

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

2009 - 2039

SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FERREIRA

EMA – ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE LTDA

AGOSTO 2009

Administração Municipal

Maurício Sponton Rasi
Prefeito

Saldanha Leivas Cougo
Vice-Prefeito

Edison José Utinetti
Superintendente do SAEF

Itamar Amarú Maximiano Duz
Chefe de Gabinete

Marcos Antonini
Diretor do Departamento Municipal de Finanças

Marco Antônio Mourão
Diretor do Departamento Municipal de Administração

Haroldo Araujo Christensen
Diretor do Departamento Municipal de Gestão Governamental

Carlos Eduardo Miguel da Silva
Diretor do Departamento Municipal de Saúde

Maria Cecília Gallo da Cunha Leme Ross
Diretora do Departamento Municipal de Educação

Wilder Bertonha
Diretor do Departamento Municipal de Desenvolvimento Social e Econômico

Edson Pudence
Diretor do Departamento de Obras e Serviços Municipais

Viviane Cristina Santana Rasi
Diretora do Departamento Municipal de Promoção Social

David Zadra Barroso
Procurador Jurídico

Rogério Luís Carlino
Procurador Jurídico

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

AUTORIA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

PORTO FERREIRA – SP

Este Plano Municipal de Saneamento Ambiental foi elaborado pela empresa:

EMA ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE LTDA®

CREA 0337930

Engenheiro responsável:

Engº José Everaldo Elorza Prado

CREA 0601208566/D

Gerente geral do projeto:

Engº Pedro Ivo de Almeida Santos

CREA 5061115668/D

Equipe Técnica:

Engª Thaís Guarda Prado Avancini

Aline Moura Faria

Caio Amaral Corchetti

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

ÍNDICE

PÁG.

I – INTRODUÇÃO 8

II – DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES 9

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA 9

1.1. Breve Histórico do Município 9

1.2. Informações Gerais 11

1.3. Saúde e Educação 13

1.3.1. Dados Gerais de Saúde 13

1.3.2. Saúde e Saneamento 13

1.3.3. Educação 16

1.4. Economia 17

1.5. Serviço de Água e Esgoto de Porto Ferreira – SAEF 19

2. INFORMAÇÕES GERAIS DA UGRHI-9 E DA SUB-BACIA EM QUE ESTÁ INSERIDO O MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA 21

3. INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE 42

3.1. Dados Obtidos do SNIS 42

3.2. Dados Obtidos do SEADE 48

3.3. Dados Obtidos do IBGE 57

3.4. Dados Obtidos da CETESB 61

4. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS 62

4.1. Âmbito Federal: 62

4.2. Âmbito Estadual 66

4.3. Âmbito Municipal 68

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

5. ESTUDO POPULACIONAL SETORIZADO 69

6. ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES SANITÁRIAS 73

6.1. Demanda de Água para Abastecimento Público 73

6.2. Demanda de Água para Consumo Industrial 80

6.3. Demanda Total do Sistema Público de Abastecimento 83

6.4. Contribuição de Esgoto Sanitário 84

6.5. Contribuição de Efluentes Industriais 90

6.6. Contribuição Total do Sistema Público de Esgotamento 92

6.7. Geração de Resíduos Sólidos 93

III – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO MUNICIPAIS 106

1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 106

1.1. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água 106

1.2. Relatório de Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água Existente ..113

1.3. Avaliação Crítica Disponibilidade X Demanda de Água X Sistema de Distribuição 159

1.4. Avaliação das Unidades e Identificação dos Pontos Frágeis do Sistema de Abastecimento de Água 180

1.4.1. Captação Principal do Sistema – Abastece a ETA-01..... 180

1.4.2. Captação ETA-02 – na mesma área da ETA-02. 181

1.4.3. Captação ETA-03..... 181

1.4.4. Captação Cuca Fresca. 182

1.4.5. ETA Oswaldo da Cunha Leme – ETA-01. 183

1.4.6. ETA Corrêa Porto - ETA-02. 185

1.4.7. ETA Nêgo Moço - ETA-03..... 185

1.4.8. Estação Elevatória de Água do Cristo 186

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

1.4.9. Estação Elevatória de Água Henriqueta Libertucci (Horta). 188

1.4.10. Estação Elevatória de Água Areia Branca 189

1.4.11. Estação Elevatória de Água Vila Real 189

1.4.12. Reservatórios 190

1.4.13. Adutoras e Redes de distribuição 192

1.4.14. Sistemas de macro e micro medição 194

2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 195

2.1. Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário 195

2.2. Relatório de Avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente 198

2.3. Avaliação Crítica Contribuição X Capacidade de Coleta X Capacidade de Tratamento X Capacidade de Autodepuração dos Cursos D'água 207

2.4. Avaliação das Unidades e Identificação dos Pontos Frágeis do Sistema de Esgotamento Sanitário 216

2.4.1. Redes coletoras e emissários de esgoto. 216

2.4.2. Elevatória de Esgoto Porto Bello II 217

2.4.3. Estação Elevatória de Esgoto Pascoal Salzano. 218

2.4.4. Estações Elevatórias de Esgoto localizadas na Av. Nossa Sra. Aparecida 218

2.4.5. Estação de Tratamento de Esgoto Santa Rosa – ETE-01 219

2.4.6. Estação de Tratamento de Esgoto Fazendinha – ETE-02 219

3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 220

3.1. Descrição do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos 220

3.2. Relatório de Avaliação do Sistema de Resíduos Sólidos Existente 223

3.3. Avaliação Crítica Geração X Capacidade de Coleta X Capacidade de Tratamento dos Resíduos 233

3.4. Identificação dos Pontos Frágeis do Sistema de Resíduos Sólidos 246

3.4.1. Sistema de Coleta e Transporte 246

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

3.4.2. Varrição Pública 246

3.4.3. Aterro Municipal 247

3.4.4. Lixão Desativado 248

3.4.5. Resíduos de Serviços de Saúde 248

IV – PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS 249

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 249

1.1. Análise e Seleção das Alternativas de Intervenção 249

1.1.1. Projetos Existentes no SAEF 249

1.1.2. Intervenções Identificadas no PMSA. 250

1.2. Prognósticos para o Sistema de Abastecimento de Água 267

1.3. Projeções de Demandas em Diferentes Cenários 269

1.3.1. Cenário Imediato 269

1.3.2. Cenário de Curto Prazo 271

1.3.3. Cenário de Médio Prazo 273

1.3.4. Cenário de Longo Prazo 275

1.4. Compatibilização das Carências com as Ações Decorrentes do Plano 276

1.5. Reestruturação da Logística de Distribuição de Água 284

1.6. Cenários Alternativos para as Demandas de Água 284

1.7. Seleção do Cenário Normativo para o Sistema de Abastecimento de Água 286

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 289

2.1. Análise e Seleção das Alternativas de Intervenção 289

- Ampliação das redes de esgotamento sanitário. 289
- Alternativas estudadas para a coleta e encaminhamento do esgoto às ETEs..... 292

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

- Estações Elevatórias componentes do sistema de esgotamento 309
- Alternativas estudadas para as Estações de Tratamento de Esgoto..... 311

2.2. Prognósticos para o Sistema de Esgotamento Sanitário 312

2.3. Projeções de Contribuição em Diferentes Cenários 314

2.3.1. Cenário Imediato 314

2.3.2. Cenário de Curto Prazo 316

2.3.3. Cenário de Médio Prazo 317

2.3.4. Cenário de Longo Prazo 318

2.4. Compatibilização das Carências com as Ações Decorrentes do Plano 320

2.5. Estruturação da Logística de Esgotamento Sanitário 324

2.6. Cenários Alternativos para as Contribuições de Esgoto 325

2.7. Seleção do Cenário Normativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário..327

3. SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 330

3.1. Análise e Seleção das Alternativas de Intervenção 330

3.2. Prognósticos para o Sistema de Resíduos Sólidos.....337

3.3. Projeções de Geração em Diferentes Cenários 339

3.3.1. Cenário Imediato 339

3.3.2. Cenário de Curto Prazo 341

3.3.3. Cenário de Médio Prazo 342

3.3.4. Cenário de Longo Prazo 343

3.4. Compatibilização das Carências com as Ações Decorrentes do Plano 344

3.5. Reestruturação da Logística de Manejo de Resíduos Sólidos 348

3.6. Cenários Alternativos para a Geração de Resíduos Sólidos.....349

3.7. Seleção do Cenário Normativo para o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos.....350

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

V – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS 353

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 353

1.1. Levantamento dos Custos Associados às Ações Propostas 353

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....370

2.1. Levantamento dos Custos Associados às Ações Propostas 370

3. SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 388

3.1. Levantamento dos Custos Associados às Ações Propostas 388

VI – IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE ESTRUTURAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL 394

1. ALTERNATIVAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL ..394

VII – RECOMENDAÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO 396

1. PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE.....396

2. PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL.....397

3. ELABORAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PMSA 398

VIII - BIBLIOGRAFIA 399

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

ANEXOS 402

ANEXO A - METODOLOGIAS PARA ESTUDOS POPULACIONAIS 402

1. PROJEÇÕES POPULACIONAIS PARA OS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SEADE.....402

2. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO POPULACIONAL SETORIZADO.....404

ANEXO B - METODOLOGIA PARA O TRAÇADO DAS CURVAS DE NÍVEL APRESENTADAS NOS MAPAS 407

ANEXO C - DETERMINAÇÃO DA VAZÃO $Q_{7,10}$ PARA O RIO MOGI GUAÇU 408

ANEXO D - ESTUDOS DE AUTODEPURAÇÃO PARA AS ETES SANTA ROSA E FAZENDINHA 410

1. ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO – RIBEIRÃO SANTA ROSA - CLASSE 2.....410

2. ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO – RIBEIRÃO SANTA ROSA - CLASSE 2 410

ANEXO E - MAPAS DESENVOVIDOS PARA OS ESTUDOS E PLANEJAMENTOS DOS SISTEMAS 414

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

I – INTRODUÇÃO

O Serviço de Água e Esgoto de Porto Ferreira – SAEF e a Prefeitura Municipal de Porto Ferreira pretendem realizar projetos e obras de saneamento que possibilitem um aumento significativo na qualidade de vida e na saúde pública e ambiental do município, bem como enquadramento nas questões abordadas pela Lei Federal nº 11.445/07 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Nesse sentido, o Plano Municipal de Saneamento Ambiental constitui etapa fundamental para o desenvolvimento das ações pretendidas pela P. M. de Porto Ferreira e pelo SAEF, que visam à universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos municipais. As questões de drenagem urbana não são gerenciadas pelo SAEF, e, por este motivo não integram este Plano Municipal de Saneamento Ambiental.

O diagnóstico da situação atual dos sistemas de saneamento municipais, a identificação dos pontos críticos de funcionamento dos sistemas, o planejamento das ações, a priorizações das metas propostas e a determinação das estimativas de investimentos são partes integrantes do Plano Municipal de Saneamento.

Este Plano permitirá aos gestores municipais, discutir com a população e apresentar aos entes públicos e privados as demandas e as metas traçadas para que os objetivos da Prefeitura e do SAEF sejam atingidos, beneficiando não apenas a população ferreirense, como também melhorando todos os aspectos de salubridade ambiental do município e da Bacia do Rio Mogi Guaçu e seus afluentes, que são influenciados pelas atividades antrópicas de Porto Ferreira.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

II – DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA

1.1. BREVE HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

Porto Ferreira teve sua origem no ano de 1860 nas proximidades das margens do rio Mogi Guaçu, inicialmente junto ao Ribeirão dos Patos e, posteriormente, próximo à foz do Rio Corrente, onde o balseiro João Inácio Ferreira, que deu nome à cidade, era responsável pelo porto fluvial e realizava travessias de pessoas e mercadorias.

A área ocupada hoje pelo município que já foi terra de indígenas Tupi-Guarani das tribos "Painguás" ou "Paiaguás" recebeu em 1870 o mineiro Vicente José de Araújo, que instalou nas margens do Córrego dos Amaros uma serraria movida pela força de suas águas, apontada como um dos principais fatores para o surgimento da cidade.

Com a chegada da estrada de ferro, inaugurada em 1880, a cidade passou a ser um importante entreposto hidro-ferroviário que utilizava de seu porto para o escoamento da produção cafeeira transportada pelos rios Pardo e Mogi Guaçu.

Porto Ferreira tornou-se Freguesia de Descalvado em 1888, e passou a Distrito de Pirassununga em 1892, tendo conseguido sua emancipação político-administrativa em 1896, quando se tornou oficialmente o Município de Porto Ferreira.



Figura 1 – Vista aérea do Município de Porto Ferreira

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Em 16 de dezembro de 1997, foi criada a autarquia municipal para prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, denominada por Serviço de Água e Esgoto de Porto Ferreira – SAEF.

Em 01 de janeiro de 1998, o SAEF passou a ser responsável também pelo manejo de resíduos sólidos, até então também a cargo da Prefeitura Municipal.

