta, com capacidade de 2,78 l/s e que abastecia o Reservatório Santa Marta;
- Poço Primavera, com capacidade de 1,39 l/s e que abastecia o Reservatório Jd. Primavera;

Devido a questões operacionais e sanitárias, essas unidades foram desativadas pela Odebrecht Ambiental.

5.1.2. Estações de Tratamento de Água

Porto Ferreira conta com duas estações de tratamento de água:

- Estação de Tratamento de Água Oswaldo da Cunha Leme, também conhecida como ETA 1;
- Estação de Tratamento de Água Corrêa Porto, também conhecida como ETA 2.

Conforme já foi salientado anteriormente, o sistema contava com mais uma estação de tratamento de água, conhecida como ETA 3 ou ETA Nego Moço, que foi desativada por questões sanitárias.

ETA 1

Esta estação é a maior e principal unidade do sistema de abastecimento, com capacidade nominal de 170 l/s. Em função da operação da captação, a ETA trata uma vazão máxima de 216 l/s.

Trata-se de uma unidade baseada em processo tradicional de tratamento composto por flocculadores, decantadores com módulos tubulares, filtros rápidos e unidade de aplicação de produtos químicos.

Na área da ETA 1, estão localizados 08 reservatórios, os quais apresentam as seguintes características principais:

- Reservatório R-01:
 - Tipo: semi-enterrado;
 - Material: concreto armado;
 - Capacidade: 1.000 m³;
 - Formato: circular;
 - Dimensões:
 - Altura: 4,20 m;
 - Diâmetro: 17,50 m;
- Reservatório R-02:
 - Tipo: semi-enterrado;
 - Material: concreto armado;
 - Capacidade: 500 m³;
 - Formato: circular;
 - Dimensões:
 - Altura: 4,80 m;

- Diâmetro: 11,50 m;
- Reservatório R-03:
 - Tipo: elevado;
 - Material: concreto armado;
 - Capacidade: 300 m³;
 - Formato: circular;
 - Dimensões:
 - Altura: 6,00 m;
 - Diâmetro: 8,00 m;
- Reservatório R-04 (destinado apenas a lavagem filtros e outros usos na ETA):
 - Tipo: elevado;
 - Material: concreto armado;
 - Capacidade: 80 m³;
 - Formato: circular;
 - Dimensões:
 - Altura: 4,10 m;
 - Diâmetro: 5,00m;
- Reservatórios R-05, R-06 e R-07:
 - Tipo: apoiado;
 - Material: PRFV;
 - Capacidade unitária: 250 m³;
 - Capacidade total: 750 m³;
 - Formato: circular;
 - Dimensões de 1 reservatório:
 - Altura: 12,70 m;
 - Diâmetro: 5,00 m;
- Reservatório R-08 (Reservatório do Cristo):
 - Tipo: enterrado;
 - Material: concreto armado;
 - Capacidade: 100 m³;
 - Formato: retangular;
 - Dimensões:
 - Altura: n/d;

- Largura: n/d;
- Comprimento: n/d.

A água produzida na ETA 1 segue para um tanque de contato composto por chicanas, onde é aplicado o cloro e o flúor. Em seguida, a água tratada segue para 2 reservatórios que estão interligados aos reservatórios R-01, R-02 e R-05.

ETA 2

Esta ETA é composta por uma unidade compacta de tratamento com dois tanques e tem capacidade máxima para tratar até 25 l/s. Atualmente, por questões operacionais, esta unidade trata apenas 13 l/s.

A ETA conta com operadores em turno de 24 horas, com operação diária durante o ano todo. Não há informações de quanto tempo a estação está funcionando.

Na instalação existente, a aplicação de coagulante (sulfato de alumínio) e a mistura rápida são realizadas na própria tubulação de alimentação de água bruta, que segue para a unidade de floculação e decantação composta por tanque único de fluxo vertical. Em seguida, a água decantada segue para a unidade de filtração, constituída por um tanque de menor dimensão. Por fim, é feita a aplicação de hipoclorito de sódio e ácido fluorsilícico na água filtrada. A água tratada é encaminhada para um reservatório semi-enterrado com capacidade de 150 m³, onde é misturada com a água tratada proveniente da ETA 1 (ETA Oswaldo da Cunha Leme), que reforça o abastecimento da região atendida pela ETA 2.

A retrolavagem do filtro é realizada diariamente, de maneira manual pelo operador do local, bem como a lavagem do floculador/decantador.

ETA 3

Esta unidade, desativada por questões sanitárias e operacionais, era baseada em processo tradicional de tratamento, composto por floculação, decantadores e filtro lento. Tinha capacidade para tratar até 13 l/s.

Localizada na zona rural de Porto Ferreira, a ETA 3 foi construída em um espaço cedido por particulares ao SAEF (autarquia do município que

operava o sistema de água antes da Odebrecht Ambiental). O local da estação não era isolado e observava-se em seu entorno a criação de animais e hortas, além de duas casas próximas ao tratamento, onde moravam os operadores da unidade. As instalações existentes não possuíam qualquer tipo proteção patrimonial, nem mesmo cercas ou alambrados, que impedissem o acesso de pessoas e animais.

A ETA 3 não possui licença ambiental junto à CETESB, assim com outorga de captação junto ao DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica.

De forma geral, as instalações do processo de tratamento eram precárias, com controle deficiente tanto na vazão quanto no preparo e dosagem de produtos químicos. A unidade de filtração encontrava-se desativada e a água decantada seguia diretamente para um reservatório aberto, a partir do qual era feito o abastecimento da região atendida pela ETA 3. Essa condição representava alto risco de contaminação por patógenos, comprometendo a segurança sanitária do abastecimento de água.

A qualidade da água era controlada através de análises visuais, as quais, assim como a frequência adotada, não atendiam às exigências legais estabelecidas na Portaria 518 MS.

Dada a precariedade e insegurança apresentada pela ETA 3, a Odebrecht Ambiental optou por desativá-la.

5.1.3. Centros de Reservação

Porto Ferreira dispõe de 13 centros de reservação espalhados pela cidade, os quais são relacionados no quadro a seguir:

Quadro 5.3
Centros de Reservação Existentes

Centro de Reservação	Tipo de Reservatório	Capacidade (m³)
ETA 1	R-01 - Semi-enterrado	1.000
	R-02 - Semi-enterrado	500
	R-03 - Elevado	300 (desativado)*
	R-05 - Apoiado	250
	R-06 - Apoiado	250
	R-07 - Apoiado	250
	R-08 - Enterrado	100
	ETA 2	Semi-enterrado
Vila Real	Apoiado	500
Porto Bello	Apoiado	500
Aeroporto	Apoiado	500
Jd. Primavera	Elevado	300 (desativado)*
Areia Branca	Apoiado	100
Jd. Aníbal (desativado)	Elevado	80 (desativado)
Jd. Santa Marta	Apoiado	60
Águas Claras	Apoiado	100
Jd. Independência	Elevado	200 (desativado)*
Joaquim Rodrigues Ribaldo	Apoiado	1.000
Cuca Fresca	Apoiado	280
	Total Disponível	5.540

*Reservatórios desativados devido a vazamentos e que necessitam de reparos estruturais.

A localização dos centros de reservação existentes pode ser conferida no desenho PMSB – SAA - 001

5.1.4. Adução de Água Tratada

O sistema de adução de água tratada é composto por seis (06) estações elevatórias principais que são responsáveis pela alimentação dos centros de reservação existentes ou pela pressurização das redes de distribuição. O quadro a seguir resume as principais características dessas unidades:

Quadro 5.4
Estações Elevatórias de Água Tratada Existentes
(Características Gerais)

Estação Elevatória de Água Tratada	Vazão Nominal Atual (l/s)	Número de Conjuntos de Recalque	Hman (mca)	P (cv)	Diâmetro da Linha de Recalque Existente (mm)
ETA 1	EEAT Rede 1 - 84,00	1+1	63	150	250
	EEAT Rede 2 - 111,00	1+1	45	100	300
	EEAT Rede 3 - 55,00	1+0	17	32	200
ETA 2	bomba 1 - 40,00	1	120	100	200
	bomba 2 - 22,00	1	50	60	
Henriqueta* Libertucci	22,00	1+0	80	100	150
Cristo	65,00	1+1	60	100	200
Vila Real	22,00	1+1	30	15	150
Areia Branca	8,30	1+1	30	7,5	150

*Desativada

Atualmente, as elevatórias de água tratada da ETA 1 são telecontroladas (acionamento e alterações de funcionamento por telecontrole). As demais elevatórias são controladas presencialmente. As elevatórias e adutoras estão indicadas no desenho PMSB – SAA - 001.

No quadro a seguir são relacionados os bairros atendidos por cada estação elevatória:

Quadro 5.5
Estações Elevatórias de Água Tratada Existentes
(Bairros Atendidos)

Estação Elevatória de Água Tratada	Bairros Atendidos
EEAT Rede 01	Jardim Primavera, Vila Nova, Jardim Anésia I e II, Águas Claras, Santa Marta, Vila Maria, Recreio Salzano, Jardim Areia Branca, Vila Daniel, São Manoel, Jardim Dalva, Jardim Santa Marta e os reservatórios Areia Branca por intermédio do Booster Areia Branca, Santa Marta e Primavera.
EEAT Rede 02	Centro, Vila Salgueiro, Jardim Salgueiro, Parque Lagoa Serena, Jardim Alto do Serra d'Água, Serra D'água, Jardim Aeroporto, Jardim Progresso, Santa Rosa, Vila Nova e reservatórios: Jardim Aeroporto e ETA-02. Jardim Bela Vista, Recanto Bela Vista, Jardim Aeroporto, Parque Lagoa Serena, Jardim Alto do Serra d'Água, Desmembramento Vidro Porto, Jardim Santa Rosa 1 e 2, Recreio Aeroporto, Parque dos Laranjais e Centro Empresarial Ferreirense.
EEAT Rede 03	Parque residencial do Redentor, Jardim Botafogo, Santa Cruz, Jardim Vila Real, Jardim Residencial Las Palmas, Parque Residencial Porto Belo I e II, Jardim Centenário, Jardim Paschoal Salzano e reservatórios Vila Real e Porto Bello.
ETA 2	Jardim Independência, Jardim Sérgio Dorneles de Carvalho, Vila São Pedro, Jardim Bandeirantes, Jardim Jandira, Jardim Modelo, José Gomes, Estância dos Granjeiros, Porto Seguro.
Henriqueta Libertucci	Jardim Bela Vista, Recanto Bela Vista, Jardim Aeroporto, Parque Lagoa Serena, Jardim Alto do Serra D'água, Desmembramento Vidro Porto, Jardim Santa Rosa 1 e 2, Recreio Aeroporto, Parque dos Laranjais e Centro Empresarial Ferreirense e Reservatórios Jardim Aeroporto e da ETA 2.
Cristo	Parque Residencial do Redentor, Jardim Botafogo, Santa Cruz, Jardim Vila Real, Jardim Residencial Las Palmas, Parque Residencial Porto Belo I e II, Jardim Centenário, Jardim Paschoal Salzano e reservatórios Vila Real e Porto Bello.
Vila Real	Jd Porto Belo 1, Jd Porto Belo 2 e Las Palmas .
Areia Branca	Jd. Residencial Areia Branca.

5.1.5. Rede de Distribuição

A rede de distribuição tem cerca de 252 km, atendendo 18.945 ligações. Composta de diversos materiais (fibrocimento, PVC, PVC DEF^oF^o e ferro fundido) a rede tem diâmetros variando de 50 mm até 350 mm.

O quadro a seguir resume as características gerais da rede de distribuição:

Quadro 5.6

Características das Redes de Distribuição Existentes

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)	Idade (anos)
50	F ^o F ^o	61.732	50
75	F ^o F ^o	3.704	50
100	F ^o F ^o	37.039	50
125	F ^o F ^o	2.469	50
150	F ^o F ^o	8.712	50
200	F ^o F ^o	4.808	50
250	F ^o F ^o	2.600	50
350	F ^o F ^o	2.400	20
50	PVC/PBA	56.693	20
75	PVC/PBA	3.402	20
100	PVC/PBA	34.016	20
125	PVC/PBA	2.268	20
150	PVC/PBA	5.669	20
200	PVC/PBA	11.339	20
100	PVC DEF ^o F ^o	1.890	20
150	PVC DEF ^o F ^o	5.039	20
200	PVC DEF ^o F ^o	4.283	20
250	PVC DEF ^o F ^o	1.386	1
63	PEAD	2.142	1
110	PEAD	378	1
Total		251.969	

Quanto ao estado de conservação das redes existentes, as condições são mostradas no quadro abaixo:

Quadro 5.7
Estado de Conservação das Redes de Distribuição Existentes

Material da Rede	Estado de Conservação
F ^o F ^o	Maioria das redes com processo de corrosão e incrustação
PVC/PBA	Bom estado de conservação
PVC DEF ^o F ^o	Bom estado de conservação
PEAD	Ótimo estado (redes novas)

Em função da configuração atual das adutoras, redes de distribuição, centros de reservação e conformação da cidade, é possível identificar, de forma aproximada, a setorização do sistema de distribuição atual:

- Setor ETA 1;
- Setor ETA 2;
- Setor Vila Real;
- Setor Porto Belo;
- Setor Aeroporto;
- Setor Jardim Primavera;
- Setor Areia Branca;
- Setor Santa Marta;
- Setor Águas Claras;
- Setor Cuca Fresca;
- Setor Joaquim Rodrigues Ribaldo.