Atualmente, o SAEF conta com 166 funcionários, em uma estrutura administrativa organizada que gerencia aproximadamente 16.800 economias do sistema de saneamento de todo o município, movimentando anualmente cerca de 7,3 milhões de Reais.



Figura 2 – Prédio administrativo do SAEF (Sede) – Porto Ferreira.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.2. INFORMAÇÕES GERAIS

Porto Ferreira está localizado no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil, na zona fisiográfica de Piracicaba, possuindo relevo plano, em geral, com pequenas ondulações, ligeiramente inclinado para a Bacia do Rio Mogi Guaçu e seus afluentes, e montanhoso na parte norte do município.

A estrutura geológica é basicamente formada por solos dos tipos Latossolo Vermelho Amarelo (62 Km²), Latossolo Roxo (74 Km²), Hidromórfico (27 Km²) e Latossolo Vermelho Escuro (77 Km²).

O município é banhado pela Bacia do Rio Mogi Guaçu, sendo este o principal rio que corta a cidade, tendo os Rios Bonito e Santa Rosa como principais afluentes.

A região apresenta clima tropical úmido, com características bem definidas no inverno e verão, em que o tempo é marcadamente seco no inverno e chuvoso no verão.

A temperatura média anual do município é de 20,6 ºC, com precipitação média anual entre 1.300 e 1.500 mm.

A vegetação é bastante diversificada, possuindo florestas densas, protegidas pelo Parque Estadual de Porto Ferreira e áreas cultivadas, com predominância da cana-de-açúcar e citricultura.

Limites Territoriais:

ao Norte, o município de Santa Rita do Passa Quatro

ao Sul, o município de Pirassununga

a Leste, o município de Santa Cruz das Palmeiras

a Oeste, o município de Descalvado.

População: 53.658 habitantes (SEADE 2008)

Renda *Per-capita*: R$ 665,56 (estimativa ano 2001)

Principais Culturas: Laranja, Cana, Batata, Soja e Milho

Principal Fonte de Renda do Município: Indústrias

Índice de Analfabetismo: 7,66 % (população de 15 anos ou mais)

Taxa de Urbanização: 96,61 %

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Localização: Latitude - S. 21°- 51' 00" - Longitude - W, Gr. 47°- 28' 00".

Altitude: O ponto mais alto fica no Morro Alto, com 798 metros e o ponto mais baixo está localizado na Ilha dos Patos, com 545 metros. Na Estação Ferroviária a cota é de 549,7 metros acima do nível do mar.

Superfície: A área superficial do município é de 246 km².

Vento Predominante: Sudeste.

Topografia: O Município é basicamente plano, com pequenas ondulações, ligeiramente inclinado para as bacias do Moji Guaçu e seus afluentes, e ao norte, apresenta-se montanhoso.

Vias de Comunicação: A principal via de acesso a Porto Ferreira desde a Capital ou do pólo regional Ribeirão Preto é a Via Anhanguera (SP-330). Também são importantes vias a SP 215 e a rede ferroviária da antiga FEPASA, que atualmente encontra-se desativada, com alguns trechos com os trilhos retirados. A cidade dista 227 Km da Capital, pela SP-330 e 261 Km pela extinta ferrovia.

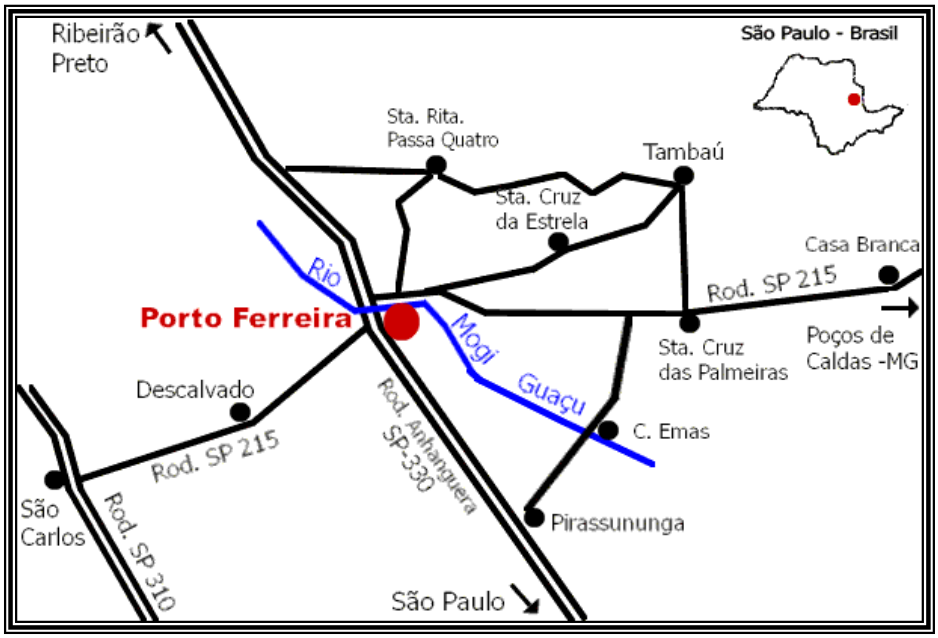


Figura 3 – Localização do Município de Porto Ferreira
Fonte: www.portoferreira.sp.gov.br

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.3. SAÚDE E EDUCAÇÃO

1.3.1. Dados Gerais de Saúde

O município de Porto Ferreira possuía, em 2005, 23 estabelecimentos de saúde, sendo 12 municipais, 9 privados com fins lucrativos e 2 estabelecimentos privados sem fins lucrativos, tendo registrado em 2008, 92 casos de morbidade hospitalar no município, sendo 57 homens e 35 mulheres.

A tabela abaixo apresenta as estatísticas vitais e de saúde, em 2007, para o município e compara os dados com a região de governo e o estado de São Paulo.

Tabela 1 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - Ranking dos Municípios.

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE

Estatísticas Vitais e Saúde	Ano	Município	Reg. Gov.	Estado SP
Taxa de Natalidade (por mil habitantes)	2007	13,59	13,09	14,65
Taxa de Fecundidade Geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2007	48,04	46,46	51,55
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)	2007	9,72	7,79	13,07
Taxa de Mortalidade na Infância (por mil nascidos vivos)	2007	11,11	8,99	15,20
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2007	140,2	129,9	127,5
Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2007	3.425,7	3.802,8	3.750,8
Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (em %)	2007	10,42	8,27	7,31
Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-natal (em %)	2007	94,01	87,46	75,73
Partos Cesáreos (em %)	2007	63,61	69,42	55,36
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (em %)	2007	10,07	9,58	9,09
Gestações Pré-termo (em %)	2007	5,04	7,57	8,25

1.3.2. Saúde e Saneamento

Segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS, saúde é o "bem estar físico, mental e social do cidadão"; e saneamento o "controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem efeitos deletérios sobre o seu bem estar físico, mental ou social". Associa-se, portanto, o conceito de saúde pública ao de saneamento básico.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A coleta, o tratamento e a disposição ambientalmente adequada do esgoto sanitário e resíduos sólidos urbanos são fundamentais para a melhoria do quadro de saúde da população de qualquer município.

O município de Porto Ferreira, de janeiro de 1995 a fevereiro de 2009, apresentou 776 internações do SUS por doenças infecciosas e parasitárias (diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumível), de acordo com o DATASUS - Informações de Saúde.

Só no ano de 2008, de acordo com dados do IBGE, o município notificou 10 óbitos por doenças infecciosas e parasitárias.

A figura abaixo representa a incidência de diarréia aguda no município de Porto Ferreira, localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, em 2006. Observa-se que, no município, o número de casos por 1000 habitantes por ano está entre 0 a 25.

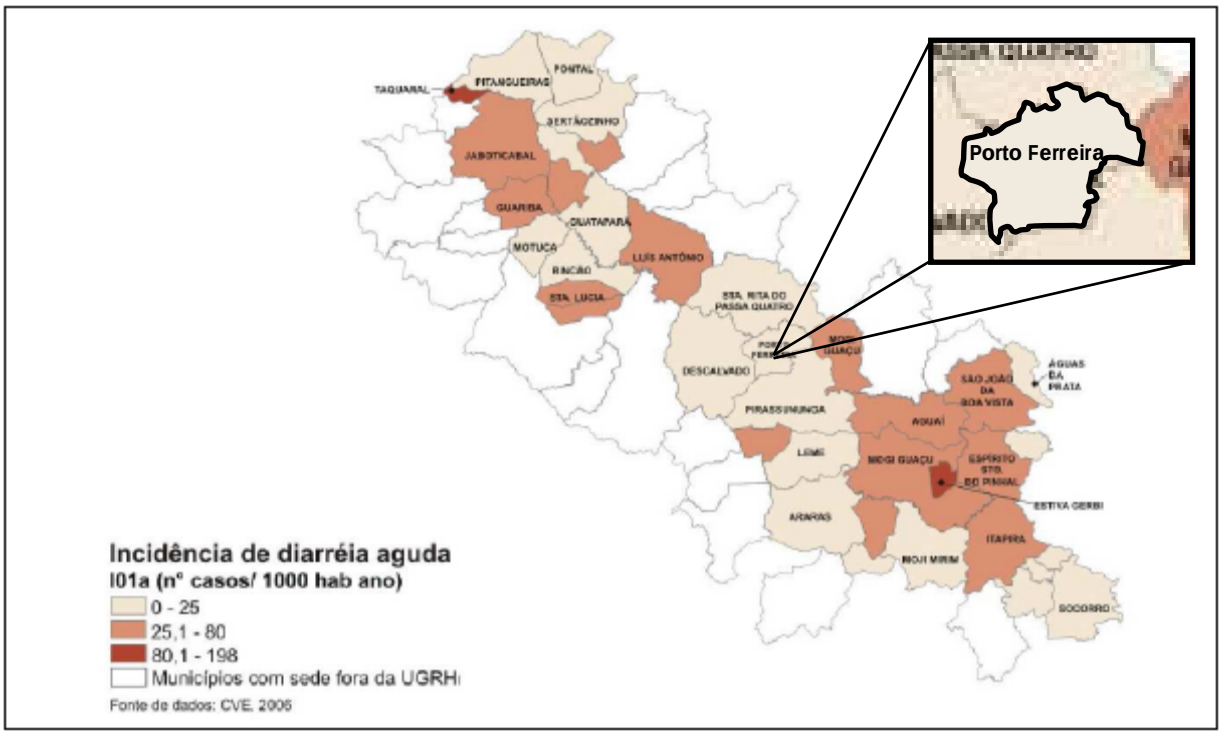


Figura 4 – Representação da incidência de diarréia aguda nos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

Fonte : Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Coordenadoria de Recursos Hídricos.

A Figura 5 representa a incidência de esquistossomose autóctone (ou seja, de transmissão local) em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e em destaque, no município de Porto Ferreira, no ano de 2006. O município não apresentou casos da doença no ano em questão.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

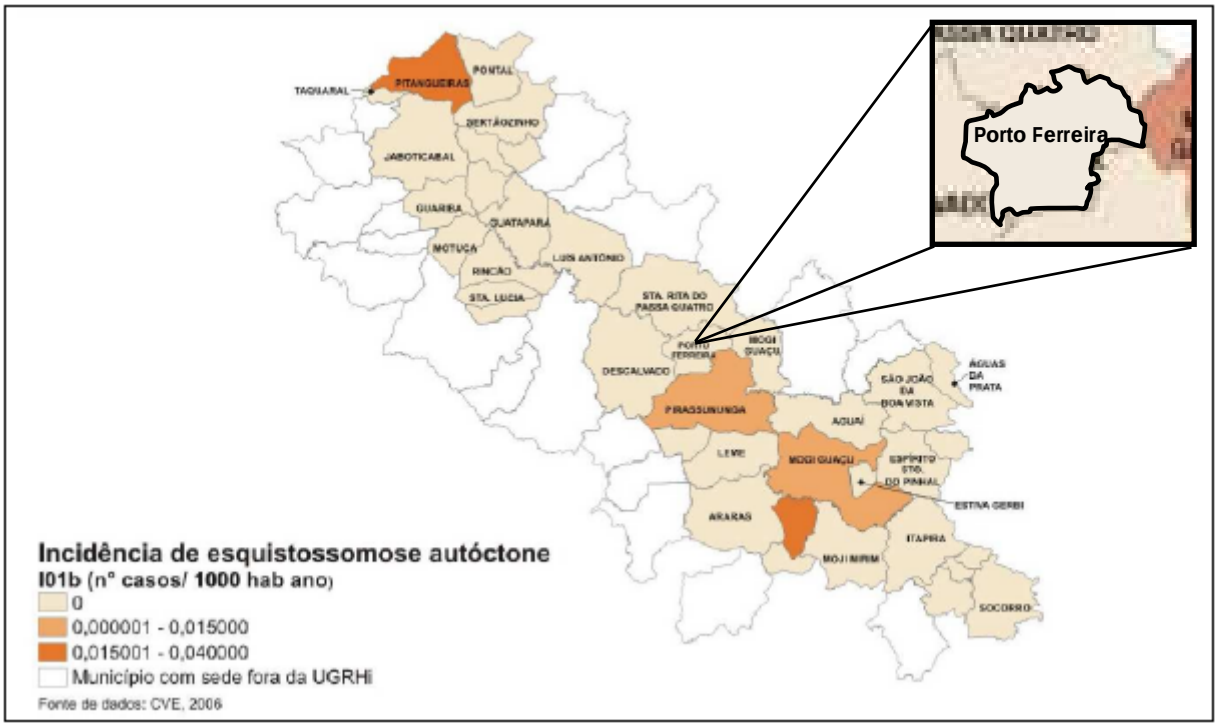


Figura 5 – Representação da incidência de esquistossomose autóctone nos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

Fonte : Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Coordenadoria de Recursos Hídricos.