Os limites dos setores supracitados podem ser conferidos no desenho PMSB – SAA - 001.

Apesar de se dispor das informações supracitadas, o sistema não conta com cadastro de redes de água vetorizado (desenhos CAD) e de confiança. Tal condição traz problemas quanto a localização das redes, causando transtornos em casos de reparos, atendimento de áreas, identificação de interligações e interferências, entre outros.

Outra característica observada no sistema é a inexistência de “anéis” fechados para interligações de redes, comprometendo a equalização de

pressões ao longo do sistema, criando situações de baixa pressão no final das redes.

Por fim, a rede atende praticamente toda a cidade de Porto Ferreira, exceto em algumas ruas abaixo relacionadas:

- Rua Barão , no bairro Pq. Residencial Porto Bello;
- Início da Rua Rudugelo, junto à rodovia SP-215, no bairro Jd. Paschoal Salzano;
- Avenida marginal junto a Via Anhanguera (SP-330), no bairro Jd. Águas Claras;
- Rua Sílvio Amone, no bairro Jd. São Manoel;
- Ruas da quadra onde está localizada a empresa Liderpox Pintura Eletrostática, no bairro Jd. Aeroporto.

As ruas supracitadas estão indicadas no desenho PMSB - SAA-001.

5.2. AVALIAÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

5.2.1. Sistema Produtor de Água

Em geral, os sistemas produtores são dimensionados para atender a demanda média máxima diária do sistema de abastecimento, considerando 24 horas/dia de operação. Entretanto, ao seguir esse critério, as interrupções de produção requeridas para as atividades de manutenção (programadas ou não) poderão provocar falhas no fornecimento de água junto aos consumidores (redução de pressão ou falta de água). Eventuais acidentes ou consertos que obriguem a parada do sistema produtor podem fazer com que o sistema de abastecimento demore várias horas ou mesmo dias para voltar à normalidade. Por esse motivo, é recomendável que o sistema produtor seja dimensionado para operar, no máximo, 21 h/dia no dia de maior consumo.

Outro ponto importante refere-se às perdas de água no processo de tratamento, as quais não são incorporadas ao índice de perdas considerado na avaliação das demandas requeridas pelo sistema de abastecimento de água. Desta forma, o dimensionamento do sistema produtor precisa considerar essas perdas somadas às demandas do sistema de abastecimento. No quadro a

seguir, apresentam-se as informações mais recentes sobre as perdas no processo de tratamento de Porto Ferreira:

Quadro 5.8

Perdas de Água no Processo de Tratamento

Data	Volume Aduzido e Tratado (m³)	Volume Produzido Disponibilizado para Distribuição (m³)	Perdas no Processo de Tratamento
Jan/2013	622.231,80	591.619,20	4,92%
Fev/2013	554.860,00	529.375,00	4,59%
Mar/2013	624.543,40	589.910,60	5,55%
Abr/2013	582.772,00	553.409,00	5,04%
Mai/2013	581.533,50	559.327,10	3,82%
Jun/2013	579.981,00	559.544,00	3,52%
Jul/2013	592.575,00	563.729,00	4,87%
Ago/2013	588.641,20	561.933,90	4,54%
Set/2013	593.229,80	565.655,30	4,65%
Out/2013	588.960,60	556.921,20	5,44%
Total	5.909.328,30	5.631.424,30	4,70%

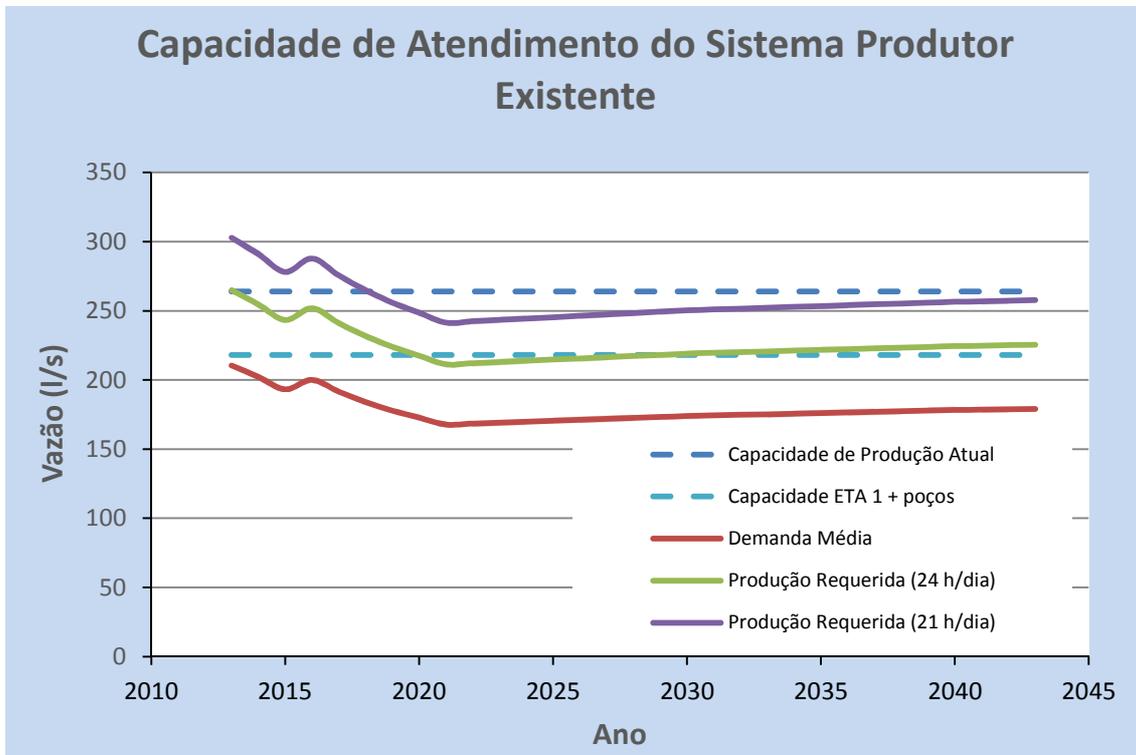
Observa-se que, em média, que as perdas no processo de tratamento correspondem a 4,70% do total de água aduzida e tratada. Admitindo-se que essas perdas permanecerão no mesmo patamar ao longo do horizonte do plano, foram avaliadas as capacidades requeridas para o sistema produtor considerando operação de 24 h/dia e 21 h/dia:

Quadro 5.9
Perfil da Capacidade Requerida para o Sistema Produtor

Ano	População Atendida (hab)	Demanda do Sistema de Abastecimento (l/s)	Produção Máxima Requerida p/ 24 h/dia (l/s)	Produção Máxima Requerida p/ 21 h/dia (l/s)
2013	51.886	253,66	266,17	304,20
2014	52.313	244,13	256,17	292,76
2015	52.743	233,68	245,20	280,23
2016	53.174	242,24	254,19	290,50
2017	53.609	232,30	243,76	278,58
2018	54.046	223,69	234,71	268,25
2019	54.485	216,43	227,10	259,55
2020	54.927	203,69	213,73	244,27
2021	55.356	205,27	215,40	246,17
2022	55.787	206,88	217,08	248,09
2023	56.221	208,48	218,76	250,02
2024	56.658	210,10	220,46	251,96
2025	57.097	211,73	222,18	253,91
2026	57.540	213,37	223,89	255,88
2027	57.986	215,03	225,63	257,86
2028	58.433	216,69	227,37	259,85
2029	58.884	218,37	229,13	261,87
2030	59.339	220,05	230,90	263,88
2031	59.792	221,73	232,66	265,90
2032	60.248	223,42	234,43	267,93
2033	60.706	225,12	236,22	269,97
2034	61.168	226,83	238,02	272,02
2035	61.634	228,56	239,83	274,09
2036	62.102	230,29	241,66	276,18
2037	62.574	232,04	243,48	278,27
2038	63.049	233,81	245,34	280,38
2039	63.528	235,58	247,19	282,52
2040	64.010	237,36	249,07	284,65
2041	64.493	239,16	250,95	286,80
2042	64.980	240,96	252,85	288,96
2043	65.471	242,78	254,75	291,15

É importante salientar que o sistema produtor principal da cidade tem capacidade nominal para fornecer cerca de 264 l/s nas condições atuais de operação. Se for considerada apenas a produção da ETA 1 e do poço Cuca Fresca, a capacidade disponível é de aproximadamente 218 l/s.

No gráfico a seguir, apresenta-se o perfil de produção requerido do quadro anterior, comparando-o com a capacidade de produção atual:



Conforme pode ser observado, nas condições atuais, o sistema produtor já se encontra no limite da capacidade requerida para operação durante 24 h/dia. Com a introdução de um programa de combate e controle de perdas efetivo (premissa deste trabalho), o sistema será capaz de atender a produção requerida de 24 h/ dia, porém não será capaz suprir as condições de 21 h/dia (recomendável) antes do ano 2019. Considerando apenas a produção da ETA 1 e do poço Cuca Fresca, a capacidade disponível é inferior à requerida para 21 h/dia de operação ao longo do plano, mesmo com redução de perdas. Para 24 h/dia, a ETA 1 e o poço só teriam capacidade para tender plenamente o sistema a partir de 2019 até 2028.

É importante salientar que a centralização da produção de água na ETA 1 é uma ação recomendável para o sistema de abastecimento, dada a configuração e porte da cidade de Porto Ferreira. Além de conferir maior controle na qualidade da água fornecida, a centralização aumenta significativamente a segurança operacional e sanitária do sistema de abastecimento.

Pelo exposto, conclui-se que o sistema produtor da ETA 1 deverá ser ampliado para atender, pelo menos, uma vazão da ordem de 270 l/s, onde deverão ser previstas as seguintes intervenções:

- Ampliação da Captação nº 1, localizada no Rio Mogi Guaçu, incluindo tomada de água, estação elevatória e adutora;
- Ampliação da capacidade de tratamento da ETA 1.

As demais unidades do sistema produtor deverão ser mantidas como instalações de emergência.

Conforme apresentado anteriormente, a estação elevatória de água bruta da captação no Rio Mogi Guaçu (EEAB-1) tem capacidade para recalcar até 216 l/s através de duas adutoras em paralelo: uma de 350 mm e outra de 250 mm. O quadro a seguir resume as condições operacionais da elevatória:

Quadro 5.10
Condições Operacionais da Captação de Água Bruta no Rio Mogi Guaçu
(Situação Atual)

Vazão Nominal Atual (l/s)	Diâmetro da Linha de Recalque (mm)	Velocidade Nominal na Tubulação (m/s)	Perda de Carga Linear (mca/km)
216	350	1,59	8,1
	250	1,28	

Admitindo-se a reforma da elevatória, com aumento de vazão para 270 l/s, e o aproveitamento das duas adutoras, a situação operacional ainda seria insatisfatória, conforme pode ser observado no quadro abaixo:

Quadro 5.11
Condições Operacionais da Captação de Água Bruta no Rio Mogi Guaçu
com Reforma da EEAB e Aproveitamento das Adutoras Existentes

Adutora	Vazão	Diâmetro da Linha de Recalque (mm)	Velocidade Nominal na Tubulação (m/s)	Perda de Carga Linear (mca/km)
Adutora 1	78,7	250	1,60	12,6
Adutora 2	191,3	350	1,99	12,6

Embora a velocidade resultante nas adutoras mantenha-se dentro dos limites de norma, as perdas de carga resultantes são muito elevadas, cerca de 50% maior do que seria economicamente aceitável. Além disso, inspeções de

campo constataram o mau estado da adutora de 250 mm, onde se identificaram problemas de traçado, principalmente na travessia de cursos de água, com desrespeito às normas vigentes do DAEE (vide foto nº 39 do relatório fotográfico).

As intervenções propostas para a captação serão apresentadas adiante, no item 5.3.

Quanto a ETA 1, a atual capacidade nominal de 170 l/s deverá ser ampliada para 270 l/s para possibilitar o atendimento das demandas requeridas ao longo do horizonte do plano.

5.2.2. Centros de Reservação

Em função das demandas previstas no quadro 5.9, foram avaliados os volumes de reservação requeridos pelo sistema, cujos resultados são resumidos no quadro a seguir:

Quadro 5.12
Volumes de Reservação Requeridos para o Sistema de Abastecimento

Ano	Reservação Mínima Requerida (m ³)
2013	7.264
2014	7.031
2015	6.730
2016	6.977
2017	6.690
2018	6.442
2019	6.233
2020	6.064
2021	5.912
2022	5.958
2023	6.004
2024	6.051
2025	6.098
2026	6.145
2027	6.193
2028	6.241
2029	6.289
2030	6.337
2031	6.386
2032	6.434
2033	6.483
2034	6.533
2035	6.583
2036	6.632
2037	6.683
2038	6.734
2039	6.785
2040	6.836
2041	6.888
2042	6.940
2043	6.992

O volume total de reservação existente em Porto Ferreira é de 5.540 m³, valor insuficiente para atender às condições mínimas requeridas. Além disso, a reservação disponível está mal distribuída em alguns pontos da cidade, ou seja, enquanto alguns centros de reservação atendem com folga as condições

mínimas de determinados setores, outros apresentam déficit de reservação, conforme pode ser observado no quadro a seguir:

Quadro 5.13

Avaliação dos Déficits de Reservação

Setor de Distribuição	Reservação Disponível (m³)	Volume de Reservação Mínimo Requerido (m³)	Déficit de Reservação (m³)	Superávit de Reservação (m³)
ETA 1	2.350	1.818	0	532
ETA 2	150	363	-213	0
Vila Real	500	726	-226	0
Porto Belo	500	363	0	137
Aeroporto	500	726	-226	0
Jardim Primavera	0	363	-363	0
Areia Branca	100	164	-64	0
Jardim Aníbal	0	364	-364	0
Santa Marta	60	182	-122	0
Águas Claras	100	709	-609	0
Independência	0	727	-727	0
Cuca Fresca	280	36	0	244
Joaquim Rodrigues Ribaldo	1.000	730	0	270
Total	5.540	7.271	-	-

Pelo quadro anterior, apenas os setores ETA 1, Porto Belo, Cuca Fresca e Joaquim Rodrigues Ribaldo não precisarão de reservatórios adicionais. Para os demais setores, deverão ser construídos novos reservatórios nos centros de reservação existentes ou em áreas próximas. No caso dos setores

Independência e Jd. Primavera, os reservatórios existentes e desativados deverão ser recuperados e colocados novamente em operação, além de serem construídos novos reservatórios. Para o setor Jardim Aníbal não será indicada a construção de novo reservatório, visto que esse setor será abastecido diretamente pela ETA 1. O reservatório elevado da ETA (300m³) também deverá ser reabilitado e colocado em operação, e atenderá parte do déficit existente nos setores Jd. Primavera e Águas Claras

5.2.3. Sistema de Adução de Água Tratada

Conforme já foi apresentado, o sistema de distribuição conta com 5 estações elevatórias de água tratada, lembrando que a EEAT Henriqueta Libertucci foi desativa em 2014:

- EEAT ETA 1, composta por 3 unidades de recalque:
 - EEAT Rede 01;
 - EEAT Rede 02;
 - EEAT Rede 03;
- EEAT ETA 2;
- “Booster” do Cristo;
- EEAT Vila Real;
- “Booster” Areia Branca.

O quadro a seguir resume as condições operacionais das elevatórias supracitadas nas condições atuais de operação:

Quadro 5.14
Condições Operacionais das Estações Elevatórias de Água Tratada
(Situação Atual)

Estação Elevatória de Água Tratada	Vazão Nominal Atual (l/s)	Diâmetro da Linha de Recalque Existente (mm)	Velocidade Nominal na Tubulação (m/s)	Perda de Carga Linear (mca/km)
ETA 1 - EEAT Rede 1	84,00	250	1,71	14,29
ETA 1 - EEAT Rede 2	111,00	300	1,57	9,58
ETA 1 - EEAT Rede 3	55,00	200	1,75	19,86
ETA 2 - Bomba 1	40,00	200	1,27	10,58
ETA 2 - Bomba 2	22,00	200	0,70	3,26
Cristo	65,00	200	2,07	27,65
Vila Real	22,00	150	1,24	14,63
Areia Branca	8,30	150	0,47	2,16

Com exceção do “booster” Areia Branca e a EEAT ETA-2 com operação da bomba 2, observa-se que as linhas de recalque existentes apresentam perdas de carga lineares acima de 8 mca/km (valor considerado relativamente elevado para operação do sistema), indicando gasto excessivo de energia na adução de água tratada.

Outro ponto importante a ser verificado é a capacidade de recalque das elevatórias existentes frente às demandas requeridas dentro do horizonte do plano. O quadro a seguir resume a situação esperada:

Quadro 5.15
**Condições Operacionais das Estações Elevatórias de Água Tratada
para Vazões de Final de Plano (sem alteração nas adutoras)**

Estação Elevatória de Água Tratada	Vazão Requerida (l/s)	Vazão Nominal Atual (l/s)	Adicional de Bomb. Requerido (l/s)	Diâmetro Adutora por Recalque Existente (mm)	Veloc. Nominal na Tubul. (m/s)	Perda de Carga Linear*** (mca/km)
ETA 1 - EEAT						
Rede 1	46,00	84,00	-	250	0,84	3,47
EEAT Rede 2	101,00	111,00	-	300	1,43	7,95
EEAT Rede 3	123,00	55,00	68,00	200	3,92	98,19
ETA 2*	-	40,00 22,00	-	200	-	-
Cristo	38,00	65,00	-	200	1,21	9,56
Vila Real	28,00	22,00	6,00	150	1,58	23,56
Areia Branca	6,00	8,30	-	150	0,34	1,15

* A ETA 2 será desativada e a produção de água se concentrará na ETA 1.

** Considerando vazão de recalque igual à requerida.

O quadro anterior mostra que tanto a EEAT Rede 3 da ETA 1 quanto a EEAT da Vila Real precisariam ser readequadas, com a substituição dos conjuntos de recalque atuais. Além disso, seria necessária a implantação de novas adutoras, já que as perdas de carga nas tubulações atuais tendem a ser muito elevadas. Quanto às demais elevatórias, a capacidade de bombeamento seria suficiente para atender as demandas requeridas, sendo necessária a substituição da adutora da EEAT do Cristo.

No item 5.3 serão apresentadas as principais intervenções propostas para o sistema de adução de água tratada.

5.2.4. Rede de Distribuição de Água

Conforme discutido anteriormente, Porto Ferreira não dispõe de um cadastro de redes de água vetorizado (CAD) e de confiança. Tal situação traz

problemas sérios para a operação do sistema, principalmente no que se refere à localização e conhecimento das características das redes existentes, dificultando a execução de serviços tais como:

- Reparos de redes de água;
- Interligação de redes em uma subadutora;
- Ligações de ramais prediais;
- Verificação de disponibilidade de rede para atendimento de um cliente ou mesmo loteamento;
- Ampliação da malha de distribuição;
- Identificação de redes localizadas em áreas particulares sem anuência dos proprietários.

Cabe ressaltar que o cadastro de redes também deve contemplar os acessórios existentes no sistema, tais como: registros; ventosas; descargas; dentre outros.

Fisicamente, constata-se que as redes existentes nas extremidades das quadras de vários bairros não são fechadas formando anéis de distribuição, o que pode comprometer a equalização das pressões disponíveis.

Outro ponto importante é a presença de redes antigas de ferro fundido. Além de problemas com vazamentos e incrustações, há uma inerente redução de cloro residual na água fornecida, fora o aumento da turbidez e da cor decorrente da presença de ferro insolúvel.

As redes de distribuição de água dos bairros mais antigos, dentre eles Jardim Primavera, Vila Daniel, Vila Nova, Jd Salgueiro, V. Maria e Centro, são predominantemente de ferro fundido com diâmetro de 50 mm. Devido à idade dessas redes, há uma frequência maior de manutenções decorrentes de vazamentos. Em função das características da água, pode ocorrer um processo de incrustação interna das tubulações, reduzindo o diâmetro de passagem e, conseqüentemente, ocasionando a queda de vazão e pressão na rede. Estima-se que a extensão de rede dos bairros mencionados seja de 35.000 m a 40.000 m.

Para garantia de um bom funcionamento do sistema de distribuição, é de vital importância a substituição dessas redes que, por terem mais de 30 anos

de idade, não possuem a mesma capacidade de escoamento da época em que foram instaladas. Essa condição traz impactos significativos ao sistema, dentre os quais se podem citar:

- Redução de pressão e vazão disponibilizadas aos consumidores;
- Aumento de consumo de energia no sistema de bombeamento devido à necessidade de aumento da altura manométrica das unidades de recalque;
- Necessidade de sistemas de bombeamento maiores e mais robustos.

Tendo em vista o cenário acima é de fundamental importância a execução de um plano de substituição de redes de distribuição de água, de forma a minimizar a sobrecarga no sistema de distribuição existente.

Para otimizar o sistema de abastecimento e permitir a introdução de um programa de redução e controle de perdas, as redes de distribuição deverão ser segmentadas, delimitando efetivamente a área de influência dos setores supracitados. Além disso, recomenda-se a introdução de dois setores adicionais:

- Setor Jardim Aníbal (a partir de desmembramento do Setor ETA 2);
- Setor Independência (a partir de desmembramento do Setor Joaquim Rodrigues Ribaldo).

No desenho PMSB – SAA - 003 apresenta-se a setorização recomendada.

5.2.5. Perdas de Água no Sistema

O quadro a seguir resume as principais informações referentes aos volumes produzidos e consumidos no sistema de abastecimento, bem como a evolução das perdas, no período compreendido entre 2010 e 2013.

Quadro 5.16

Dados sobre as Perdas de Água no Sistema

Ano	Volume Produzido (m ³ /ano)	Volume Micromedido (m ³ /ano)	Índice de Perdas Totais
2010*	5.599.000	3.620.000	35,35%
2011*	5.835.340	3.425.820	41,29%
2012**	6.967.981	3.358.548	51,80%
2013**	6.631.224	3.455.026	47,90%

* Dados obtidos a partir do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

** Dados obtidos a partir da operação da Odebrecht Ambiental.

Conforme foi discutido anteriormente, as perdas de água do sistema subiram significativamente no período entre 2010 e 2012. Isto se deve ao fato do maior controle na medição dos volumes produzidos a partir do último trimestre de 2011, quando a Odebrecht Ambiental instalou macromedidores nas unidades de produção. No ano 2012, mediante ajustes operacionais, as perdas começaram a recuar novamente. Entretanto, as perdas ainda continuam elevadas e deverão ser adotadas medidas para a redução das mesmas.

5.3. INTERVENÇÕES PROPOSTAS

5.3.1. Sistema Produtor de Água

A concepção proposta neste Plano prevê a concentração da produção de água na ETA 1 e na captação existente no Rio Mogi Guaçu. As demais estações de tratamento de água, captações superficiais e subterrâneas (poços profundos) deverão ser desativadas ou mantidas como unidades de reserva. A produção centralizada na ETA 1 garantirá maior controle na qualidade da água

fornecida, além de aumentar a segurança operacional e sanitária do sistema de abastecimento.

O quadro a seguir resume as intervenções propostas no sistema produtor:

Quadro 5.17
Resumo das Intervenções Propostas no Sistema Produtor

Unidade	Intervenção Proposta
ETA 1	Ampliação da capacidade de tratamento
ETA 2	Desativar (manter como reserva)
Captação nº 1 (Rio Mogi Guaçu)	Ampliação da capacidade de adução
Captação nº 2 (ETA 2)	Desativar (manter como reserva)
Captação nº 4 (Cuca Fresca)	Desativar (manter como reserva)
Poços Águas Claras*	Desativar (manter como reserva)
Poço Cuca Fresca	Execução de novo poço de captação

* Para desativar os poços Águas Claras e mantê-los como unidades de reserva será necessária a elaboração de um plano de manutenção e reativação programada, incluindo ciclos de operação temporária para não ocorrer a colmatação dos mesmos. Recomenda-se a consulta de especialistas em hidrogeologia para determinar a melhor forma de atuação.

As intervenções propostas são descritas a seguir.

Captação de Água Bruta

A captação nº 1, localizada no Rio Mogi Guaçu, deverá ser readequada para atender toda a demanda da cidade dentro do horizonte deste Plano. A unidade atual é composta pelas seguintes instalações principais:

- 1 tomada de água;
- 1 estação elevatória de água bruta com capacidade de bombeamento para 216 l/s;
- 2 adutoras por recalque operando em paralelo, uma de 250 mm e outra de 350 mm.

A captação deverá ser ampliada para atingir 270 l/s, conforme análise apresentada no item 5.2.1. Desta forma, são propostas as seguintes intervenções:

- Adequação dos conjuntos de recalque da elevatória “nova”, para recalcar até 270 l/s;
- Desativação da estação elevatória “antiga” (mantida como unidade reserva);
- Implantação de uma nova adutora de água bruta, no diâmetro de 400 mm e com 2.230 m de extensão, devido a problemas de traçado e idade das adutoras existentes;
- Aproveitamento das duas adutoras existentes, as quais deverão ser mantidas como unidades de reserva;
- Adequação do barrilete de recalque para interligar as adutoras;
- Adequação da tomada de água bruta;
- Reforma das instalações elétricas para adequá-las às potências dos novos conjuntos de recalque (transformadores, quadros de controle e comando, inversores de frequência, etc).

O quadro a seguir resume as condições operacionais esperadas para a captação considerando duas condições operacionais:

- Condição 1: operação em paralelo das duas adutoras existentes, com adutora nova parada;
- Condição 2: operação da nova adutora, com adutoras existentes paradas (condição normal de operação).

Quadro 5.18
Condições Operacionais da Captação de Água Bruta no Rio Mogi Guaçu

Condição de Operação*	Vazão (l/s)	Diâmetro da Linha de Recalque (mm)	Velocidade Nominal na Tubulação (m/s)	Perda de Carga Linear (mca/km)
Adutora 1 (existente)	62,50	250	1,27	10,8 (*)
Adutora 2 (existente)	152,00	350	1,58	
Adutora 3 (nova)	270,00	400	2,15	3,9

* Perda de carga calculada considerando rugosidade relativa compatível com tubulação antiga.

As condições de operação das adutoras poderão variar em função da escolha dos conjuntos de recalque no desenvolvimento do projeto executivo. Em princípio, as adutoras existentes serão acionadas apenas em situações emergenciais e a vazão recalçada será menor do que no caso da adutora nova, visto que as mesmas têm restrições quanto à idade e ao traçado.

A critério da operação, também poderá ser adotada a operação da adutora nova em paralelo com uma das adutoras existentes, principalmente a adutora de 350 mm devido à sua maior capacidade de escoamento.