O Comitê de Bacia do Mogi Guaçu (CBH-Mogi) realizou um levantamento dos indicadores de impacto e resposta do município quanto à incidência de doenças de veiculação hídrica, coleta e disposição de resíduos sólidos, coleta e tratamento de efluentes e remediação de áreas contaminadas, que é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Indicadores de IMPACTO e RESPOSTA – Saúde pública e ecossistemas / Controle de poluição.

Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

INDICADORES IMPACTO E RESPOSTA UGRHI 09 MOGI GUAÇU	TEMA: Saúde Pública e Ecossistemas		R.01 – Coleta e disposição de resíduos sólidos	R.02- Coleta e tratamento de efluentes		R.03 – Remediação de áreas contaminadas
	L.01 – Doenças de Veiculação Hídrica					
Município	L.01.A - Incidência de diarréias agudas n° de casos/1000 hab. Ano (CVE 2006)	L.01.B - Incidência de esquistossomose autóctone n° de casos/1000 hab. Ano (CVE 2006)	R.01.A – Proporção de aterros sanitários com IQR considerado adequado % (CETESB, 2006)	R.02.A – Cobertura de coleta de esgoto % (CETESB, 2006)	R.02.B – Proporção de esgoto coletado tratado % (CETESB, 2006)	R.03.A- Áreas contaminadas com remediação concluída e com remediação em andamento em relação ao total do Estado % (CETESB, 2006)
MÉDIO MOGI						
Porto Ferreira	5,91	0,00	0,00	93,00	0,00	-

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.3.3. Educação

Desde 2008, Porto Ferreira está implantando gradativamente, um Sistema de Gestão Escolar nos 28 colégios do município, que prestam serviços de educação infantil e ensino fundamental a aproximadamente 6 mil alunos; com o objetivo de mensurar e avaliar a situação da educação no município.

Em 2007, de acordo com dados do IBGE, o município apresentou 6847 matrículas no ensino fundamental; sendo 1995 em escolas públicas estaduais, 3846 em escolas públicas municipais e 1006 matrículas em escolas privadas. No ensino médio, o número de matrículas foi de 1903 neste mesmo ano; sendo 1259 em escolas públicas estaduais, 500 em escolas públicas municipais e 144 em escolas privadas.

O município esteve em primeiro lugar no ranking do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Por só existir uma escola da rede municipal no município a oferecer a 8ª série, só ela foi avaliada na prova Brasil 2005, levando a cidade a ter destaque nacional.

A tabela abaixo apresenta dados de educação no município no ano 2000, de acordo com dados da Fundação SEADE.

Tabela 3 - Parâmetros de educação no município no ano 2000.

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE

Educação	Ano	Município	Reg. Gov.	Estado
Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (em %)	2000	7,66	7,00	6,64
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 (em %)	2000	60,45	56,04	55,55
População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (em %)	2000	41,31	44,38	41,88

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.4. ECONOMIA

A base da economia municipal é de indústrias de cerâmica, porém o cultivo de cana-de-açúcar vem crescendo, seguindo a tendência de toda a região.

De acordo com o Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA, 2007-2008), o município de Porto Ferreira possui uma área cultivada de 10.176 ha de cana-de-açúcar, 4.418,4 ha de laranja e 1.412,5 ha de milho.

A área de lavouras permanentes no município, em 2006 era de 11.789 ha, enquanto que a área de lavouras temporárias e pastagens atingiram, respectivamente, 2.774 e 1.169 ha neste mesmo ano, segundo dados do SIDRA/IBGE.

Com base nos dados do Sistema de Informações dos Municípios Paulistas do SEADE, em 2007, o município possuía 623 estabelecimentos de comércio e 246 estabelecimentos da indústria.

A tabela abaixo apresenta dados de economia e do setor empregatício no município, no período de 2000 a 2008, de acordo com a Fundação SEADE.

Tabela 4 - Informações econômicas do município de Porto Ferreira

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE.

Variável	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Vínculos Empregatícios na Indústria	5.065	5.174	4.821	4.460	5.004	5.245	5.966	5.864	-
Número de Estabelecimentos da Agropecuária	90	95	104	103	115	117	111	98	-
Proporção de Estabelecimentos da Agropecuária no Total de Estabelecimentos (em %)	8,36	8,62	9,12	8,77	9,2	9,02	8,21	7,12	-
Número de Estabelecimentos do Comércio	407	415	443	476	543	555	581	623	-
Proporção de Estabelecimentos do Comércio no Total de Estabelecimentos (em %)	37,83	37,66	38,86	40,55	43,44	42,79	42,97	45,24	-
Número de Estabelecimentos de Serviços	301	311	320	319	318	338	363	365	-
Proporção de Estabelecimentos dos Serviços no Total de Estabelecimentos (em %)	27,97	28,22	28,07	27,17	25,44	26,06	26,85	26,51	-

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Variável	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Número de Estabelecimentos da Indústria	238	241	235	224	234	242	252	246	-
Proporção de Estabelecimentos da Indústria no Total de Estabelecimentos (em %)	22,12	21,87	20,61	19,08	18,72	18,66	18,64	17,86	-
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (em reais correntes)	-	-	-	-	-	-	-	659,89	-
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (em reais correntes)	-	-	-	-	-	-	-	1.052,44	-
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (em reais correntes)	-	-	-	-	-	-	-	665,05	-
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (em reais correntes)	-	-	-	-	-	-	-	812,60	-
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (em reais correntes)	-	-	-	-	-	-	-	1.031,47	-
Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (em reais correntes)	-	-	-	-	-	-	-	973,91	-
PIB (em milhões de reais correntes)	-	-	451,54	485,28	561,09	641,07	720,46	-	-
PIB per Capita (em reais correntes)	-	-	9.029,73	9.512,24	10.784,84	12.086,32	13.329,96	-	-
Participação no PIB do Estado (em %)	-	-	0,088237	0,08369	0,087195	0,088182	0,089771	-	-
Participação nas Exportações do Estado (em %)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0091
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (em %)	-	-	-	-	-	-	6,92	-	-
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (em %)	-	-	-	-	-	-	35,24	-	-
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (em %)	-	-	-	-	-	-	57,85	-	-

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.5. SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA – SAEF

O SAEF – Serviço de Água Esgoto de Porto Ferreira – existe como autarquia municipal de saneamento básico do município de Porto Ferreira desde 18 de dezembro de 1997, porém, desde 1914, quando alguns moradores mais esclarecidos manifestaram o desejo de dotar Porto Ferreira de água encanada seguindo o exemplo de algumas cidades vizinhas iniciaram-se as atividades de saneamento público do município.



Figura 6 – Fachada do prédio administrativo da ETA Oswaldo da Cunha Leme.

O sistema de abastecimento de água teve início com a implantação de captação em uma nascente próxima ao local onde hoje é a sede do SAEF, e de um reservatório que armazenava a água captada e distribuía à população através de tubulação de quatro polegadas.

Com o crescimento da cidade e aumento de sua população, a antiga nascente não era suficiente para a demanda, e, em 1958 foi inauguradas a Captação e a ETA Oswaldo da Cunha Leme como são conhecidas atualmente as principais obras do sistema de abastecimento de água do município.

Desde então, até a criação do SAEF, as ações de saneamento básico (água e esgoto) eram geridas pelo D.A.E. (Departamento de Água e Esgoto) da prefeitura municipal e a coleta de lixo pela Secretaria de Obras municipal.



Figura 7 – Vista panorâmica 360º do município de Porto Ferreira.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 8 – Interior do prédio administrativo do SAEF – Sede (vista 02).



Figura 9 – Interior do prédio administrativo do SAEF – Sede (vista 02).

Ao longo dos anos, o sistema foi sendo ampliado e adaptado às necessidades da população conforme a expansão dos bairros, sem que tivesse sido possível um planejamento mais detalhado sobre a forma de realização dessa expansão. Em 1991 a principal ETA da cidade foi reformada tendo sua produção de água elevada de 50 para 135 litros por segundo, conjuntamente com a inauguração da nova captação no Rio Mogi Guaçu ocorreu a primeira reforma e ampliação da a E.T.A., o que elevou a produção de água tratada de 50 para 135 litros por segundo e em 1996, concluíram-se as obras da nova captação de água no Rio Mogi Guaçu.

Em 2008, foram realizadas as obras de recuperação e remodelação da ETA Oswaldo da Cunha Leme, e sua capacidade ampliada para 150 litros por segundo.

Atualmente, o SAEF, criado para dar continuidade às reformulações administrativas adotadas pela administração municipal dispõe 166 funcionários, de autonomia financeira e administrativa em todo o território municipal, e é responsável pela exploração, operação, manutenção e conservação dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos.



Figura 10 – Refeitório e almoxarifado do SAEF – Sede.



Figura 11 – Pátio de veículos e almoxarifado do SAEF – Sede.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2. INFORMAÇÕES GERAIS DA UGRHI-9 E DA SUB-BACIA EM QUE ESTÁ INSERIDO O MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA

A UGRHI 09 – Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu foi criada durante o segundo Plano Estadual de Recursos Hídricos (Lei n° 9034/94) quando o Estado de São Paulo foi dividido em vinte e duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI's). Neste plano as bacias foram classificadas em quatro categorias: industrial, em fase de industrialização, agropecuária e de conservação, sendo que a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Mogi Guaçu (UGRHI-9), localizada na região nordeste do Estado de São Paulo e sudoeste de Minas Gerais foi classificada na categoria "em industrialização".

Em 1996, foi instalado o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu (CBH-Mogi), para gerenciar a área de 15.218 km² e com população de 1.292.885 habitantes, distribuída em diversos municípios. Ao todo, a UGRHI 09 é composta por 27 municípios área total inserida nos limites da Bacia do Mogi Guaçu, 10 municípios em que a sede está totalmente contida nos limites da bacia, 04 municípios com sede parcialmente contida nos limites, e 18 municípios em que apenas a área rural está inserida nos limites da UGRHI.

A UGRHI 09 apresenta formato aproximadamente retangular e se desenvolve no sentido sudoeste-nordeste do Estado de São Paulo, compreendida entre os paralelos 21º 45' e 22º 45' e os meridianos 46º 15' e 47º 45'. A bacia hidrográfica do Mogi Guaçu possui 20.193 canais, área total de drenagem de 17.450 km² divididos entre dois Estados, sendo 2.650 km² localizados no Estado de Minas Gerais e 15.218 km² localizados no Estado de São Paulo.

A bacia do Rio Mogi Guaçu é integrante da Unidade de Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Grande e faz divisas com as bacias do Pardo; Piracicaba/Capivari/Jundiaí; Baixo Pardo/Grande; Tietê/Jacaré; Turvo/Grande; e Tietê/Batalha, tendo sido adotada como unidade físico-territorial básica para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos da região de interesse.

No entanto, observam-se algumas dificuldades para a adoção irrestrita desse princípio, pois, os limites das divisas político-administrativas dos municípios, não coincidem com os divisores de águas, sendo que as inter-relações políticas, sociais e econômicas entre as regiões e comunidades não respeitam essas divisas e os divisores.

O município de Porto Ferreira é um dos 27 municípios dentre os 59 componentes da UGRHI 09 que possuem a totalidade de sua área dentro da Bacia. O Município, localizado na sétima zona hidrográfica do Estado de São

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Paulo, na bacia nº 73 - Rio Mogi Guaçu, tem como principal calha de drenagem o rio Mogi Guaçu, do qual retira a maior parcela de água servida à população pelo sistema de abastecimento público.

Juntamente com o Rio Mogi Guaçu, fornecem água à população ferreirense algumas das nascentes que afloram entre o contato das Formações Pirambóia/Botucatu com a Formação Corumbataí/Estrada Nova, e os Arenitos da Formação Pirassununga.

Além das captações superficiais, o município retira em poços profundos a água disponível nas Formações Pirambóia/Botucatu e Pirassununga em aqüíferos livres, de alta permeabilidade e transmissibilidade, de onde se obtém vazões entre 10 m³/h a 50 m³/h para abastecimento público e privado.