Estação de Tratamento de Água ETA 1

A ETA 1 deverá ser ampliada para a capacidade nominal de 270 l/s, suficiente para atender às demandas esperadas. Cabe ressaltar que a Odebrecht Ambiental já está reformando a estação para essa capacidade, com previsão de término das obras no começo de 2014. Essas reformas tem como base o “Projeto Hidráulico de Reforma e Ampliação da Estação de Tratamento de Água Oswaldo da Cunha Leme da Cidade de Porto Ferreira/SP”, desenvolvido pela Hidrosan Engenharia em 2012.

5.3.2. Centros de Reservação

A partir dos resultados apresentados no quadro 5.13, propõe-se a ampliação da capacidade de reservação do sistema mediante a implantação dos reservatórios relacionados no quadro 5.19.

**Quadro 5.19
Reservatórios Propostos**

Reservatório	Setor de Distribuição Atendido	Volume de Reservação Proposto (m³)	Localização
R-1	Vila Real	400	junto ao reservatório Vila Real
R-2	Jd. Primavera Areia Branca Águas Claras Cuca Fresca (futuro)	400	Jd Primavera, nas proximidades do cruzamento da rua Nelson Lopes Pereira com a Av. João Martins da Silveira Sobrinho
R-3	Independência	400	junto ao reservatório Independência
R-4	Santa Marta Aeroporto	400	em ponto alto na Av. Syrios Ignátos, próximo a divisão dos setores Santa Marta e Aeroporto
R-5	Areia Branca	400	em ponto alto do setor, para atendimento de novos loteamentos

Neste plano foram indicados mais 5 reservatórios a serem implantados em áreas de expansão urbana do município de Porto Ferreira. Recomenda-se um volume mínimo de 400 m³ para esses reservatórios. A construção desses reservatórios está vinculada a eventuais ocupações não previstas no escopo deste trabalho.

Além da construção dos novos reservatórios, este plano propõe a recuperação dos reservatórios Jd. Primavera (300 m³), Jd. Independência (200 m³) e Elevado ETA 1 (300 m³).

A localização dos reservatórios propostos pode ser conferida nos desenhos PMSB - SAA-002 e 003.

5.3.3. Sistema de Adução de Água Tratada

Conforme já foi apresentado, o sistema de distribuição conta com 6 estações elevatórias de água tratada:

- EEAT ETA 1, composta por 3 unidades de recalque:
 - EEAT Rede 1;
 - EEAT Rede 2;
 - EEAT Rede 3;
- EEAT ETA 2;
- “Booster” do Cristo;
- EEAT Vila Real;
- “Booster” Areia Branca.

A solução proposta neste Plano prevê a EEAT da ETA 1 como unidade central de pressurização do sistema de adução de água tratada.

A EEAT ETA 1 deverá ser reformada para recalcar pelo menos 270 l/s e com altura manométrica suficiente para atingir todos os centros de reservação. As adutoras, por sua vez, deverão apresentar as seguintes características:

Quadro 5.20
Adutoras de Água Tratada Propostas

Adutora	Origem	Destino	Função	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
1	ETA 1	ETA 2	Ramal	400 300	765 1.425
2	ETA 1	Derivação para CR Jd Aeroporto	Ramal	400 300	210 1.060
3	Reservatório R-2	CR Águas Claras	Ramal	250 200	110 805
4	Derivação Adutora 3	CR Santa Marta	Ramal	2050	1.575
5	Derivação Adutora 3	CR Jd. Aeroporto	Ramal	250	415
6	Derivação Adutora 1	CR Vila Real	Ramal	250 200	1.095 1.725
7	Derivação Adutora 1	CR Jd. Independência	Ramal	250	120
8	Derivação Adutora 9	CR Jd. Aníbal	Ramal	150	305
9	CR Jd. Aeroporto	CR 4	Ramal	200	2.000
10	Booster Areia Branca	R-5	Ramal	200	1265
11*	CR Joaquim Rodrigues Ribaldo	Rexp-1	Ramal	200	1.585
12*	Derivação Adutora 12	Rexp-2	Ramal	200	3.385
13*	CR 4 Syrios Ignátios	Rexp-3	Ramal	200	3055
14*	CR Águas Claras	Rexp-4	Ramal	200	2.570
15*	Derivação Adutora 8	Rexp-5	Ramal	200	3.690

* Adutoras futuras, fora do horizonte do Plano, com implantação vinculada a eventuais expansões na ocupação urbana.

O traçado das adutoras propostas pode ser conferido no desenho PMSB – SAA - 002.

5.3.4. Rede de Distribuição

A rede como um todo deverá contar com a instalação de válvulas reguladoras de pressão, ventosas, etc, de tal forma a configurar os setores de abastecimento propostos.

É importante salientar que alguns trechos da rede, eventualmente, poderão ser substituídos em função de diâmetros reduzidos e em função da idade e materiais.

Além da substituição de redes deficientes, prevê-se a inerente expansão da malha de distribuição de água em função do crescimento populacional, conforme apresentado nos quadros a seguir:

Quadro 5.21

Rede de Distribuição de Água

Período	Ampliação da Rede (km)	Substituição da Rede (km)
2013-2018	11,0	1,0
2019-2023	12,0	0,8
2024-2028	12,0	0,8
2029-2033	7,7	0,8
2034-2038	6,5	0,8
2039-2043	5,8	0,8

Da mesma maneira, é prevista a instalação de hidrômetros (substituição ou expansão do sistema), conforme apresentado nos quadros a seguir:

Quadro 5.22

Substituição e Instalação de Novos Hidrômetros

Ano	Substituição	Novos Hidrômetros
2013-2018	17.215	768
2019-2023	17.907	503
2024-2028	18.360	410
2029-2033	18.729	319
2034-2038	19.017	254
2039-2043	19.246	198

Também é prevista a ampliação de ligações prediais ao longo do horizonte de projeto:

Quadro 5.23
Ligações Prediais

Período	Novas Ligações (un)	Substituição de Ligações (un)
2013-2018	768	580
2019-2023	503	712
2024-2028	410	682
2029-2033	319	556
2034-2038	254	703
2039-2043	198	499

5.3.5. Setorização do Sistema de Distribuição

A setorização proposta tem como base a localização dos centros de reservação atuais e propostos, topografia e configuração da rede de distribuição. A delimitação física dos setores deverá ser feita através da instalação de válvulas de manobra e medidores na rede de distribuição. Desta forma, o sistema deverá contar com 12 setores de distribuição:

- Setor ETA 1;
- Setor Vila Real;
- Setor Porto Belo;
- Setor Aeroporto;
- Setor Jardim Primavera;
- Setor Areia Branca;
- Setor Jardim Aníbal;
- Setor Santa Marta;
- Setor Águas Claras;
- Setor Independência;
- Setor Joaquim Rodrigues Ribaldo;
- Setor Cuca Fresca.

Eventualmente, poderão ocorrer ocupações em áreas contíguas aos setores propostos. Nessas condições, recomenda-se considerar essas áreas como expansões do setor mais próximo, as quais poderão contar com centros de reservação próprios se necessário.

No desenho PMSB – SAA - 003 é apresentada a setorização proposta para o sistema.

5.3.6. Otimização Operacional e Controle de Perdas

As obras de ampliação do sistema de abastecimento de água propostas foram concebidas para atender o horizonte de projeto compreendido entre 2013 e 2043 considerando-se que a perda física de água atual, de aproximadamente 47,9%, seja reduzida para patamares da ordem de 25%.

Essas perdas, além do impacto direto na exploração de mananciais e produção de água, geram uma perda financeira significativa para a operadora do sistema.

Desta forma, este plano também propõe a introdução de um programa incluindo a otimização do sistema e o controle e combate às perdas de água.

Dentro do enfoque desse programa, as perdas podem ser classificadas em três categorias distintas:

- Perdas físicas: Caracterizadas pelas perdas de água, antes de sua entrega ao usuário, nos sistemas produtor, adutor e distribuidor. Em geral, têm como causa:
 - Vazamentos não detectados em adutoras, redes, ramais e cavaletes;
 - Extravasamento de reservatórios;
 - Processo de tratamento ineficiente, com lavagens excessivas de filtro e decantador nas ETAs;
 - Volume drenado para manutenção de rede. Em certos casos onde o isolamento de partes da rede fica impossibilitado, este volume assume valores expressivos;
 - Vazamentos em peças especiais: Ventosas, Válvulas de alívio e anti-golpe, Hidrantes, adufas de filtros, etc;

- Perdas aparentes: Caracterizadas pela perda correspondente ao volume de água entregue ao usuário, porém não contabilizada. Apresentam as seguintes causas preponderantes:
 - Cadastro de consumidores: classificação de economias desatualizada, ligações clandestinas;
 - Submedição: Ausência de hidrômetros, equipamentos imprecisos ou mal dimensionados;
 - Ausência de controle e monitoramento: Ligações com "bypass", violação de hidrômetros e do corte;
 - Perdas na imagem: Caracterizam-se como fatores que levam a degradação da imagem da Operadora como um todo e da própria municipalidade, tendo como principais fatores:
 - Deficiência de abastecimento: Crises crônicas/sazonais de abastecimento, intermitência, rodízio;
 - Má qualidade da água: Ausência de desinfecção de redes e reservatórios, existência de pontas de rede;
 - Demora ao atendimento das solicitações dos usuários.

Para a devida avaliação e detecção dos índices e monitoramento do sistema, os seguintes aspectos deverão ser considerados:

- Macromedição: Refere-se à medição e ao monitoramento das variáveis de abastecimento, ou seja, vazão, pressão e nível;
- Setorização de controle: Os dados obtidos com a leitura dos macromedidores, para ser efetivo, necessariamente deverão ser acompanhados de informações quanto à delimitação da área medida e a respectiva caracterização de quem está sendo macromedido;
- Sistema de informações: As informações referentes ao volume efetivamente consumido na ligação (micromedido), faturamento, condições da micromedição, entre outras, devem ser

compatibilizadas de acordo com os setores de controle para possibilitar a geração de indicadores confiáveis.

O programa para redução de perdas físicas e comerciais, bem como o monitoramento e controle do sistema exigirá a implementação das seguintes ações:

- Redução de Perdas:
 - Análise da política comercial e condições operacionais do sistema;
 - Revisão cadastral;
 - Melhorias na micromedição;
 - Melhoria da qualidade de leitura;
 - Identificação de grandes consumidores;
 - Acompanhamento de consumo medido;
 - Detecção de ligações clandestinas e "by pass";
- Monitoramento e Controle de Perdas:
 - Implementação de setorização;
 - Implementação de macromedição;
 - Elaboração de Sistema de Informações - Telemetria e Telecomando;

Como forma de orientar as ações a serem implementadas ao longo do Programa, deverão ser inicialmente procedidas as seguintes atividades:

- **Análise Comercial:** conhecimento da estrutura comercial e tarifária da empresa e seu direcionamento, destacando-se os seguintes aspectos:
 - Categorias de economias/ligação e suas definições;
 - Categorias e valores de cobrança;
 - Critérios de formação da tarifa;
 - Critérios e valores para cobrança de sanções e multas;
 - Forma e apresentação do cadastro de consumidores/ligação;

- Padrões de identificação da ligação (matrícula, sequência de leitura, ciclo, localização na quadra, etc);
- Histórico de volumes medidos e seus histogramas;
- Consumidores especiais e de grande porte;
- Indicadores de desempenho utilizados.
- **Análise Operacional:** obtenção de conhecimento entre outros, dos seguintes aspectos:
 - Delimitação de áreas de abastecimento intermitente;
 - Esquemática de adução e distribuição (zoneamento existente, tubulações distribuidoras principais);
 - Padronização de ramais e cavaletes;
 - Histórico de volumes produzidos/distribuídos e seus histogramas;
 - Indicadores de desempenho utilizados.

A seguir, relacionam-se os principais itens do programa de trabalho das atividades previstas:

- Revisão cadastral;
- Análise das informações cadastrais e emissão das ordens de serviço;
- Execução dos serviços em campo;
- Equipes de campo;
- Setorização;
- Acompanhamento dos trabalhos.

5.4. ORÇAMENTO E CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO

O quadro a seguir resume os custos esperados para a implantação das obras propostas neste Plano:

Quadro 5.24
Avaliação dos Custos de Implantação

Sistema	Custo Total (R\$)
Captação de Água Bruta	2.938.600,00
Tratamento de Água	4.700.000,00
Adução de Água Tratada	7.574.000,00
Centros de Reservação	1.750.760,00
Rede de Distribuição	13.769.381,00
Controle de Perdas e Programa de Redução de Perdas	2.032.620,00
TOTAL	32.765.361,00

Para o levantamento dos custos relacionados às intervenções e ampliações propostas para o sistema de abastecimento de água, foram consideradas as quantidades e características definidas de forma preliminar no presente estudo, associadas aos unitários adotados pela SABESP em seus estudos de planejamento, bem como à experiência da equipe técnica que participa desse estudo.

As planilhas de orçamento e o cronograma físico-financeiro para implantação das intervenções propostas são apresentados em anexo.

6. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

6.1.1. Rede Coletora de Esgotos

A rede coletora tem cerca de 254 km de extensão, atendendo 18.217 ligações. A maior parte da tubulação é composta por manilhas cerâmicas, além de alguns trechos em PVC ocre, PVC PBA, PVC DEF^oF^o e concreto. Os diâmetros variam de 150 mm até 400 mm. O quadro a seguir resume as extensões de rede, separadas por tipo de material:

Quadro 6.1

Extensões das Redes Coletoras de Esgoto

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)	Idade (anos)
150	Cerâmica	162.739	30 a 60
200	Cerâmica	7.448	30 a 60
250	Cerâmica	2.483	30 a 60
300	Cerâmica	1.241	30 a 60
150	PVC Ocre	49.651	10 a 30
200	PVC Ocre	12.413	10 a 30
250	PVC Ocre	12.413	10 a 30
300	PVC Ocre	2.483	10 a 30
400	PVC Ocre	673	< 1
600	Concreto	309	< 1
100	PVC DEF ^o F ^o	1.430	10 a 30
100	PVC PBA	1.200	10 a 30
Total		254.482	

O esgotamento sanitário da cidade é feito predominantemente por gravidade, com alguns pontos baixos ou de declividade crítica onde estão localizadas as poucas elevatórias do sistema.