A porção paulista da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu possui 15.040 Km² de área de drenagem na qual estão distribuídos 15.741 km de cursos d'água, compreendidos por rios de domínio Federal, que equivalem a 866,35 Km (6%) e rios de domínio Estadual que totalizam de 14.875,13 Km (94%) de cursos d'água, sendo que os principais cursos d'água de domínio Federal são o rio Mogi Guaçu, o rio Jaguari Mirim, o rio do Peixe e o rio Eleutério.

As Figuras 12 e 13 apresentam a divisão da Bacia Hidrográfica do Rio Grande entre os estados de Minas Gerais e São Paulo, e a divisão da UGRHI-09 em 05 sub-bacias ou compartimentos de gestão da bacia do Mogi Guaçu, que é uma das 14 bacias componentes da Bacia do Rio Grande.

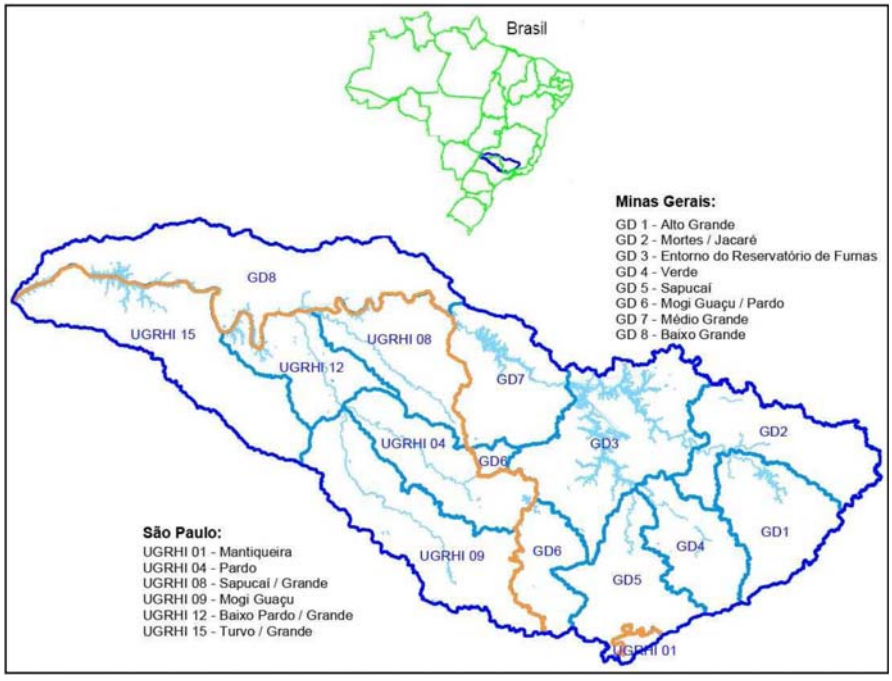


Figura 12 – Unidade de Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Grande.
Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

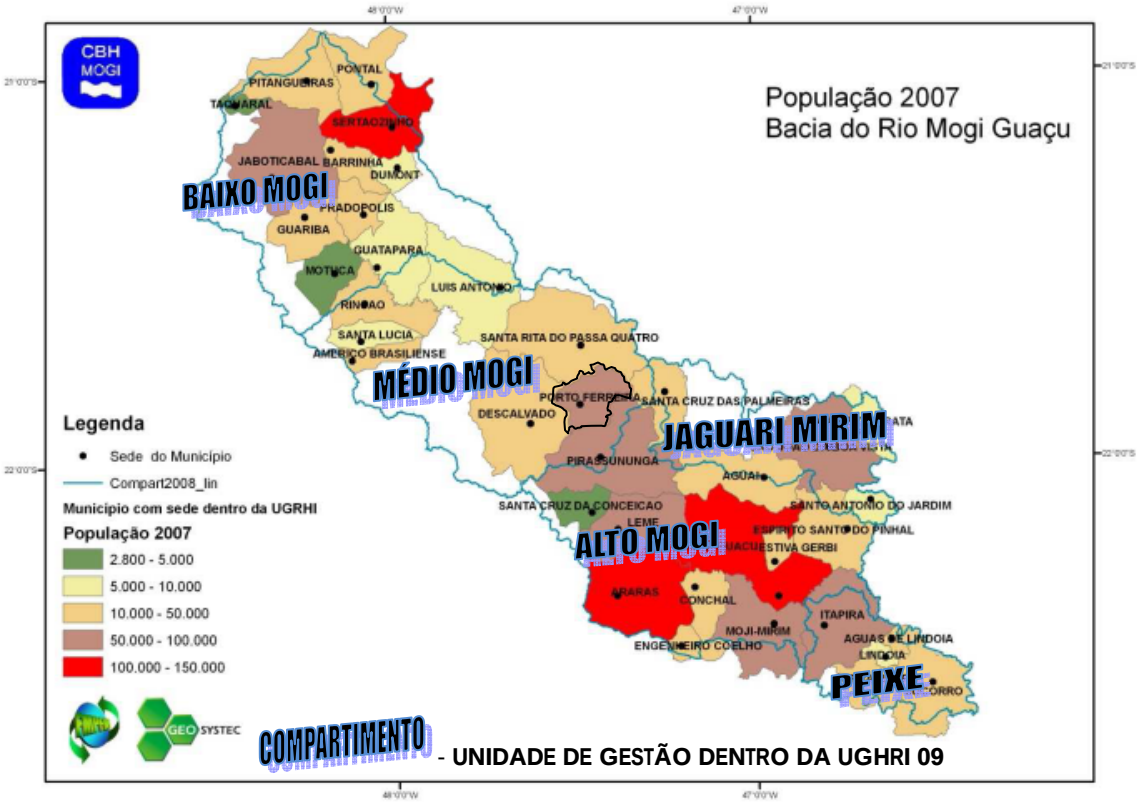


Figura 13 – Distribuição geral da população inserida na UGRHI-09 e compartimentação em 06 unidades de gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.
Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

A subdivisão da UGRHI-09 em 05 compartimentos de gestão, denominados Alto Mogi, Peixe, Jaguari Mirim, Médio Mogi e Baixo Mogi foi realizada com a intenção de melhorar o gerenciamento e coleta de informações para desenvolvimento e acompanhamento do Plano de Bacia.

O município de Porto Ferreira está inserido na Unidade do Médio Mogi, que possui extensão total de cursos d'água de 3.413,74 km, área total da bacia de drenagem de 4.180,32 km², e densidade de drenagem de 0,82 km/km².

Estão distribuídos nesta área, centenas de córregos que foram classificados de acordo com a legislação paulista (ver Item 4) conforme sua qualidade e usos previstos, sendo que a grande maioria desses cursos d'água está enquadrada atualmente como sendo de Classe 2 – *águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho)*.

Na Bacia do Mogi, não existem rios classificados como Classe 1, e existem poucos cursos d'água enquadrados nas classes 3 e 4, sendo que, no

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Município de Porto Ferreira, o Rio Bonito, desde a confluência com o Córrego Rosário até a confluência com o Rio Mogi Guaçu, está enquadrado na Classe 3 - *águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais*.

Esse enquadramento determina os usos possíveis para os cursos d'água, o tipo de restrição à sua utilização imposta pela legislação que poderá determinar, por exemplo, o nível de tratamento exigido para o lançamento de despejos de uma ETE.

Em conformidade com o Plano de Bacia, quando for implantado o sistema de cobrança, será considerada a classe de uso preponderante em que está enquadrado o curso d'água, a qual poderá ser redefinida através de um pacto acordado pela sociedade, levando em conta as suas prioridades de uso.

A cobrança é um instrumento de gestão de recursos hídricos das bacias hidrográficas em situação de escassez quantitativa ou qualitativa, possibilitando a arrecadação de recursos financeiros para investimentos em ações de recuperação da bacia e custeio do sistema entre outros, além de funcionar como incentivo uso racional e eficiente da água.

A Figura 14 a seguir, extraída do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 desenvolvido pelo CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO, apresenta o enquadramento geral dos cursos d'água da UGRHI-09 segundo a resolução CONAMA-357/2005.

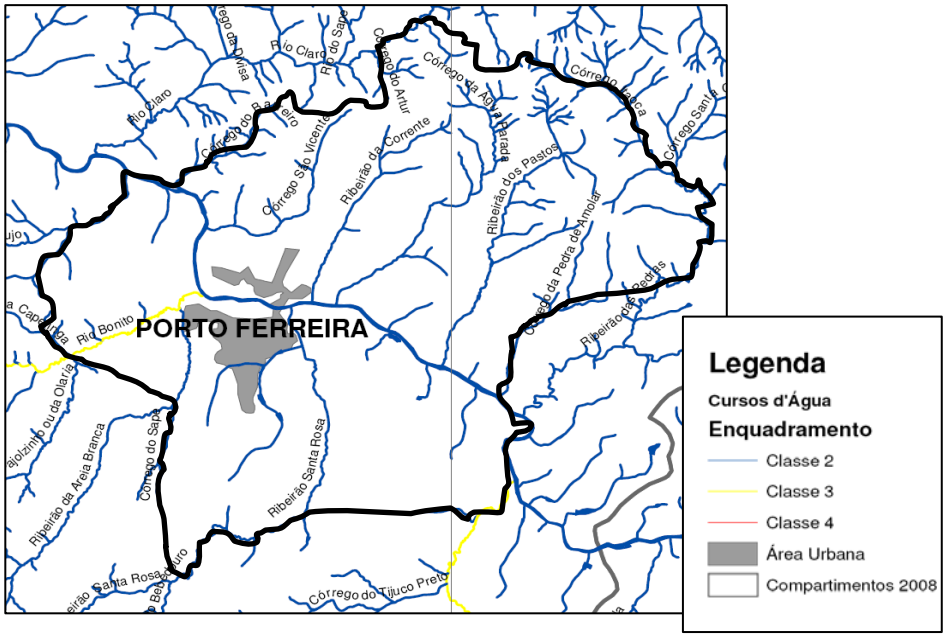


Figura 14 – Enquadramento dos Corpos D'água.

Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A Figura 15 apresenta informações sobre os tipos de vegetação observados na área pertencente ao município de Porto Ferreira, além de informações sobre a susceptibilidade à erosão do solo da região e o domínio dos cursos d'água que cortam o município, sendo que apenas o Rio Mogi Guaçu que cruza os Estados de São Paulo e Minas Gerais é de domínio Federal.

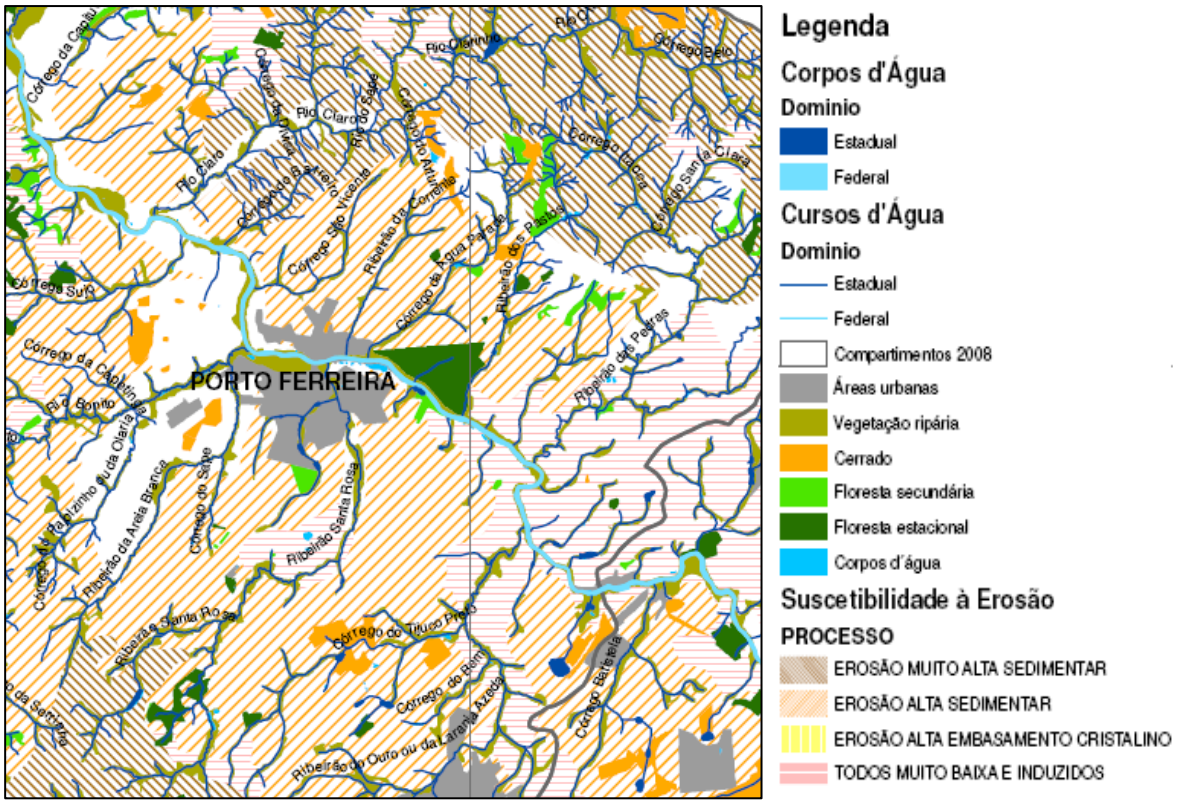


Figura 15 – Domínios dos cursos d'água, tipos de vegetação predominante, e suscetibilidade à erosão das regiões no entorno do município de Porto Ferreira.

Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

Das figuras anteriores verifica-se que existe grande quantidade de cursos d'água na região do município de Porto Ferreira, dos quais o Rio Mogi é utilizado como principal manancial de captação para o sistema de abastecimento público, além de duas pequenas nascentes e 05 poços que complementam o sistema de abastecimento de água municipal.

A seguir são apresentadas algumas informações sobre o Balanço Hídrico da Bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu (Tabela 5) e sobre a estimativa das produções hídricas no trecho paulista da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu (Tabela 6).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 5 - Balanço hídrico da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

Precipitação média	1420 mm/ano 675,6 m³/s
Escoamento Total Estimado para os cursos d´água (vazão média de longo período)	198,9 m³/s
Evapotranspiração média de longo período. (calculada pela diferença entre a precipitação e a vazão)	1002 mm/ano 476,7m³/s
Escoamento básico que aflui aos corpos d´água após percolar pelos aqüíferos subterrâneos, estimado a partir da média das vazões mínimas anuais de 7 dias consecutivos.	69,9 m³/s
Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de retorno $Q_{7,10}$ Estimada estatisticamente a partir de amostras de dados observados	48,2 m³/s
Vazão mínima anual de 1 mês e 10 anos de período de retorno Estimada estatisticamente a partir de amostras de dados observados	60,1 m³/s
Vazão mínima de 95% de permanência no tempo	71,9 m³/s

Tabela 6 - Estimativa das produções hídricas no trecho paulista da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu obtidas a partir da técnica de regionalização hidrológica.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

Localização	Área de Drenagem (*) km²	Vazão média de longo período (m³/s)	Vazão mínima de 1 mês com 10 anos de período de retorno	Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com 10 anos de período de retorno (m³/s)
Foz do Rio Jaguari Mirim	1760	20,920	6,362	5,090

A Foz do Jaguari Mirim é o ponto do Rio Mogi monitorado pelo Plano de Bacia que fica mais próximo de Porto Ferreira, porém os dados apresentados na tabela acima contemplam apenas a produção hídrica no trecho paulista da Bacia, não incluindo a parcela contida no Estado de Minas Gerais.

A Figura 16 apresenta a intensidade e as freqüências das chuvas mensais e anuais em valores médios registrados pela CETESB entre 1996 e 2006, e os dados da precipitação anual de 2007, sendo que o município de Porto

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Ferreira apresenta índice médio de precipitação entre 1300 e 1500 mm, bastante acima da média observada para a Bacia.

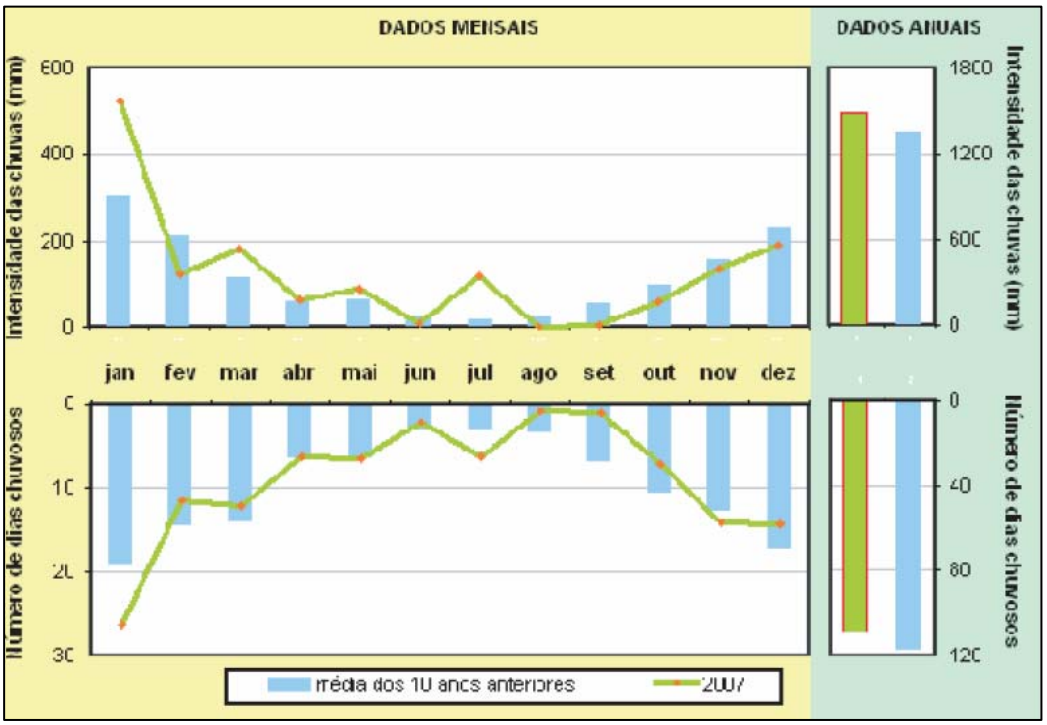


Figura 16 – Intensidades e freqüências das chuvas mensais e anuais: média de 10 anos e dados de 2007.

Fonte: CETESB (2008).

Com relação à disponibilidade hídrica do município de Porto Ferreira, o Relatório de Situação 2008 do CBH-Mogi apresenta a disponibilidade de águas superficiais em relação ao total de habitantes, à vazão $Q_{7,10}$, e à vazão média dos cursos d'água conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Indicadores de Estado – Disponibilidade das águas.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

INDICADORES DE ESTADO UGRHI 09 MOGI GUAÇU	TEMA: Disponibilidade das Águas		
	E.05 - Disponibilidade de águas superficiais		
Município	E.05-A.1 - Demanda total/$Q_{7,10}$ (%) (DAEE)	E.05-A.2 – 50%/$Q_{7,10}$ (m^3/hab/ano) (DAEE e SEADE 2007)	E.05-B.1 - Demanda total/Qmédia (%) (DAEE)
MÉDIO MOGI			
Porto Ferreira	58,5	237,49	14,19

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Nota-se que para o município, a demanda ainda está bem aquém da disponibilidade hídrica, apesar de que, como se pode notar da Figura 17, existem diversos pontos de captações superficiais e subterrâneas na área do município, distribuídas nos diversos cursos d'água, sendo que apenas 09 delas servem ao sistema de abastecimento público municipal, sendo 04 superficiais e 05 subterrâneas.

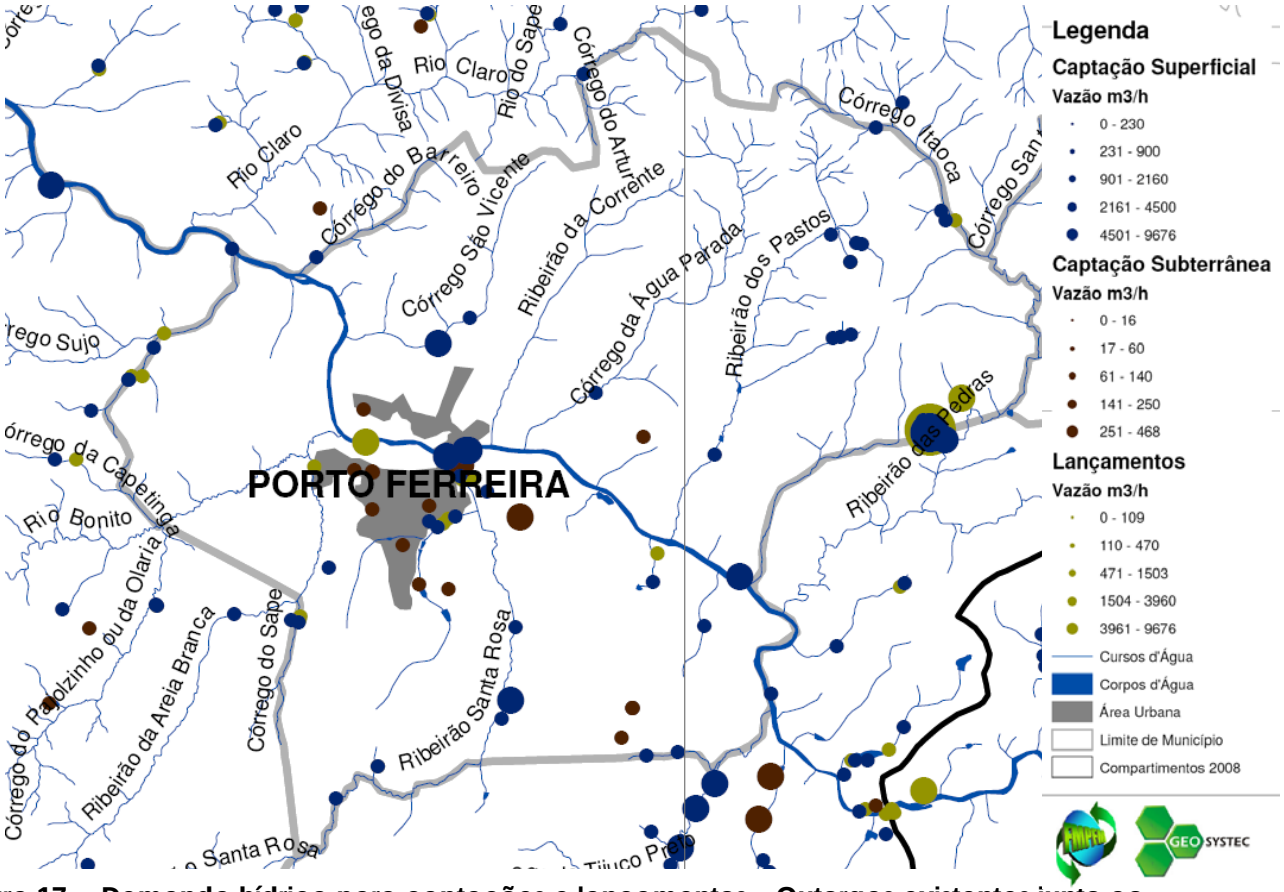


Figura 17 – Demanda hídrica para captações e lançamentos – Outorgas existentes junto ao DAEE – Junho/08.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

No caso de Porto Ferreira, a grande maioria da água retirada subsuperficialmente através de poços profundos provém do aqüífero Passa Dois, que engloba praticamente toda a área do município, conforme demonstra o mapa da hidrogeologia da região (Figura 18).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

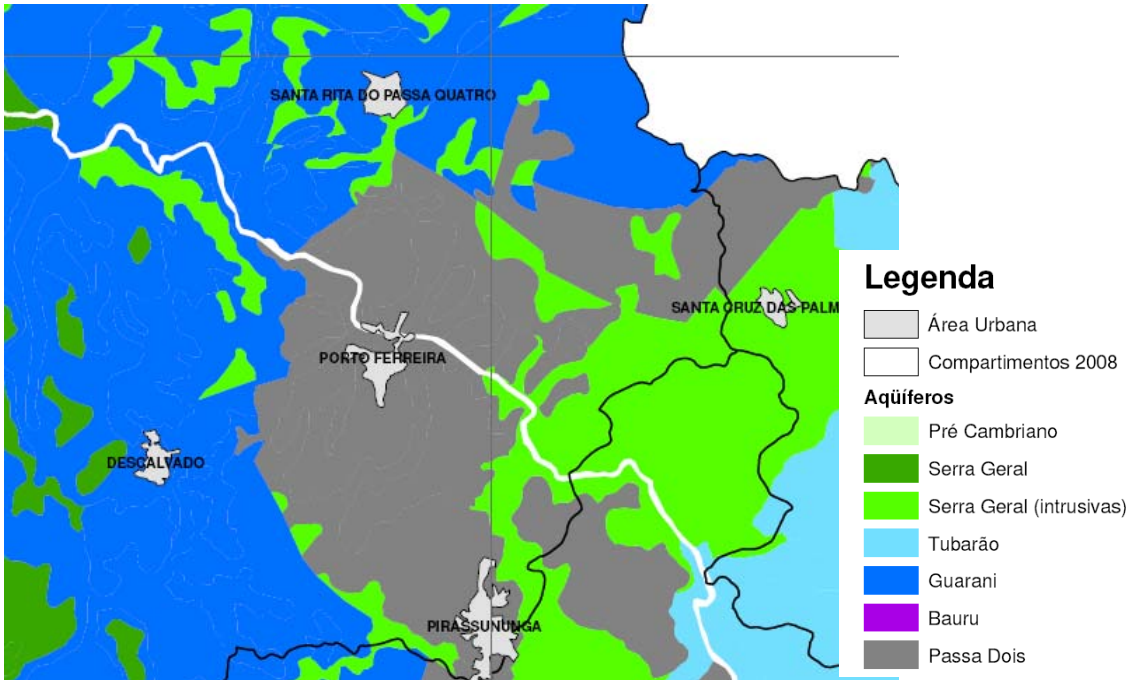


Figura 18 – Mapa da hidrogeologia da região de Porto Ferreira.
Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

A Tabela 8 apresenta os dados de outorgas junto ao DAEE para captações superficiais e subterrâneas e para lançamentos de efluentes na Bacia do Mogi conforme observado na Figura 17.

Tabela 8 - Dados de captação (superficial e subterrânea) e lançamentos outorgados pelo DAEE para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.
Fonte: Adaptada do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia e de informações de outorgas obtidas junto ao DAEE.

Compartimento	Vazão m³/s			Quantidade de Outorgas		
	Captação Superficial	Captação Subterrânea	Lança-mentos	Captação Superficial	Captação Subterrânea	Lança-mentos
Médio Mogi	7,81	1,07	4,15	287	151	133
Porto Ferreira	1,263	0,018	0,311	26	12	15

No âmbito da Bacia do Mogi, o município de Porto Ferreira ocupa posição privilegiada quanto ao abastecimento de água, pois além de toda a disponibilidade hídrica que ainda resta, observa-se da Tabela 9 que o município atende a 100% da área urbana e 98 % do total de sua área com água tratada.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 9 - Situação dos municípios da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu em relação ao abastecimento de água.

Município	Pop. Urbana 2007	Abastecimento 2000 (%)	Concessão	Índice de Atendimento Total de Água 2006 (%)	Índice de Atendimento Urbano de Água 2006 (%)	Índice de Perdas na Distribuição 2006 (%)
MÉDIO MOGI						
Porto Ferreira	51.816	98,67	PM	98,02	100,00	37,80

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

Da observação da Figura 17, nota-se ainda que existem vários pontos de lançamentos de efluentes nos cursos d'água que cortam o município, sendo que dos que fazem parte do sistema de coleta e afastamento de esgoto municipal nenhum desses lançamentos possui tratamento atualmente, o que compromete significativamente a qualidade desses mananciais e de todos os componentes da Bacia que ficam à jusante do município.

As Figuras 19 e 20 ilustram a situação atual da qualidade das águas para abastecimento público e à proteção da vida aquática através dos indicadores IAP e IVA na Bacia do Mogi, com destaque para a situação observada nos pontos monitorados mais próximos ao município de Porto Ferreira, de onde se verifica que a principal fonte de água do município, localizada no Rio Mogi, à jusante do ponto monitorado apresenta qualidade "ruim" para abastecimento público e apenas regular para manutenção da vida aquática.

Há que se considerar a fundamental importância do Rio Mogi Guaçu que corta a área urbana do município de Porto Ferreira, do qual a população acaba sendo privada de seu gozo devido a essa deterioração observada. Este fato é agravado quando consideramos que o próprio município de Porto Ferreira lança a grande maioria de seus despejos líquidos sem tratamento no Rio Mogi, conforme observado na Figura 21.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

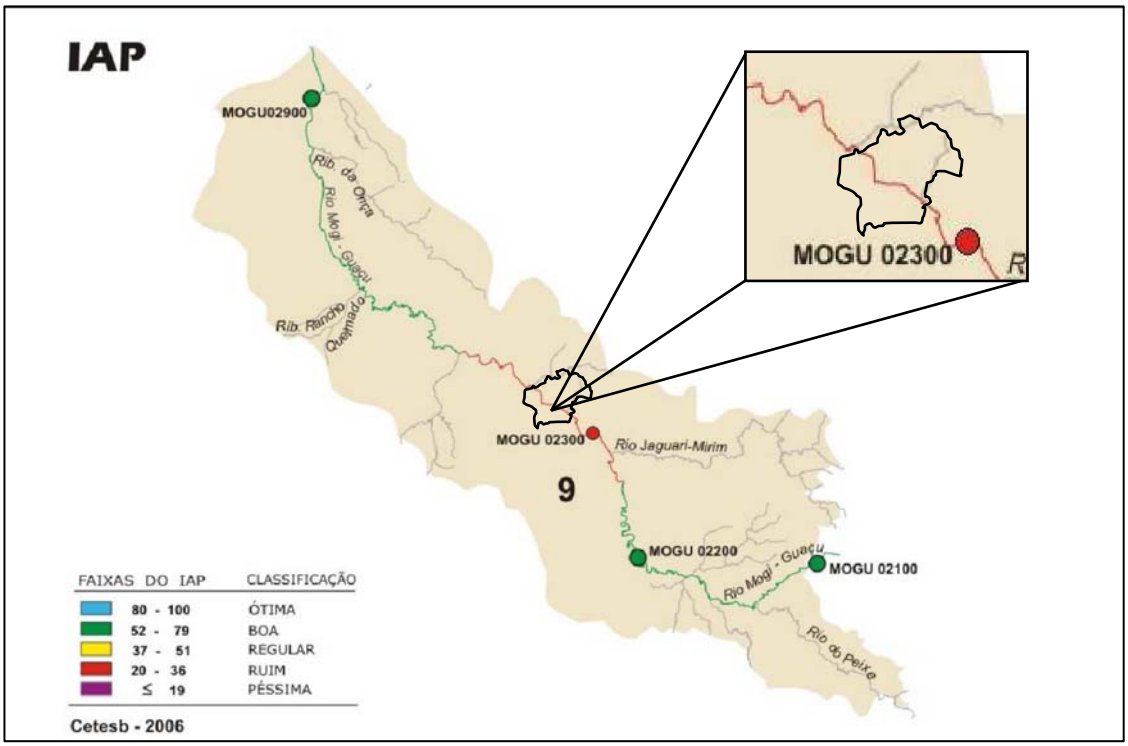


Figura 19 – Representação espacial do IAP – índice de qualidade de águas destinadas para fins de abastecimento público.

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Coordenadoria de Recursos Hídricos (SMA – CRHI, 2008).

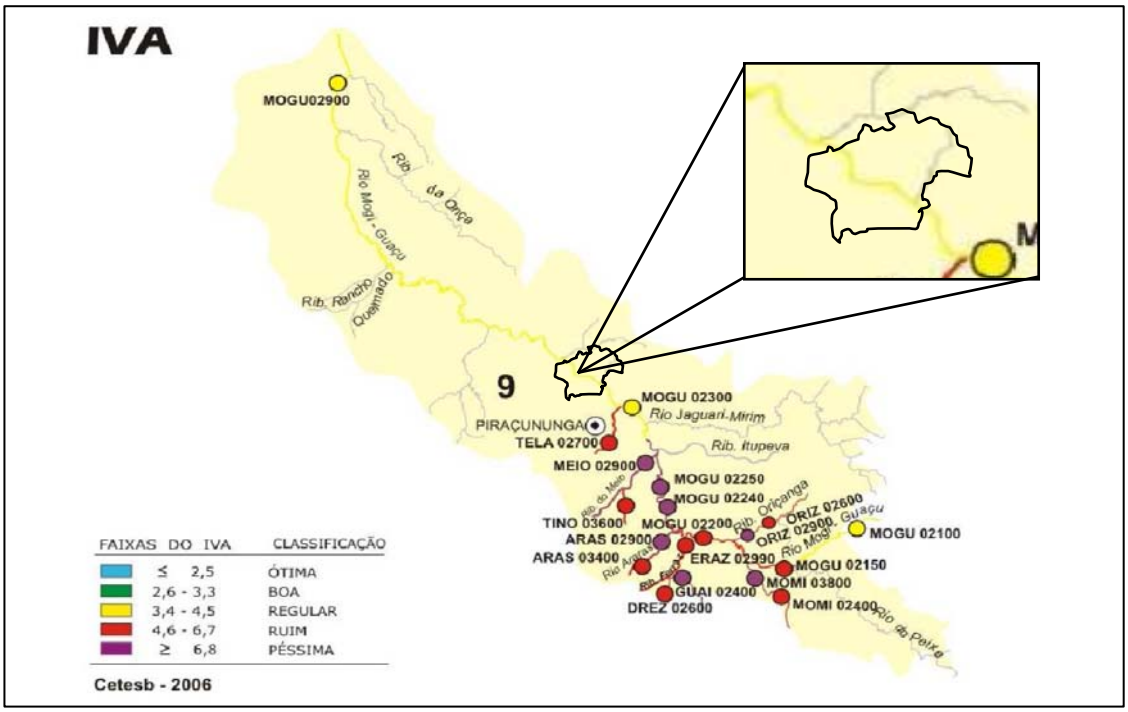


Figura 20 – Representação espacial do IVA – índice de qualidade de águas destinadas à proteção da vida aquática.

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Coordenadoria de Recursos Hídricos (SMA – CRHi, 2008).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

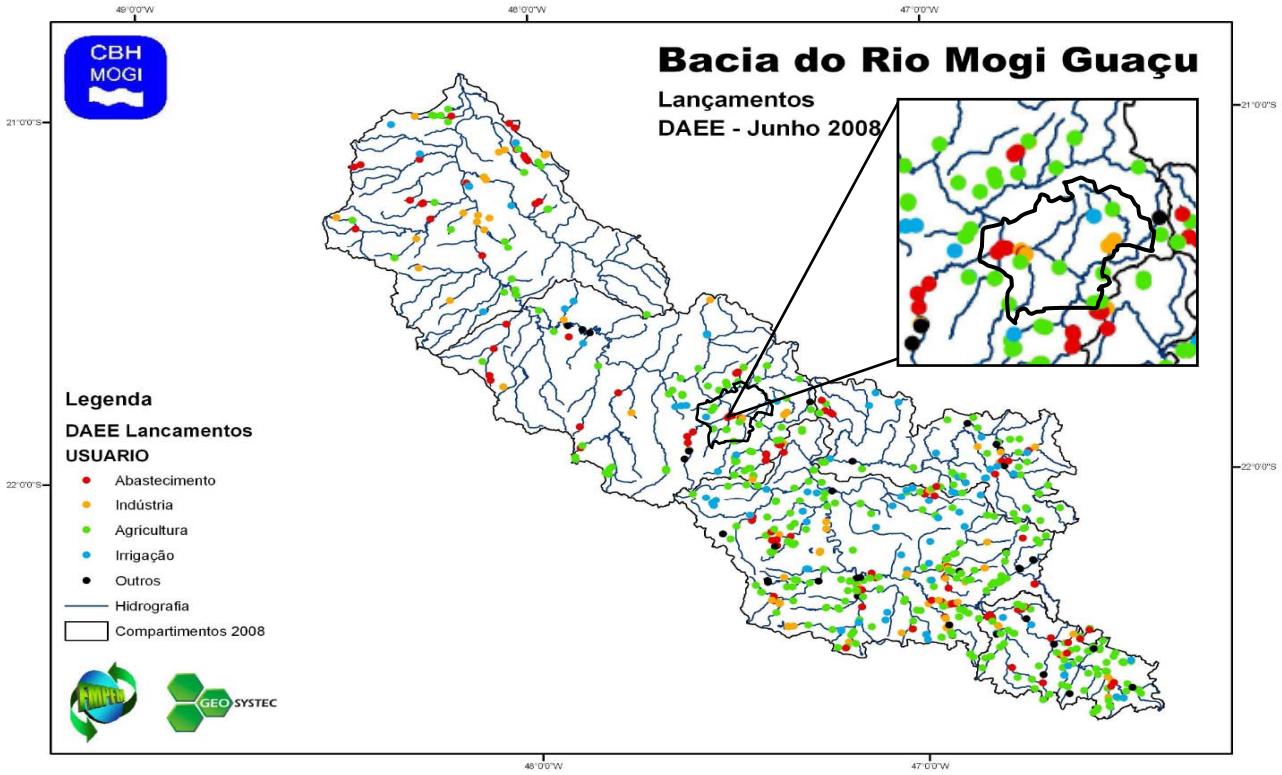


Figura 21 – Representação espacial dos lançamentos em cursos d´água superficiais classificados de acordo com os tipos de usuários outorgados pelo DAEE para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

De um modo geral, não só o município de Porto Ferreira contribui negativamente para a qualidade observada nos mananciais da UGRHI-09, sobretudo do Rio Mogi Guaçu. Como pode ser observado na Figura 22, em 2007 a carga poluidora remanescente nos cursos d'água na maioria dos locais monitorados esteve praticamente igual à carga poluidora potencial dos despejos produzidos nos municípios da Bacia.