Atualmente, grande parte dos esgotos é lançada “in natura” nos seguintes cursos de água da cidade:

- Ribeirão Santa Rosa, que recebe os esgotos dos bairros localizados nas bacias do Córrego Brejo Grande, Córrego dos Amaros e bacia Santa Rosa AF-1;

- Rio Mogi Guaçu, que recebe os esgotos dos bairros localizados nas seguintes bacias:
 - Mogi Guagu AF-2, 2, 3, 4, 5 e 6;
 - Ribeirão Corrente;
 - São Vicente 1 e 2.

Os limites das bacias podem ser conferidos no desenho PMSB – SES - 001.

6.1.2. Coletores-tronco, Interceptores e Emissários

O sistema atual conta com alguns coletores-tronco, interceptores e emissários, conforme relacionado nos quadros a seguir:

Quadro 6.2
Coletores-Tronco Existentes

Coletor-Tronco	Bacia de Esgotamento	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Idade (anos)
CT Cristo	Rio Mogi Guaçu 2	150	580	cerâmica	n/d
CT Centenário	Ribeirão Corrente	150	214	PVC	n/d
CT Jandyra	Rio Mogi Guaçu 5	150	235	PVC	n/d
CT Independência	Rio Mogi Guaçu 5	150	260	PVC	n/d
CT Dornelles	Rio Mogi Guaçu 5	150	256	cerâmica	n/d
CT VI Sybilla	Rio Mogi Guaçu 5	150	595	cerâmica	n/d
CT Lagoa Serena	Dos Amaros	150	395	cerâmica	n/d
CT Alto Serra Dágua	Dos Amaros	150	132	cerâmica	n/d
CT Sta Marta	Dos Amaros	150	500	cerâmica	n/d
CT Aeroporto	Dos Amaros	150	820	cerâmica	n/d
CT VI Maria	Dos Amaros	150	541	cerâmica	n/d
CT Areia Branca	Dos Amaros	150	600	cerâmica	n/d
CT São Manoel	Ribeirão Areia Branca	150	200	cerâmica	n/d
CT Centro 1	Mogi Guaçu 3	150	758	cerâmica	n/d
CT Centro 2	Mogi Guaçu 6	150	1000	cerâmica	n/d

Quadro 6.3
Interceptores Existentes

Interceptor	Bacia de Esgotamento	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Idade (anos)
Mogi Guaçu ME	Mogi Guaçu 5	250	2833	cerâmica	n/d
Santa Rosa ME	Sta Rosa 1	300	810	cerâmica	n/d
Areia Branca/Lagoa Serena	Dos Amaros	300	2971	cerâmica	n/d
Santa Rosa MD	Sta Rosa 2	200	2481	cerâmica	n/d
Santa Rosa ME 2	Mogi Guaçu 5	250	432	cerâmica	n/d
Santa Rosa ME 1	Santa Rosa 1	150	450	cerâmica	n/d
Zona Norte 1	Mogi Guaçu 2	150	260	cerâmica	n/d
Serra d'Água	Dos Amaros	300	1180	cerâmica	n/d
Primavera/Centro	Mogi Guaçu 6	300	2324	cerâmica	n/d
São Manoel/Jd Anésia	Areia Branca	300	1228	cerâmica	n/d
São Manoel - Anesia II	Areia Branca	250 - 400	1608	PVC	n/d

Quadro 6.4
Emissários Existentes

Emissário	Bacia de Esgotamento	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Idade (anos)
Lançamento ETE Sta Rosa	Sta Rosa 1	200	30	PVC/Ocre	4 anos
Lançamento ETE Fazendinha	Bacia Rio Mogi Guaçu	600	309	Concreto	menos 1 ano

De forma geral, os coletores-tronco, interceptores e emissários existentes apresentam boas condições de conservação. As únicas exceções

são o CT Cristo e o Interceptor Zona Norte 1, que se mostram em condições precárias.

6.1.3. Estações Elevatórias de Esgotos

O sistema de esgotamento de Porto Ferreira conta com 7 estações elevatórias de esgotos (EEE), cujas características são apresentadas nos quadros a seguir:

Quadro 6.5
Estações Elevatórias de Esgotos Existentes

Estação Elevatória de Esgoto	Localização	Nº de Conjuntos de Recalque	Vazão de Recalque (l/s)	Altura Manométrica (mca)	Potência (cv)
Las Palmas	Bairro Las Palmas	1+0r	13,33	8,0	3,5
Porto Bello II	Bairro Porto Bello II	1+0r	16,66	50,0	20,0
Paschoal Salzano	Bairro Jd. Paschoal Salzano	1+1r	34,00	19,0	12,0
N. Sra. Aparecida 1	Avenida N.Sra. Aparecida	1+0r	10,50	17,0	4,3
N. Sra. Aparecida 2	Avenida N.Sra. Aparecida	1+0r	13,33	8,0	3,5
N. Sra. Aparecida 3	Avenida N.Sra. Aparecida	1+0r	13,33	8,0	3,5
N. Sra. Aparecida 4	Avenida N.Sra. Aparecida	1+1r	13,33	8,0	3,5

Quadro 6.6
Emissários por Recalque das Estações Elevatórias Existentes

Estação Elevatória de Esgoto	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Idade (anos)
Las Palmas	784	100	PVC DEF ^o F ^o	n/d
Porto Bello II	718	100	PVC DEF ^o F ^o	n/d
Paschoal Salzano	320	100	PVC PBA	n/d
N. Sra. Aparecida 1	638	200	PVC Ocre	n/d
N. Sra. Aparecida 2	639	200	PVC Ocre	n/d
N. Sra. Aparecida 3	487	200	PVC Ocre	n/d
N. Sra. Aparecida 4	224	200	PVC Ocre	n/d

6.1.4. Estações de Tratamento de Esgotos

Atualmente, a cidade de Porto Ferreira conta com duas estações de tratamento de esgotos em operação, uma conhecida como ETE Santa Rosa e localizada no bairro de mesmo nome; e outra denominada ETE Fazendinha, que encontra-se em ampliação e deverá receber os esgotos de toda a cidade.

ETE Santa Rosa

Baseada no processo de lodos ativados com aeração prolongada de fluxo em batelada, a ETE Santa Rosa tem capacidade para tratar uma vazão média de 9,25 l/s. Essa capacidade corresponde a uma carga orgânica de aproximadamente 270 kg DBO₅/dia ou população equivalente de 5.000 pessoas. Atualmente, a vazão afluyente é muito inferior ao valor projetado.

O esgoto bruto chega à ETE por gravidade, onde é lançado em uma pequena estação elevatória equipada com bombas submersíveis. Em seguida, o esgoto é recalcado para a unidade de tratamento preliminar composta por grade, caixa de areia, medidor Parshall e caixa de remoção de gordura. Depois

dessa unidade, o esgoto segue para o processo de lodos ativados e o efluente clarificado resultante é encaminhado para a unidade de desinfecção por cloro antes de ser lançado no córrego Santa Rosa.

No tratamento preliminar, o medidor Parshall não possui sensor de vazão (ou de nível) instalado. A caixa de areia e a caixa de gordura, por sua vez, não possuem equipamentos específicos para remoção de resíduos. O efluente gradeado e desarenado é encaminhado a uma caixa onde estão instalados 03 conjuntos de bombas submersíveis responsáveis pela alimentação dos tanques do sistema de lodos ativados.

O sistema de lodos ativados é composto de três tanques com fluxo por batelada, sendo que cada tanque conta com 02 aeradores submersíveis. No caso de eventual manutenção ou inspeção dos aeradores, é necessário o esvaziamento completo do tanque onde se encontram, pois não há dispositivo específico para retirada dos mesmos.

ETE Fazendinha

A ETE Fazendinha, até o momento, encontra-se em fase de ampliação. Quando concluída, essa unidade terá capacidade para tratar uma vazão média de 170 l/s, correspondente a uma carga orgânica de 4.050 kg DBO₅/dia ou população equivalente de 75.000 habitantes.

A ETE é baseada em processo de tratamento misto composto por sistema anaeróbio (reatores UASB) seguido de sistema aeróbio com lodos ativados e contará com as seguintes unidades principais:

- Tratamento preliminar, constituído por:
 - Peneiras rotativas;
 - Caixas de areia;
 - Medidor Parshall;
 - Caixa de gordura;
- Estação elevatória de esgoto bruto;
- Reatores UASB (3 unidades);
- Unidades de tratamento de gases (3 unidades, uma para cada reator UASB);
- Queimadores de gases tipo “flare” (2 unidades);

- Tanques de aeração (3 unidades);
- Unidades de sopradores de ar e recirculação de lodo (3 unidades, uma para cada tanque de aeração);
- Decantadores secundários de alta taxa (3 unidades);
- Elevatória de descarte de excesso de lodo;
- Unidade de desinfecção com hipoclorito de sódio;
- Tanque de contato;
- Unidade de desidratação mecanizada de lodo equipada com centrífugas;
- Laboratório;
- Portaria;
- Vestiário;
- Oficina/Almoxarifado;
- Reservatório de água potável;
- Subestação de energia.

A ETE deverá ser implantada em duas etapas:

- 1ª Etapa (2013-2019, em implantação), onde se prevê a implantação de todas unidades da ETE, exceto o 3º módulo de tratamento composto de reator UASB, tanque de aeração e decantador secundário;
- 2ª Etapa (2020-2043), onde se prevê a implantação do terceiro módulo de tratamento.

No desenho PMSB – SES - 001 apresenta-se a localização da ETE Fazendinha bem como a situação atual do sistema de esgotos da cidade.

6.2. AVALIAÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

6.2.1. Rede Coletora de Esgotos

As redes coletoras apresentam alguns problemas relacionados à falta de planejamento e sobrecarga devido à falta de coletores-tronco e interceptores. Some-se a isso o problema de lançamento de esgotos sem tratamento dos cursos de água que atravessam a cidade.

6.2.2. Coletores-tronco, Interceptores e Emissários

Como já foi assinalado anteriormente, o sistema praticamente não conta com coletores-tronco e interceptores, e os lançamentos de esgotos da rede coletora ocorre de forma relativamente difusa ao longo dos cursos de água da cidade.

6.2.3. Estações Elevatórias de Esgotos

Em princípio, as elevatórias existentes atendem áreas específicas da cidade, cuja ocupação já foi consolidada, ou seja, a capacidade dessas unidades seria suficiente para atender o horizonte do Plano. Entretanto, a concepção de esgotamento proposta prevê a gradual desativação, das elevatórias existentes, exceto a EEE Paschoal Salzano.

As elevatórias desativadas serão substituídas pela gradual implantação de coletores-tronco.

6.2.4. Estações de Tratamento de Esgotos

ETE Santa Rosa

Como citado anteriormente, a ETE Santa Rosa atualmente opera com vazão muito abaixo da condição de dimensionamento. Essa condição operacional impede que seja feita uma avaliação efetiva de sua capacidade de atendimento das condicionantes ambientais.

Entretanto, considerando as características de sua concepção de tratamento, é possível ser feita uma avaliação preliminar do desempenho dessa ETE.

Em termos de padrão de emissão mesmo para a condição futura de operação segundo sua capacidade nominal, a ETE Santa Rosa deverá atender aos limites exigidos para os diversos parâmetros de controle ambiental.

Entretanto, com relação ao atendimento dos padrões de qualidade, observa-se que o córrego Santa Rosa é enquadrado atualmente na classe 2 e apresenta o caudal mínimo crítico ($Q_{7,10}$) avaliado em cerca de 290 L/s com base no Programa de Regionalização Hídrica do Estado de São Paulo elaborado pelo DAEE.

Considerando a vazão nominal da ETE Santa Rosa de cerca de 9 l/s, a razão de diluição do córrego Santa Rosa é de 32 vezes a vazão de efluente lançado. Nessa condição de diluição observa-se que em termos de remoção de carga orgânica carbonácea e amoniacal, a concepção baseada em sistema de lodos ativados deverá atender às condicionantes ambientais, entretanto, em termos de nutrientes, principalmente o fósforo, certamente os limites de qualidade do corpo receptor não serão atendidos.

Adicionalmente, observa-se que a ETE Santa Rosa não possui tanque de regularização de vazão de efluente tratado, resultando em picos de vazão de descarte que pode superar 3 a 4 vezes a vazão de esgoto afluente ao sistema de tratamento. Isso contradiz a legislação no que tange ao regime de lançamento de efluente no corpo receptor, limitado a picos de vazão de até 1,5 vezes a vazão afluente, sendo, portanto, mais um parâmetro legal que não será atendido.

ETE Fazendinha

Após a conclusão da primeira etapa de obras na ETE Fazendinha a sua capacidade nominal será da ordem de 120 l/s e, após a segunda fase, cerca de 170 l/s, indicando, portanto, capacidade de sobra para o atendimento da demanda integral da sede do município prevista para o final de plano.

Da mesma forma que a ETE Santa Rosa, é viável a elaboração de uma prévia avaliação da ETE Fazendinha considerando as características de sua concepção e a capacidade de assimilação do rio Mogi-Guaçú, que será o corpo receptor dos efluentes tratados.