A Figura 22 apresenta o gráfico ilustrativo das cargas potenciais de lançamento, evidenciando a situação de Porto Ferreira que atualmente possui 02 Estações de Tratamento de Esgoto em construção, as quais deverão contribuir de modo extremamente positivo para a melhora do quadro observado em 2007, tendo em vista a representatividade de sua carga poluidora atual perante os municípios da região.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

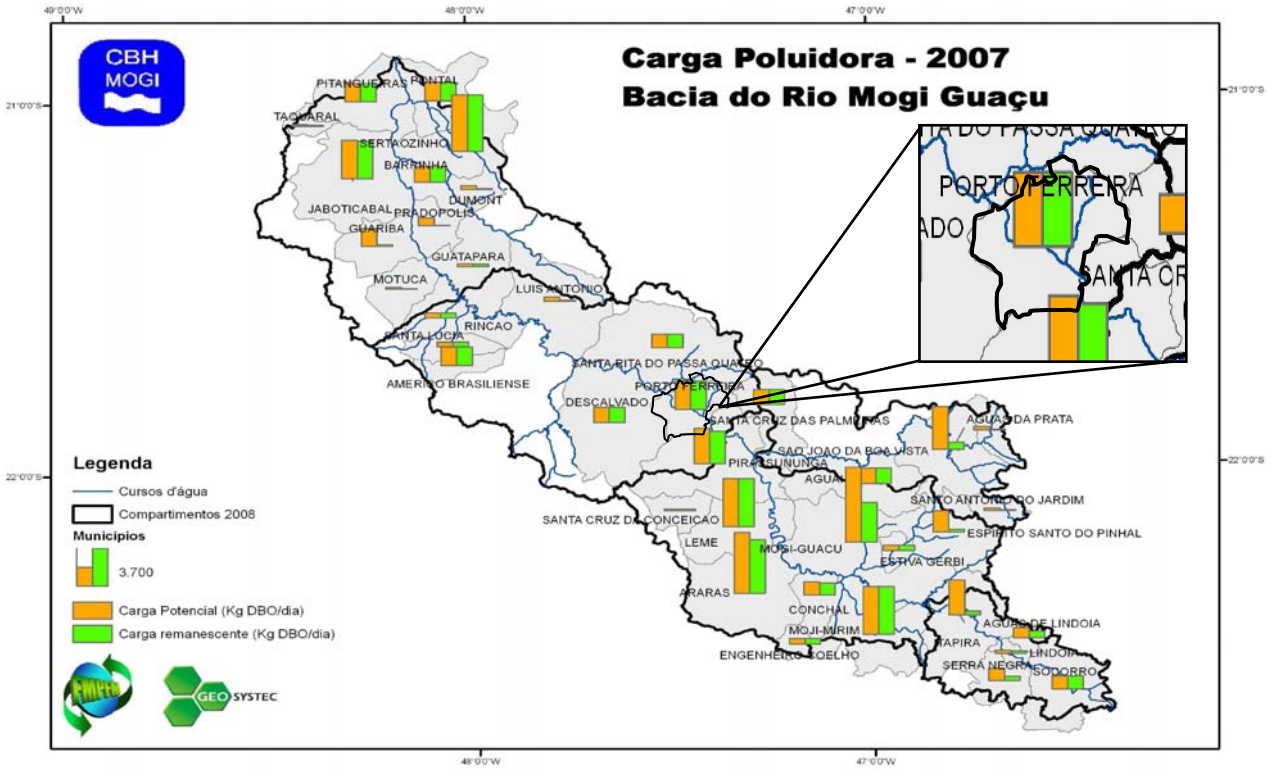


Figura 22 – Representação gráfica da carga poluidora doméstica potencial e remanescente dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

Fonte: Elaborado a partir de dados do Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007 (CETESB, 2008).

A Tabela 10 destaca a situação observada para o atendimento da rede de esgotamento à população, e a ausência de tratamento, evidenciando a situação inadequada quanto à porcentagem de redução da carga orgânica remanescente antes de seu lançamento nos corpos d'água da UGHRI-09.

Tabela 10 - Situação dos municípios da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu com relação ao atendimento da rede coletora de esgoto e quanto à carga poluidora gerada pelo lançamento de efluentes domésticos em corpos d´água.

Município	Esgoto / Atendimento (%) (2007)			Carga Poluidora (2007)			
	Concessão	Coleta	Tratamento	Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	% Redução	Corpo Receptor
MÉDIO MOGI							
Porto Ferreira	PM	93	0	2.798	2.798	0	R. Mogi Guaçu

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

Legenda : Inadequado

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A Figura 23 evidencia a representatividade do município de Porto Ferreira quanto à quantidade de carga poluidora lançada na Bacia diariamente.

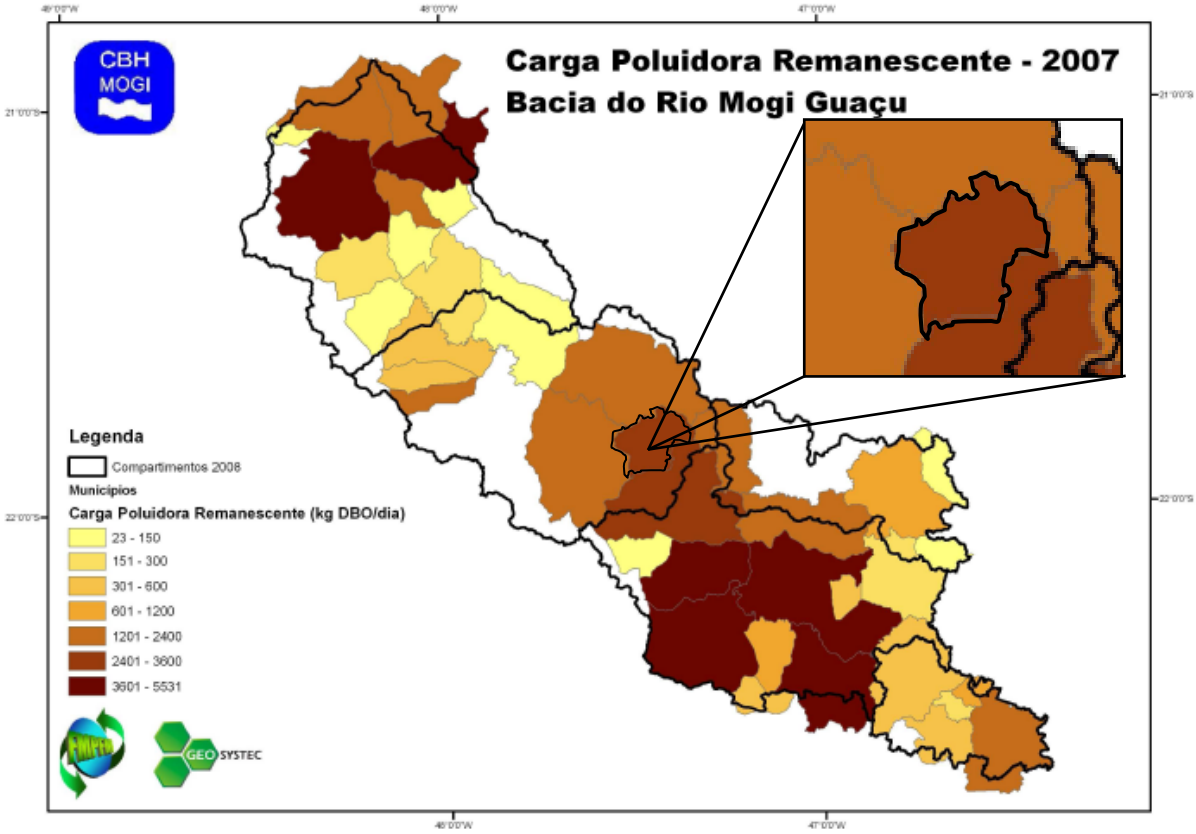


Figura 23 – Representação espacial da carga poluidora doméstica remanescente dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

Fonte: Elaborado a partir de dados do Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007 (CETESB, 2008).

Quanto à situação dos resíduos sólidos, de um modo geral, o município de Porto Ferreira vem melhorando sua situação de enquadramento conforme o IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) definido pela CETESB ao longo dos anos, desde 2006, tendo recebido nota 8,3 no último inventário realizado (2008).

Este incremento na qualidade do aterro, e do sistema de manejo de resíduos sólidos, constitui importante avanço na melhoria da salubridade ambiental de sua região, e da Bacia como um todo, tendo em vista que Porto Ferreira responde por grande quantidade dos resíduos gerados na Bacia, conforme pode ser observado na Figura 24 e na Tabela 11 (dados de 2007).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

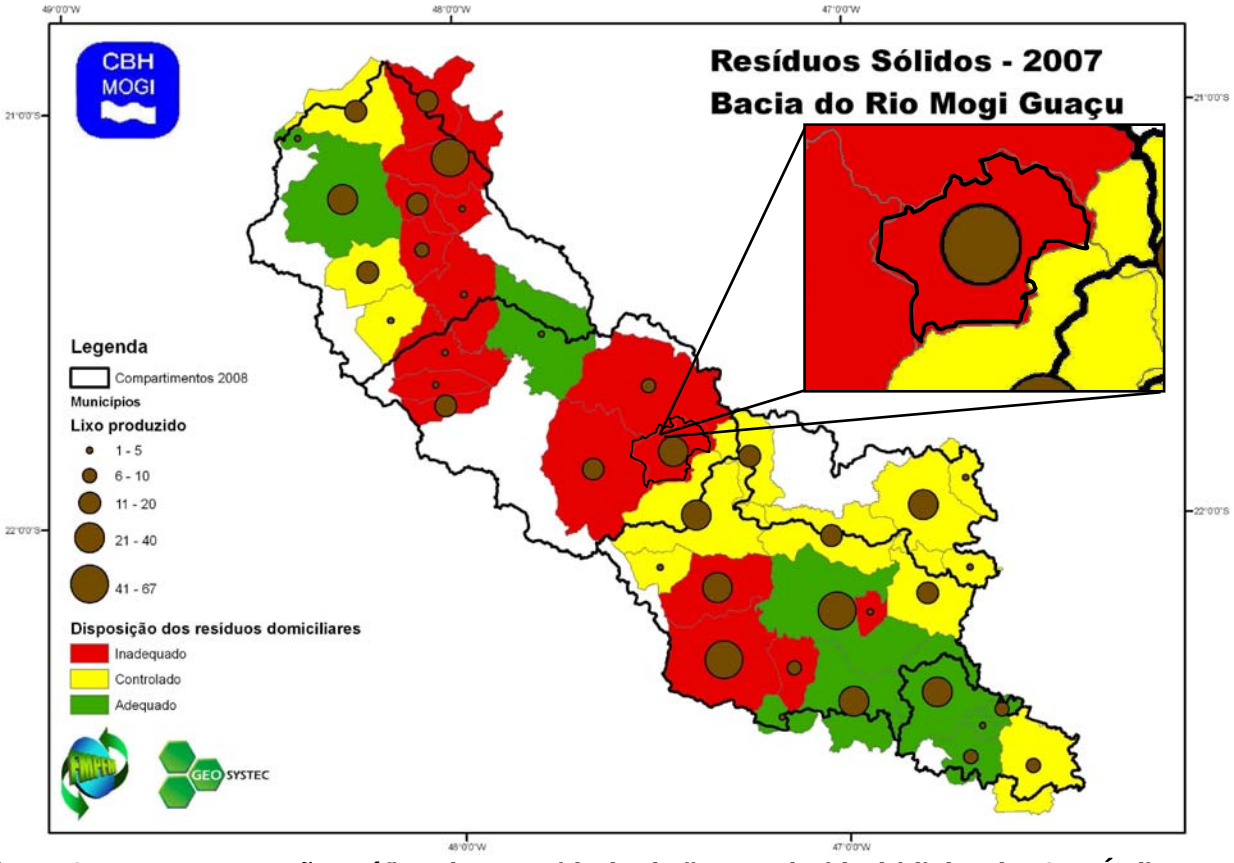


Figura 24 – Representação gráfica da quantidade de lixo produzida (t/dia) e do IQR – Índice de Qualidade de Aterros Sanitários dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

Fonte: Elaborado a partir de dados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: Relatório de 2007 (CETESB, 2008).

Tabela 11 - Situação dos municípios da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu em relação à destinação de resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado a partir de dados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: Relatório de 2007 (CETESB, 2008)

Município	Resíduos Sólidos (2008)				
	Lixo (t/dia)	IQR	TAC	Licença (LI/LO)	Disposição
MÉDIO MOGI					
Porto Ferreira	21,4	8,3		LO	

Legenda: adequado

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Algumas informações gerais sobre as Unidades de Conservação e Dinâmicas Demográficas do município de Porto Ferreira no contexto da Bacia são apresentadas nas tabelas a seguir.

Tabela 12 - Unidades de Conservação localizadas na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

Tipo de Unidade de Conservação	Nome	Diploma Legal	Área (ha)	Municípios
Parque Estadual	PE de Porto Ferreira	Diploma Estadual 26891/87	611,55	Porto Ferreira

Tabela 13 - Dinâmica demográfica e social da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

Município	Área km² (SEADE 2005)	População (SEADE 2007)	Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) % (SEADE 2007)	Quantidade anual da população flutuante n°/ano (SEADE 2007)	Densidade Demográfica hab/km² (SEADE 2007)	IPRS (SEADE 2004)	IDHM (IBGE 2000)
MÉDIO MOGI							
Porto Ferreira	246	53,468	1,75	0	217,35	2	0,802

Ainda no contexto da Bacia, a Tabela 14 e a Figura 25 apresentam a dinâmica econômica do município e o consumo de energia elétrica levantando em 2002 para a região de Porto Ferreira.