Em termos de padrão de emissão, a concepção baseada na associação de reatores anaeróbios UASB e Lodos Ativados, a ETE Santa Rosa deverá atender aos limites exigidos para os diversos parâmetros de controle ambiental.

Em termos de padrão de qualidade, tendo em vista a grande capacidade de assimilação do rio Mogi-Guaçú devido ao seu grande caudal, presume-se que os padrões de qualidade definidos para a Classe 2 serão atendidos com relação à carga orgânica carbonácea (DBO) e amoniacal (N-NH₄), bem como com relação aos nitratos e fósforo total. O rio Mogi Guaçú apresenta vazão mínima crítica no ponto de lançamento dos efluentes da ordem de 24 m³/s, o

que representa cerca de 140 vezes a capacidade nominal da ETE Fazendinha da ordem de 170 L/s.

6.3. INTERVENÇÕES PROPOSTAS

6.3.1. Rede Coletora de Esgotos

A rede coletora de esgotos deverá ser ampliada de tal forma a acompanhar o crescimento populacional previsto para a cidade. No quadro a seguir, resume os serviços previstos para a rede:

Quadro 6.7

Rede Coletora de Esgotos

Período	Expansão de Rede Coletora (km)	Substituição de Rede Coletora (km)
2013-2018	9,05	3,0
2019-2023	3,22	2,5
2024-2028	3,50	2,5
2029-2033	3,50	2,5
2034-2038	4,06	2,5
2039-2043	2,04	2,5

Quadro 6.8

Ligações Prediais de Esgoto

Período	Novas Ligações (un)	Substituição de Ligações (un)
2013-2018	768	580
2019-2023	503	712
2024-2028	410	682
2029-2033	319	556
2034-2038	254	703
2039-2043	198	499

6.3.2. Coletores-tronco, Interceptores e Emissários

Nas condições atuais, o sistema de esgotamento de Porto Ferreira ainda carece de uma série de coletores-tronco, interceptores e emissários para

conduzir os esgotos coletados até a futura ETE Fazendinha, unidade que deverá tratar todos os efluentes da cidade.

Para solucionar esse problema, o presente plano propõe a implantação de uma série de coletores, cujas características básicas são mostradas no quadro a seguir:

Quadro 6.9
Coletores-Tronco Propostos

Coletor-Tronco	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
CT-1	200	PVC JEI	1.800
CT-2	250	PVC JEI	2.715
CT-3	250	PVC JEI	500
CT-4	200	PVC JEI	2.700
	300	PVC JEI	2.000
CT-5	200	PVC JEI	525
	300	PVC JEI	2900
CT-6	200	PVC JEI	1.000
CT-7	250	PVC JEI	2.500
	400	PRFV JEI	2.019
	500	PRFV JEI	530
	600	PRFV JEI	230
CT-8	200	PVC JEI	1.800
CT-9	300	PVC JEI	1.055
CT-12	250	PVC JEI	1.500
CT-13	250	PVC JEI	500
CT-14	600	PRFV JEI	2.290
CT-15	300	PVC JEI	1.325
CT-16	200	PVC JEI	415
	300	PVC JEI	2.775
CT-17	200	PVC JEI	475
	300	PVC JEI	1.365

A localização dos coletores-tronco é mostrada no desenho PMSB – SES - 002.

6.3.3. Estações Elevatórias de Esgoto

O sistema proposto prevê a implantação de 6 novas estações elevatórias e a reformulação completa de uma unidade existente, conforme mostrado no quadro a seguir:

Quadro 6.10

Características Requeridas para as Novas Estações Elevatórias

Estação Elevatória de Esgotos	Vazão (l/s)	Emissário por Recalque		
		Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
EEE-1	185,00	400	FºFº	2.350
EEE-2	20,00	200	FºFº	1.435
EEE-3	10,00	150	FºFº	880
EEE-4	40,00	250	FºFº	1.900
EEE-5	20,00	200	FºFº	650
EEE-6	20,00	200	FºFº	225

As estações elevatórias existentes deverão ser reformadas e mantidas em operação, pelo menos, até que sejam implantados todos os coletores-tronco pertinentes. Dependendo das cotas de implantação dos novos coletores e da configuração da rede coletora, parte das elevatórias existentes poderá ser desativada. Em princípio, serão afetadas as seguintes unidades:

- EEE-1E - Porto Belo II;
- EEE-2E - Las Palmas;
- EEE-3E - Paschoal Salzano;
- EEE-4E - Nossa Sra. Aparecida 1;

- EEE-5E - Nossa Sra. Aparecida 2;
- EEE-6E - Nossa Sra. Aparecida 3;
- EEE-7E - Nossa Sra. Aparecida 4;

A EEE 8E – Santa Rosa, tendo em vista sua função de encaminhar os esgotos para a ETE de mesmo nome, será desativada, a curto prazo (até o ano de 2020) juntamente com a ETE Santa Rosa.

O quadro a seguir resume as intervenções propostas e a situação operacional esperada para as estações elevatórias existentes:

Quadro 6.11
Intervenções e Situação Operacional
Propostas para as Estações Elevatórias Existentes

Estação Elevatória de Esgotos	Intervenção	Situação Operacional
EEE-1E Porto Belo II	Reforma	Em funcionamento até implantação dos coletores-tronco pertinentes
EEE-2E Las Palmas	Reforma	Em funcionamento até implantação dos coletores-tronco pertinentes
EEE-3E Paschoal Salzano	Reforma	Mantida em funcionamento, independente da implantação dos coletores-tronco
EEE-4E* Nossa Sra. Aparecida 1	Reforma	Mantida em funcionamento, independente da implantação dos coletores-tronco
EEE-5E Nossa Sra. Aparecida 2	Reforma	Em funcionamento até implantação dos coletores-tronco pertinentes
EEE-6E Nossa Sra. Aparecida 3	Reforma	Em funcionamento até implantação dos coletores-tronco pertinentes
EEE-7E Nossa Sra. Aparecida 4	Reforma	Em funcionamento até implantação dos coletores-tronco pertinentes

* A EEE-4E será inicialmente reformada para adequar as instalações às condições atuais de operação.

A reforma das elevatórias inclui uma série de intervenções, dentre as quais podem-se citar:

- Substituição ou reparo de conjuntos de recalque;
- Adequação das instalações hidromecânicas;
- Adequação das instalações elétricas;
- Reparos estruturais e/ou reforma de edificações;
- Adequação de sinalização;

- Segurança patrimonial.

A localização das elevatórias existentes e propostas é mostrada no desenho PMSB – SES - 002.

6.3.4. Estações de Tratamento de Esgotos

ETE Fazendinha

Neste plano é previsto a implantação do 3º módulo de tratamento (2ª Etapa) da ETE Fazendinha no ano 2020, permitindo que seja tratada uma vazão média de até 170 l/s, correspondente a uma carga orgânica de 4.050 kg DBO/dia.

Quanto à 1ª Etapa (em implantação), estima-se que as obras sejam concluídas entre os anos 2015 e 2016. Com a conclusão das obras da primeira etapa, a capacidade nominal será de até 120 l/s em termos de vazão média.

Com a proposta de desativação da ETE Santa Rosa a curto prazo (até 2017), a ETE fazendinha deverá ser responsável pelo atendimento de toda a demanda gerada na sede, estimada em cerca de 129 l/s no ano de 2021 quando do início da operação do terceiro módulo.

Portanto, durante o período compreendido entre os anos de 2017 a 2021 a ETE Fazendinha deverá operar com excedente de vazão da ordem de 10 l/s, que representa acréscimo de cerca de 8% em relação à sua capacidade nominal. Essa carga excedente pode ser considerada irrelevante e perfeitamente assimilável por esse sistema de tratamento, tendo em vista sua concepção de processo, caracterizada por grande flexibilidade operacional.

Dessa forma, a desativação da ETE Santa Rosa a curto prazo é considerada oportuna tendo em vista suas limitações, e perfeitamente viável considerando a capacidade e características operacionais da ETE Fazendinha.

ETE Santa Rosa

Conforme apresentado no item anterior, a ETE Santa Rosa deverá ser desativada a curto prazo (até o ano de 2017), respeitando o cronograma de implementação das intervenções previstas para o sistema de afastamento dos

esgotos coletados na bacia de esgotamento atendida atualmente por esse sistema de tratamento.

6.4. ORÇAMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O quadro a seguir resume os custos esperados para a implantação das obras propostas neste Plano.

Quadro 6.12
Avaliação dos Custos de Implantação

Sistema	Custo Total (R\$)
Coletores-Tronco	14.071.040,00
Estações Elevatórias de Esgoto	6.058.900,00
Rede Coletora de Esgotos	10.985.540,00
Tratamento de Esgoto Sanitário	12.000.000,00
Automação das Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário	1.000.000,00
TOTAL	44.115.480,00

Para o levantamento dos custos relacionados às intervenções e ampliações propostas para o sistema de esgotamento sanitário, foram consideradas as quantidades e características definidas de forma preliminar no presente estudo, associadas aos unitários adotados pela SABESP em seus estudos de planejamento, bem como à experiência da equipe técnica que participa desse estudo.

As planilhas de orçamento e o cronograma físico-financeiro para implantação das intervenções propostas são apresentados em anexo.

7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

7.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

A seguir são apresentadas as fotos das unidades do sistema de abastecimento de água da cidade, que ilustram a situação atual.



Foto 1 - Tubulações do poço de sucção da elevatória "nova" da captação nº 1 localizada no Rio Mogi Guaçu.



Foto 2 - Outra vista das tubulações do poço de sucção.



Foto 3 - Painéis das bombas da elevatória "nova" da captação nº 1.



Foto 4 - Vista de um dos conjuntos de recalque da elevatória "nova".



Foto 5 - Vista de outro conjunto de recalque da elevatória "nova".



Foto 6 - Detalhe do barrilete de recalque da elevatória "nova".



Foto 7 - Vista da edificação da elevatória "nova" da captação nº 1.



Foto 8 - Subestação de energia da captação nº 1.



Foto 9 - Tomada de água da captação nº 1 localizada no rio Mogi Guaçu.



Foto 10 - detalhe da comporta da tomada de água.



Foto 11 - Vista da subestação de energia (à esquerda) e elevatória antiga (à direita).



Foto 12 - Elevatória "antiga" da captação nº 1.



Foto 13 - Reservatório Joaquim Rodrigues Ribaldo.



Foto 14 - Outra vista do reservatório Joaquim Rodrigues Ribaldo.



Foto 15 - Vista do lago da captação nº 2, junto à ETA 2.



Foto 16 - Elevatória da captação nº 2.



Foto 17 - Instalações da ETA 2



Foto 18 - Entrada da ETA 2



Foto 19 - Bombas da elevatória da captação nº 2.



Foto 20 - Painéis das bombas.



Foto 21 - Instalações da ETA 2 (ETA compacta).



Foto 22 - Reservatório Vila Real.



Foto 23 - Vista de área reservada junto ao reservatório Vila Real.



Foto 24 - Reservatório Porto Belo.



Foto 25 - Vista de área reservada junto ao reservatório Porto Belo.



Foto 26 - Reservatório Cuca Fresca.



Foto 27 - Outra vista do reservatório Cuca Fresca.



Foto 28 - Poço de captação de água subterrânea localizado junto ao reservatório Cuca Fresca.



Foto 29 - Reservatório Águas Claras.



Foto 30 - Poço de captação de água subterrânea nº 1 localizado junto ao reservatório Águas Claras.



Foto 31 - Outra vista do reservatório Aguas Claras e do poço de captação de água subterrânea nº 2.



Foto 32 - Reservatório Areia Branca.



Foto 33 - Outra vista do reservatório Areia Branca.



Foto 34 - Reservatório Jd. Primavera (vista do topo).



Foto 35 - Reservatório Jd. Primavera (vista da base).



Foto 36 - Reservatório Jd. Aeroporto.



Foto 37 - Detalhe da base do reservatório Jd. Aeroporto.



Foto 38 - Vista da área interna do reservatório Jd. Aeroporto.



Foto 39 - Detalhe da travessia da adutora de água bruta da captação do Rio Mogi Guaçu, totalmente em desacordo com as normas do DAEE.

7.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

A seguir são apresentadas as fotos das unidades do sistema de esgotamento sanitário da cidade, que ilustram a situação atual.



Foto 40 - Estação elevatória de esgotos EEE-4E (N. Sra. Aparecida 01), que será reformada.



Foto 41 - Quadro de comando da estação elevatória de esgotos EEE-4E.



Foto 42 - Vista da Avenida Francisco Peripato, por onde seguirá a linha de recalque da EEE-4E reformada.



Foto 43 - Vista da Avenida N. Sra. Aparecida, junto a EEE-4E.



Foto 44 - Estação elevatória de esgotos EEE-5E (N. Sra. Aparecida 02), que será desativada.



Foto 45 - Vista da Avenida N. Sra. Aparecida, junto a EEE-5E.



Foto 46 - Estação elevatória de esgotos EEE-7E (N. Sra. Aparecida 04), que será desativada.



Foto 47 - Detalhe da estação elevatória de esgotos EEE-7E (N. Sra. Aparecida 04), que será desativada.



Foto 48 - Estação elevatória de esgotos EEE-6E (N. Sra. Aparecida 03), que será desativada.



Foto 49 - Detalhe da estação elevatória de esgotos EEE-6E (N. Sra. Aparecida 03), que será desativada.



Foto 50 - Vista geral da ETE Santa Rosa.



Foto 51 - Vista de um dos tanques de aerção da ETE Santa Rosa, em estágio de decantação.



Foto 52 - Vista de um dos tanques de aeração da ETE Santa Rosa em estágio de aeração.



Foto 53 - Vista de um dos tanques de aeração da ETE Santa Rosa (parado).



Foto 54 - Vista de um dos tanques de aeração da ETE Santa Rosa (parado).



Foto 55 - Vista geral dos tanques de aeração.



Foto 56 - Estação elevatória de efluente gradeado e desarenado que alimenta os tanques de aeração.



Foto 57 - Estação elevatória de efluente gradeado e desarenado que alimenta os tanques de aeração.



Foto 58 - Unidade de desarenação e gradeamento da ETE Santa Rosa.



Foto 59 - Vista lateral da unidade de desarenação e gradeamento (à direita) e elevatória de alimentação dos tanques de aeração.



Foto 60 - Tanque de contato da unidade de desinfecção de efluente tratado.



Foto 61 - Unidade de desidratação de lodo, composta por um filtro-prensa.



Foto 62 - Vista do filtro-prensa.



Foto 63 - Vista de um dos tanques de preparo de polieletrólito.



Foto 64 - Vista de outro tanque de preparo de polieletrólito.



Foto 65 - Outra vista do tanque anterior.



Foto 66 - Detalhe do interior de um dos tanques de preparo de polieletrólito.



Foto 67 - Elevatória de descarte de lodo.



Foto 68 - EEE Las Palmas, unidade que será desativada.



Foto 69 - Entrada da EEE Porto Bello II, unidade que será desativada.



Foto 70 - Vista da EEE Porto Bello II.



Foto 71 - Vista do fundo da EEE Porto Bello II.



Foto 72 - Outra vista do fundo da EEE Porto Bello II.



Foto 73 - EEE Paschoal Salzano, unidade que será mantida em operação.



Foto 74 - Vista do quadro de comando da EEE Paschoal Salzano.



Foto 75 - Vista de um dos reatores UASB da ETE da Fazendinha, em implantação.



Foto 76 - Tratamento preliminar da ETE da Fazendinha.



Foto 77 - Poço de sucção da estação elevatória de esgoto localizado após o tratamento preliminar



Foto 78 - Detalhe do barrilete da estação elevatória de esgoto localizada após o tratamento preliminar.



Foto 79 - Vista da casa de operação e laboratório da ETE da Fazendinha.



Foto 80 - Vista do tratamento preliminar, (em primeiro plano) e portaria da ETA da fazendinha (ao fundo).

8. ANEXOS

8.1. PLANILHAS DE ORÇAMENTO

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Data Io: Setembro/2013	
Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	CAPTAÇÃO				2.938.600,00
2	TRATAMENTO DE ÁGUA				4.700.000,00
3	ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA				7.574.000,00
4	CENTROS DE RESERVAÇÃO				1.750.760,00
5	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				13.769.381,00
6	SISTEMA DE CONTROLE E PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS				2.032.620,00
	TOTAL				32.765.361,00

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Data Io: Setembro/2013	
	Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)
1	CAPTAÇÃO				
1.1	<u>Reforma da Captação nº 1 no Rio Mogi Guacu</u>				
1.1.1	Reforma da tomada de água	un	1,00	150.000,00	150.000,00
1.1.2	Reforma da elevatória "nova", com ampliação da capacidade de recalque para 270 l/s	un	1,00	1.130.000,00	1.130.000,00
1.1.3	Reforma do barrilete de recalque	un	1,00	20.000,00	20.000,00
1.1.4	Reforma da sucção	un	1,00	10.000,00	10.000,00
1.1.5	Adutora diâmetro 400 mm - FºFº (60% asfalto)	m	2.230,00	720,00	1.605.600,00
1.2	<u>Macromedição da Captação</u>				
1.2.1	Macromedidor de vazão	un	1,00	23.000,00	23.000,00
	Subtotal 1				2.938.600,00
2	TRATAMENTO DE ÁGUA				
2.1	<u>Estação de Tratamento de Água -ETA 1</u>				
2.1.1	Ampliação da capacidade de tratamento de 170 l/s para 270 l/s	un	1,00	4.700.000,00	4.700.000,00
	Subtotal 2				4.700.000,00
3	ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA				
3.1	<u>Adutoras de Macrodistribuição</u>				
3.1.1	Adutora 1				
3.1.1.1	Adutora diâmetro 300 mm - FºFº	m	1.425,00	510,00	726.750,00
3.1.1.2	Adutora diâmetro 400 mm - FºFº	m	765,00	610,00	466.650,00
3.1.3	Adutora 2				
3.1.3.1	Adutora diâmetro 300 mm - FºFº	m	1.060,00	510,00	540.600,00
3.1.3.2	Adutora diâmetro 400 mm - FºFº	m	210,00	610,00	128.100,00
3.1.5	Adutora 3				
3.1.5.1	Adutora diâmetro 200 mm - FºFº	m	805,00	410,00	330.050,00
3.1.5.2	Adutora diâmetro 250 mm - FºFº	m	110,00	460,00	50.600,00
3.1.6	Adutora 4				
3.1.6.1	Adutora diâmetro 200 mm - FºFº	m	1.575,00	410,00	645.750,00
3.1.7	Adutora 5				
3.1.7.1	Adutora diâmetro 250 mm - FºFº	m	415,00	460,00	190.900,00
3.1.8	Adutora 6				
3.1.8.1	Adutora diâmetro 200 mm - FºFº	m	1.725,00	410,00	707.250,00
3.1.8.2	Adutora diâmetro 250 mm - FºFº	m	1.095,00	460,00	503.700,00
3.1.9	Adutora 7				
3.1.9.1	Adutora diâmetro 250 mm - FºFº	m	120,00	460,00	55.200,00
3.1.10	Adutora 8				
3.1.10.1	Adutora diâmetro 150 mm - FºFº	m	305,00	360,00	109.800,00
3.1.11	Adutora 9				
3.1.11.1	Adutora diâmetro 200 mm - FºFº	m	2.000,00	410,00	820.000,00
3.1.13	Adutora 10				
3.1.13.1	Adutora diâmetro 200 mm - FºFº	m	1.265,00	410,00	518.650,00

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Data Io: Setembro/2013	
Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
3.2	<u>Readequação das Estações Elevatórias de Água Tratada</u>				
3.2.1	Adequação da EEAT ETA 1 para 270 l/s e pressurização do anel de macrodistribuição	un	1,00	1.600.000,00	1.600.000,00
3.3	<u>Macromedicação de Vazão</u>				
3.3.1	Macromedidor de vazão	un	12,00	15.000,00	180.000,00
	Subtotal 3				7.574.000,00
4	CENTROS DE RESERVAÇÃO				
4.1	<u>Construção de Novos Reservatórios</u>				
4.1.1	Reservatório em aço - capacidade 400 m ³				
4.1.1.1	Reservatório R-1 (Vila Real)	un	1,00	294.000,00	294.000,00
4.1.1.2	Reservatório R-2 (Jd. Primavera)	un	1,00	294.000,00	294.000,00
4.1.1.3	Reservatório R-3 (Jd. Independência)	un	1,00	294.000,00	294.000,00
4.1.1.4	Reservatório R-4 (Syrios Ignátios)	un	1,00	294.000,00	294.000,00
4.1.1.5	Reservatório R-5 (Areia Branca)	un	1,00	294.000,00	294.000,00
4.2	<u>Reabilitação de Reservatórios Existentes</u>				
4.2.1	Reabilitação do Reservatório Jd. Primavera (300 m ³)	un	1,00	70.000,00	70.000,00
4.2.2	Reabilitação de Reservatório Independência (200 m ³)	un	1,00	70.000,00	70.000,00
4.3	<u>Macromedicação da Distribuição de Água</u>				
4.3.1	Macromedidor de vazão	un	13,00	7.020,00	91.260,00
4.4	<u>Sistema de Segurança/Monitoramento</u>				
4.4.1	Sistema para os centros de reservação	cj	11,00	4.500,00	49.500,00
	Subtotal 4				1.750.760,00
5	Rede de Distribuição				
5.1	<u>Ampliação da Rede (diâmetro médio 75 mm)</u>				
5.1.1	Período 2014-2018	km	11,00	42.500,00	467.500,00
5.1.2	Período 2019-2023	km	12,00	42.500,00	510.000,00
5.1.3	Período 2024-2028	km	12,00	42.500,00	510.000,00
5.1.4	Período 2029-2033	km	7,70	42.500,00	327.250,00
5.1.5	Período 2034-2038	km	6,50	42.500,00	276.250,00
5.1.6	Período 2039-2043	km	5,80	42.500,00	246.500,00
5.2	<u>Novas Ligações de Água</u>				
5.2.1	Período 2013-2018	un	768,00	300,00	230.400,00
5.2.2	Período 2019-2023	un	503,00	300,00	150.900,00
5.2.3	Período 2024-2028	un	410,00	300,00	123.000,00
5.2.4	Período 2029-2033	un	319,00	300,00	95.700,00
5.2.5	Período 2034-2038	un	254,00	300,00	76.200,00
5.2.6	Período 2039-2043	un	198,00	300,00	59.400,00

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Data Io: Setembro/2013	
	Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)
5.3	<u>Novos Hidrômetros</u>				
5.3.1	Período 2014-2018	un	768,00	85,00	65.280,00
5.3.2	Período 2019-2023	un	503,00	85,00	42.755,00
5.3.3	Período 2024-2028	un	410,00	85,00	34.850,00
5.3.4	Período 2029-2033	un	319,00	85,00	27.115,00
5.3.5	Período 2034-2038	un	254,00	85,00	21.590,00
5.3.6	Período 2039-2043	un	198,00	85,00	16.830,00
5.4	<u>Substituição de Rede</u>				
5.4.1	Período 2013-2018	km	1,00	55.000,00	55.000,00
5.4.2	Período 2019-2023	km	0,80	55.000,00	44.000,00
5.4.3	Período 2024-2028	km	0,80	55.000,00	44.000,00
5.4.4	Período 2029-2033	km	0,80	55.000,00	44.000,00
5.4.5	Período 2034-2038	km	0,80	55.000,00	44.000,00
5.4.6	Período 2039-2043	km	0,80	55.000,00	44.000,00
5.5	<u>Substituição de Ligações</u>				
5.5.1	Período 2013-2018	un	580,00	400,00	232.000,00
5.5.2	Período 2019-2023	un	712,00	400,00	284.800,00
5.5.3	Período 2024-2028	un	682,00	400,00	272.800,00
5.5.4	Período 2029-2033	un	556,00	400,00	222.400,00
5.5.5	Período 2034-2038	un	703,00	400,00	281.200,00
5.5.6	Período 2039-2043	un	499,00	400,00	199.600,00
5.6	<u>Substituição de Hidrômetros</u>				
5.6.1	Período 2013-2018	un	17.215,00	85,00	1.316.947,50
5.6.2	Período 2019-2023	un	17.907,00	85,00	1.369.885,50
5.6.3	Período 2024-2028	un	18.360,00	85,00	1.404.540,00
5.6.4	Período 2029-2033	un	18.729,00	85,00	1.432.768,50
5.6.5	Período 2034-2038	un	19.017,00	85,00	1.454.800,50
5.6.6	Período 2039-2043	un	19.246,00	85,00	1.472.319,00
5.7	<u>Setorização da Rede de Distribuição</u>				
5.7.1	Caixas de manobra completas (inclui registros, adaptadores, tubulações auxiliares, acessórios etc)				
5.7.2	Para tubulação diâmetro 100 mm	cj	64,00	2.800,00	179.200,00
5.7.3	Para tubulação diâmetro 150 mm	cj	12,00	4.600,00	55.200,00
5.7.4	Para tubulação diâmetro 200 mm	cj	4,00	8.600,00	34.400,00
	Subtotal 5				13.769.381,00
6	Sistema de Controle e Programa de Redução de Perdas				
6.1	<u>Ações de Combate às Perdas</u>				
6.1.1	Ações de combate às perdas (cadastro, combate a fraudes, caça-vazamentos, projetos, etc)	cj	1,00	270.000,00	270.000,00
6.2	<u>Instrumentação da Rede</u>				
6.2.1	Data Logger de pressão	un	20,00	2.100,00	42.000,00
6.2.2	Data Logger de vazão	un	20,00	12.400,00	248.000,00
6.2.3	Registro de derivação 1" - TAP	un	40,00	275,00	11.000,00
6.2.4	Caixa abrigo estação pitométrica	un	40,00	590,00	23.600,00

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Data Io: Setembro/2013	
Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
6.3	<u>Sistema de Automação para Pocos, Centros de Reservação e Elevatórias</u>				
6.3.1	Instalação de sistema de automação para poços, centros de reservação e elevatórias	sist	1,00	1.080.000,00	1.080.000,00
6.3.2	Pontos de monitoramento	un	51,00	7.020,00	358.020,00
	Subtotal 6				2.032.620,00
	Total				32.765.361,00

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS			Data Io: Setembro/2013	
Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	COLETORES-TRONCO				14.071.040,00
2	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				6.058.900,00
3	REDE COLETORA DE ESGOTOS				10.985.540,00
4	TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO				12.000.000,00
5	Automação das unidades do sistema de esgotamento sanitário				1.000.000,00
	TOTAL				44.115.480,00

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS			Data Io: Setembro/2013		
	Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	COLETORES-TRONCO					
1.1	CT-1					
1.1.1	Diâmetro 200 mm - PVC JEI		m	1.800,00	270,00	486.000,00
1.2	CT-2					
1.2.1	Diâmetro 250 mm - PVC JEI		m	2.715,00	310,00	841.650,00
1.3	CT-3					
1.3.1	Diâmetro 250 mm - PVC JEI		m	500,00	310,00	155.000,00
1.4	CT-4					
1.4.1	Diâmetro 200 mm - PVC JEI		m	2.700,00	270,00	729.000,00
1.4.2	Diâmetro 300 mm - PVC JEI		m	2.000,00	350,00	700.000,00
1.5	CT-5					
1.5.1	Diâmetro 200 mm - PVC JEI		m	525,00	270,00	141.750,00
1.5.2	Diâmetro 300 mm - PVC JEI		m	2.900,00	310,00	899.000,00
1.6	CT-6					
1.6.1	Diâmetro 200 mm - PVC JEI		m	1.000,00	270,00	270.000,00
1.7	CT-7					
1.7.1	Diâmetro 250 mm - PVC JEI		m	2.500,00	310,00	775.000,00
1.7.2	Diâmetro 400 mm - PRFV JEI		m	2.019,00	860,00	1.736.340,00
1.7.3	Diâmetro 500 mm - PRFV JEI		m	530,00	920,00	487.600,00
1.7.4	Diâmetro 600 mm - PRFV JEI		m	230,00	1.300,00	299.000,00
1.8	CT-8					
1.8.1	Diâmetro 200 mm - PVC JEI		m	1.800,00	270,00	486.000,00
1.9	CT-9					
1.9.1	Diâmetro 300 mm - PVC JEI		m	1.055,00	350,00	369.250,00
1.10	CT-12					
1.10.1	Diâmetro 250 mm - PVC JEI		m	1.500,00	310,00	465.000,00
1.11	CT-13					
1.11.1	Diâmetro 250 mm - PVC JEI		m	500,00	310,00	155.000,00
1.12	CT-14					
1.12.1	Diâmetro 600 mm - PRFV JEI		m	2.290,00	1.300,00	2.977.000,00
1.13	CT-15					
1.13.1	Diâmetro 300 mm - PVC JEI		m	1.325,00	350,00	463.750,00
1.14	CT-16					
1.14.1	Diâmetro 200 mm - PVC JEI		m	415,00	270,00	112.050,00
1.14.2	Diâmetro 300 mm - PVC JEI		m	2.775,00	350,00	971.250,00
1.15	CT-17					
1.15.1	Diâmetro 200 mm - PVC JEI		m	475,00	270,00	128.250,00
1.15.2	Diâmetro 300 mm - PVC JEI		m	1.365,00	310,00	423.150,00
	Subtotal 1					14.071.040,00

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS			Data Io: Setembro/2013	
Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
2	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				
2.1	<u>Estação Elevatória EEE-1</u>				
2.1.1	Elevatória para 185 l/s	un	1,00	720.000,00	720.000,00
2.1.2	Emissário por recalque, diâmetro 400 mm, FºFº	m	2.350,00	600,00	1.410.000,00
2.2	<u>Estação Elevatória EEE-2</u>				
2.2.1	Elevatória para 20 l/s	un	1,00	250.000,00	250.000,00
2.3.2	Emissário por recalque, diâmetro 200 mm, FºFº	m	1.435,00	410,00	588.350,00
2.4	<u>Estação Elevatória EEE-3</u>				
2.3.1	Elevatória para 10 l/s	un	1,00	180.000,00	180.000,00
2.3.2	Emissário por recalque, diâmetro 150 mm, FºFº	m	880,00	360,00	316.800,00
2.4	<u>Estação Elevatória EEE-4</u>				
2.4.1	Elevatória para 40 l/s	un	1,00	470.000,00	470.000,00
2.4.2	Emissário por recalque, diâmetro 250 mm, FºFº	m	1.900,00	550,00	1.045.000,00
2.5	<u>Estação Elevatória EEE-5</u>				
2.5.1	Elevatória para 20 l/s	un	1,00	250.000,00	250.000,00
2.5.2	Emissário por recalque, diâmetro 200 mm, FºFº	m	650,00	410,00	266.500,00
2.6	<u>Estação Elevatória EEE-6</u>				
2.6.1	Elevatória para 20 l/s	un	1,00	250.000,00	250.000,00
2.6.2	Emissário por recalque, diâmetro 200 mm, FºFº	m	225,00	410,00	92.250,00
2.10	<u>Reforma de Elevatórias Existentes</u>				
2.10.1	EEE-1E	un	1,00	100.000,00	100.000,00
2.10.2	EEE-2E	un	1,00	5.000,00	5.000,00
2.10.3	EEE-3E	un	1,00	90.000,00	90.000,00
2.10.4	EEE-4E (até implantação do CT-21)	un	1,00	7.000,00	7.000,00
2.10.5	EEE-5E (até implantação do CT-21)	un	1,00	6.000,00	6.000,00
2.10.6	EEE-6E (até implantação do CT-21)	un	1,00	6.000,00	6.000,00
2.10.7	EEE-7E (até implantação do CT-21)	un	1,00	6.000,00	6.000,00
	Subtotal 2				6.058.900,00

OBRA	PLANILHA DE ORÇAMENTO OBRAS DE AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS			Data Io: Setembro/2013	
Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
3	Rede Coletora de Esgotos				
3.1	<u>Ampliação da Rede (diâmetro médio 150 mm)</u>				
3.1.1	Período 2014-2018	km	9,05	190.000,00	1.719.500,00
3.1.2	Período 2019-2023	km	3,22	190.000,00	611.800,00
3.1.3	Período 2024-2028	km	3,50	190.000,00	665.000,00
3.1.4	Período 2029-2033	km	3,50	190.000,00	665.000,00
3.1.5	Período 2034-2038	km	4,06	190.000,00	771.400,00
3.1.6	Período 2039-2043	km	2,04	190.000,00	387.600,00
3.2	<u>Novas Ligações de Esgoto</u>				
3.2.1	Período 2014-2018	un	768,00	310,00	238.080,00
3.2.2	Período 2019-2023	un	503,00	310,00	155.930,00
3.2.3	Período 2024-2028	un	410,00	310,00	127.100,00
3.2.4	Período 2029-2033	un	319,00	310,00	98.890,00
3.2.5	Período 2034-2038	un	254,00	310,00	78.740,00
3.2.6	Período 2039-2043	un	198,00	310,00	61.380,00
3.3	<u>Substituição da Rede (diâmetro médio 150 mm)</u>				
3.3.1	Período 2014-2018	km	3,00	250.000,00	750.000,00
3.3.2	Período 2019-2023	km	2,50	250.000,00	625.000,00
3.3.3	Período 2024-2028	km	2,50	250.000,00	625.000,00
3.3.4	Período 2029-2033	km	2,50	250.000,00	625.000,00
3.3.5	Período 2034-2038	km	2,50	250.000,00	625.000,00
3.3.6	Período 2039-2043	km	2,50	250.000,00	625.000,00
3.4	<u>Substituição de Ligações de Esgoto</u>				
3.4.1	Período 2014-2018	un	580,00	410,00	237.800,00
3.4.2	Período 2019-2023	un	712,00	410,00	291.920,00
3.4.3	Período 2024-2028	un	682,00	410,00	279.620,00
3.4.4	Período 2029-2033	un	556,00	410,00	227.960,00
3.4.5	Período 2034-2038	un	703,00	410,00	288.230,00
3.4.6	Período 2039-2043	un	499,00	410,00	204.590,00
	Subtotal 3				10.985.540,00
4	TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO				
4.1	Estação de tratamento de esgoto				
4.1.1	Ampliação da capacidade de tratamento para 170L/s	un	1,00	12.000.000,00	12.000.000,00
	Subtotal 4				12.000.000,00
5.	Automação das unidades do sistema de esgotamento sanitário	sist	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00
	Subtotal 5				1.000.000,00
	Total				44.115.480,00

8.2. CRONOGRAMAS FÍSICOS FINANCEIROS

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DAS OBRAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ITEM	ATIVIDADE	CUSTO	PERÍODO	PERÍODO																														Total (R\$)			
				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		
1	CAPTAÇÃO				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1.1	Reforma da Captação nº 1 no Rio Mogi Guaçu	2.915.600,00	8		1.084.659,00			362.385,00	751.985,00			696.571,00																									
1.2	Macromedida da Captação	23.000,00	1		23.000,00																																
					3.371%			1,106%	2,355%			2,126%																									
					0,079%																																
2	TRATAMENTO DE ÁGUA																																				
2.1	Estação de Tratamento de Água - ETA 1	4.700.000,00	14		1.200.000,00		1.239.371,00	364.286,00			1.422.371,00						141.535,00						163.195,00	168.842,00													
					3,625%		3,721%	1,112%			4,494%						0,432%						0,498%	0,515%													
3	ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA																																				
3.1	Adutora 1	1.193.400,00	6		1.077.880,00			115.520,00																													
					2,296%			0,355%																													
3.2	Adutora 2	668.700,00	8								369.778,00	298.922,00																									
											1,129%	0,912%																									
3.3	Adutora 3	380.650,00	4		380.650,00																																
					1,162%																																
3.4	Adutora 4	645.750,00	7					363.391,00			282.359,00																										
								1,169%			0,625%																										
3.5	Adutora 5	190.900,00	4														58.899,00	132.001,00																			
																	0,186%	0,407%																			
3.6	Adutora 6	1.210.950,00	8								531.780,00	679.170,00																									
											1,623%	2,073%																									
3.7	Adutora 7	55.200,00	4					35.200,00																													
								0,188%																													
3.8	Adutora 8	109.800,00	4										38.094,00	71.706,00																							
													0,116%	0,219%																							
3.9	Adutora 9	820.000,00	8																																		
3.10	Adutora 10	518.650,00	4										42.961,00	435.689,00																							
													0,257%	1,309%																							
3.11	Readequação das Estações Elevatórias de Água Tratada	1.600.000,00	16		150.000,00		256.972,00				1.193.028,00																										
					0,458%		0,784%				3,641%																										
3.12	Macromedida de Vazão	180.000,00	12		45.000,00			30.000,00			15.000,00						45.000,00	30.000,00																			
					0,137%			0,095%			0,049%						0,137%	0,092%																			
	total																																				
4	CENTROS DE RESERVAÇÃO																																				
4.1	Reservatório R-1 (Vila Real)	294.000,00	4														294.000,00																				
																	0,897%																				
4.2	Reservatório R-2 (Jd. Primavera)	294.000,00	4		294.000,00																																
					0,897%																																
4.3	Reservatório R-3 (Jd. Independência)	294.000,00	4													166.347,00	127.653,00																				
																0,568%	0,396%																				
4.4	Reservatório R-4 (Syrius Ignatius)	294.000,00	4																																		
4.5	Reservatório R-5 (Areia Branca)	294.000,00	4														229.389,00	64.611,00																			
																0,780%	0,197%																				
4.6	Reabilitação do Reservatório Jd. Primavera (300 m³)	70.000,00	2		70.000,00																																
					0,214%																																
4.7	Reabilitação de Reservatório Independência (200 m³)	70.000,00	2		70.000,00																																
					0,214%																																
4.8	Macromedida da Distribuição de Água	91.260,00	13			7.020,00	14.940,00				42.120,00	14.040,00	14.040,00																								
						0,027%	0,049%				0,119%	0,049%	0,049%																								
4.9	Sistema de Segurança/Monitoramento	49.500,00	11								4.500,00						4.500,00																				
											0,014%	0,014%					0,014%																				

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DAS OBRAS DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

ITEM	ATIVIDADE	CUSTO	PERÍODO	PERÍODO																														Total (R\$)	
				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
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	COLETORES-TRONCO																																		
1.1	CT-1	486.000,00	4																																
1.2	CT-2	841.650,00	8																																
1.3	CT-3	155.000,00	4																																
1.4	CT-4	1.429.000,00	8																																
1.5	CT-5	1.040.750,00	8																																
1.6	CT-6	270.000,00	16																																
1.7	CT-7	3.297.940,00	16																																
1.8	CT-8	486.000,00	5																																
1.9	CT-9	369.250,00	4																																
1.10	CT-12	465.000,00	4																																
1.11	CT-13	155.000,00	4																																
1.12	CT-14	2.977.000,00	4																																
1.13	CT-15	463.750,00	4																																
1.14	CT-16	1.083.300,00	4																																
1.15	CT-17	551.400,00	8																																
total																																			
2	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS																																		
2.1	Estação Elevatória EEE-1	2.130.000,00	4																																
2.2	Estação Elevatória EEE-2	838.350,00	4																																
2.3	Estação Elevatória EEE-3	496.800,00	8																																
2.4	Estação Elevatória EEE-4	1.515.000,00	4																																
2.5	Estação Elevatória EEE-5	516.500,00	4																																
2.8	Estação Elevatória EEE-6	342.250,00	4																																
2.10	Reforma de Elevatórias Existentes	220.000,00	4																																
total																																			
3	Rede Coletora de Esgotos																																		
3.1	Ampliação da Rede (diâmetro médio 150 mm)	4.820.300,00	4																																
3.2	Novas Ligações de Esgoto	760.120,00	4																																
3.3	Substituição da Rede (diâmetro médio 150 mm)	3.875.000,00	4																																
3.4	Substituição de Ligações de Esgoto	1.530.120,00	4																																
total																																			
4	TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO																																		
4.1	Estação de Tratamento de Esgoto	12.000.000,00	14																																
5.	Automação das unidades do sistema de	1.000.000,00	6																																
TOTAL (R\$)	44.115.480,00																																		
TOTAL (%)	100,00%																																		

8.3. DESENHOS