Tabela 14 - Dinâmica econômica da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

Município	Quantidade de estabelecimentos agropecuários n° (SEADE 1996)	Efetivo de rebanhos n° de cabeças (Instituto de Economia Agrícola IEA 2005)	Quantidade de estabelecimentos industriais n° (SEADE 2005)	Quantidade de estabelecimentos de mineração em geral (CPRM/MME 2008)	Quantidade de estabelecimentos de comércio n° (SEADE 2005)	Quantidade de estabelecimentos de serviços n° (SEADE 2005)
MÉDIO MOGI						
Porto Ferreira	200	4500	242	16	555	338

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

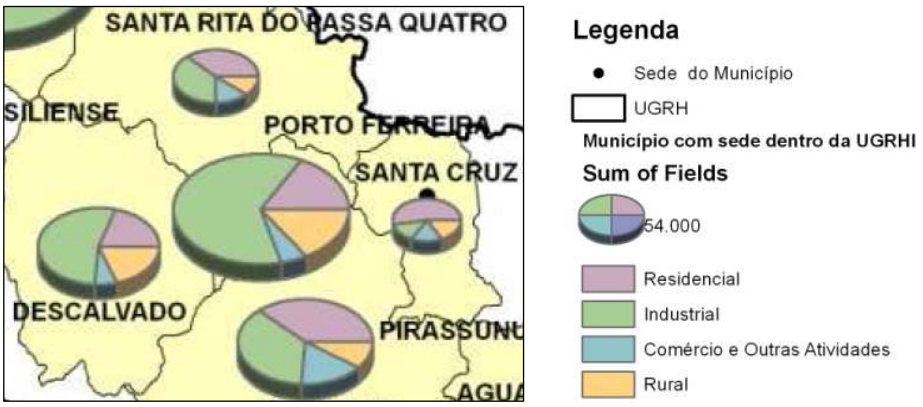


Figura 25 – Representação do consumo de energia elétrica de 2002 para os municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.
Fonte: www.seade.sp.gov.br

A partir do Plano da Bacia Hidrográfica 2008 – 2011, o CBH-Mogi tem orientado os municípios no sentido de priorização das ações de mitigação dos danos ambientais observados nos recursos naturais da Bacia.

Essas orientações partem dos estudos apresentados no relatório que possibilitaram dentro de um Prognóstico definido para a Bacia a definição de metas que estão sendo seguidas pelos agentes municipais conforme a disponibilidade e alocação dos recursos financeiros obtidos pelos municípios e pelo Comitê.

Os estudos demográficos e projeções populacionais realizados para a Bacia constituíram elementos valiosos na orientação de políticas públicas e planejamento da administração pública e privada.

Estes trabalhos viabilizaram estudos prospectivos de demandas como fornecimento de água para a população e disponibilidade para indústrias, geração de resíduos sólidos e projeções de áreas necessárias para sua disposição adequada, entre outros, que são ferramentas fundamentais de gestão dos recursos naturais da Bacia.

Para a UGRHI-09, a projeção do crescimento populacional da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu foi calculada por meio de regressão linear, utilizando-se como ano base os dados populacionais de 2007 e as tendências de crescimento da população rural, urbana e total da cada município.

Segundo a fundação SEADE, a população da Bacia que em 2007 era de 1.438.174 habitantes, poderá chegar, em 2019, a 1.667.002 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 16%, sendo que desse total, apenas 7 % localiza-se no meio rural, enquanto que 93% localizam-se nas aglomerações urbanas (Tabela 15).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 15 - Projeção de crescimento populacional para os municípios que compõem a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu para os anos de 2011, 2015 e 2019.

Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008 - 2011 – CBH Mogi – FAPEM/ GEOSYSTEC/FEHIDRO.

Município	População								
	2011			2015			2019		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Médio Mogi									
Porto Ferreira	54.575	1.740	56.316	57.820	1.844	59.663	61.064	1.947	63.011

Nesse sentido, a projeção de demanda de água necessária para a população residente na Bacia do Mogi teria um incremento de aproximadamente 10% em apenas 08 anos considerando-se as projeções realizadas para 2011 e 2019.

Tabela 16 - Projeção do consumo de água necessária para a população da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu nos anos de 2011, 2015 e 2019.

Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008 - 2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

Compartimento	Consumo de água (m^3/s)			Consumo Médio per capita de água (L/hab.dia)
	Ano de 2011	Ano de 2015	Ano de 2019	
Médio Mogi	0,541	0,568	0,595	190

Com a demanda crescente de água, observa-se a crescente demanda por tratamento adequado de resíduos líquidos e sólidos, que definiram as prioridades de ações dos municípios da Bacia visando a reversão do quadro atual de salubridade ambiental da UGRHI-09.

O Plano de Bacia descreve a situação atual do município de Porto Ferreira como:

"PORTO FERREIRA – Estão em andamento as obras de duas estações de tratamento de esgoto. A ETE Santa Rosa com recursos do FEHIDRO (projeto) e CEF que deverá atender uma população de cinco mil habitantes, com previsão de início de operação para junho de 2009, que propiciará uma redução de carga orgânica de 270 kg DBO/dia. De sua vez a ETE Fazendinha com recursos da CEF atenderá uma população de vinte e cinco mil habitantes, com previsão de operação em dezembro de 2009, que propiciará uma redução de carga orgânica da ordem de 1.350 kg DBO/dia perfazendo na somatória uma redução de carga orgânica de 1.620 kg DBO/dia que deixará de ser lançada no Rio Mogi Guaçu" (Plano da Bacia Hidrográfica 2008 - 2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Desse modo, o CBH-Mogi definiu como prioridade de ações para o município de Porto Ferreira a execução das ETEs, que contam com o apoio financeiro dos governos estadual e federal, realizando a remoção de grande quantidade da carga orgânica despejada diariamente nos corpos d'água da Bacia.

Além dessa meta prioritária, o CBH-Mogi e o Plano de Bacia definiram para a UGRHI-09 como um todo, uma série de metas que podem ser entendidas como expressões dos objetivos a serem alcançados pelo Plano que, em geral são quantificadas, servindo de aferidores do progresso desse Plano. No caso do Plano de Bacia 2008 – 2011 procurou-se estabelecer metas que visem:

a) Controle da poluição;

b) Monitoramento das águas;

c) Controle da exploração e uso da água;

d) Infra-estrutura de abastecimento;

e) Controle de erosão e assoreamento;

f) Viabilização da gestão de recursos hídricos.

Partindo-se dessas seis grandes áreas, foram sugeridas pelo Plano de Bacia as metas para a gestão dos recursos hídricos para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu, conforme apresentadas na Tabela 17.

Tabela 17 - Metas a serem atingidas a curto, médio e longo prazos para a gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

Fonte: Adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011 – CBH Mogi – FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO.

METAS	(A) Curto Prazo (2008/2011)	(B) Médio Prazo (2012/2015)	(C) Longo Prazo (2016/2019)
METAS LIGADAS AO CONTROLE DA POLUIÇÃO			
META 1 : Coletar e tratar 100% do esgoto urbano.	Remoção de 60% de carga orgânica e ampliação da coleta para 100%.	Remoção de 70% de carga orgânica.	Remoção de 80% de carga orgânica.
META 2 : Destinar de forma adequada 100% dos resíduos sólidos domiciliares.	Todos os aterros controlados ou adequados.	Todos os aterros adequados.	Manutenção dos aterros adequados.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

METAS LIGADAS AO MONITORAMENTO DAS ÁGUAS			
META 3: Ampliar a rede regional de monitoramento da qualidade das águas em 30 pontos.	Adicionar mais 20 pontos e manter a rede de monitoramento.	Adicionar mais 10 pontos e manter a rede de monitoramento.	Manter a rede de monitoramento.
META 4: Instalar rede de monitoramento telemétrico para medição de vazão.	Instalar 8 telemétricas (entrada e saída de cada compartimento).	Manter rede de monitoramento.	Manter a rede de monitoramento.
METAS LIGADAS AO CONTROLE DA EXPLORAÇÃO E USO DA ÁGUA			
META 5 : Montar e manter atualizado cadastro de usuários de água.	Desenvolvimento de um cadastro de usuários de água.	Manutenção do cadastro.	Manutenção do cadastro.
METAS LIGADAS AO MONITORAMENTO DAS ÁGUAS			
META 6 : Possuir infra-estrutura de abastecimento para atendimento de 100% da população urbana.	Atingir 100% de abastecimento urbano.	Manutenção de 100% de abastecimento urbano.	Manutenção de 100% de abastecimento urbano.
META 7: Diminuir para no máximo 25% as perdas de água na distribuição.	Desenvolvimento de projetos para avaliar as perdas de água e gerar subsídios que orientem a economia de água.	Manter rede de monitoramento.	Manter a rede de monitoramento.
METAS LIGADAS AO CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO			
META 8: Incentivar a criação e manutenção de viveiros e banco de sementes de espécies nativas.	Criação de quatro viveiros de mudas de essências nativas (1 por compartimento).	Manutenção de 5 viveiros de plantas nativas.	Manutenção de 5 viveiros de plantas nativas.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

META 9: Diagnosticar as áreas de preservação permanente (APP) e iniciar processo de recuperação	Diagnosticar APPs localizando e quantificando as áreas com necessidade de recuperação. Recuperar 20 km² de APP.	Nas áreas indicadas no diagnóstico, recuperar 40km² de APP.	Nas áreas indicadas no diagnóstico, recuperar 60km² de APP.
META 10: Viabilizar planos de macro-drenagem para todos os municípios da bacia.	Plano de macro-drenagem para municípios da UGRHI 09.	Plano de macro-drenagem para municípios da UGRHI 09.	Plano de macro-drenagem para municípios da UGRHI 09.
METAS PARA VIABILIZAÇÃO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS			
META 11 : Atualização e integração das bases de dados existentes para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.	Elaboração de banco de dados Integrado.	Manutenção de banco de dados integrado.	Manutenção de banco de dados integrado.
META 12 : Estudos e proposições para o reenquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante.	Estudo de reenquadramento de corpos d´água.	Acompanhamento das ações para atingir classe proposta de enquadramento.	Acompanhamento das ações para atingir classe proposta de enquadramento.
META 13 : Elaboração e divulgação de relatórios de situação dos recursos hídricos anuais.	Elaboração e divulgação de 4 relatórios de situação.	Elaboração e divulgação de 4 relatórios de situação.	Elaboração e divulgação de 4 relatórios de situação.
META 14 : Elaboração e divulgação do plano de bacias.	Elaboração e divulgação do plano de bacias 2012/2015.	Elaboração e divulgação do plano de bacias 2016/2019.	Elaboração e divulgação do plano de bacias 2020/2023.
META 15 : Estudo para a implementação da cobrança.	Consolidação do cadastro. Determinação de tarifas e de seus impactos. Acomp. da implementação.		
META 16: Incentivos a programas de treinamento e capacitação de educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos	Ações regionais e locais de Educação Ambiental.	Ações regionais e locais de Educação Ambiental.	Ações regionais e locais de Educação Ambiental.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3. INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE

Atualmente existem diversos órgãos e serviços de informações que dispõem de dados coletados junto aos municípios e dados estatísticos que propiciam um panorama geral sobre a situação atual dos sistemas de saneamento desses municípios.

No caso de Porto Ferreira, esses dados foram obtidos junto ao Ministério das Cidades, através do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS); ao Governo do Estado de São Paulo, através da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE); junto ao IBGE através dos dados disponíveis do último Censo municipal, porém, este último com informações já bastante desatualizadas.

3.1. DADOS OBTIDOS DO SNIS

Os dados apresentados a seguir foram compilados do levantamento realizado pela Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades junto ao município de Porto Ferreira durante a realização da 13ª. Edição do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2007.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 18 - Dados de interesse para avaliação dos sistemas de saneamento de Porto Ferreira compilados a partir das informações disponíveis no SNIS.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS

Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2007

TABELA 18 - INFORMAÇÕES

Código do município	Nome do município	Ano de referência	Código do prestador	Prestador de serviço	Sigla do prestador	Abrangência	Serviço prestado	Natureza jurídica	Estado
354070	Porto Ferreira	2007	354070-11	Serviiço de Água e Esgoto de Porto Ferreira	SAEF	LOCAL	ÁGUA E ESGOTO	AUTAR-QUIA	SP
AG001 - População total atendida com abastecimento de água [habitante]	AG002 - Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	AG003 - Quantidade de economias ativas de água [economia]	AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	AG005 - Extensão da rede de água [km]	AG006 - Volume de água produzido [1.000 m³/ano]	AG007 - Volume de água tratado em eta(s) [1.000 m³/ano]	AG008 - Volume de água micromedido [1.000 m³/ano]	AG010 - Volume de água consumido [1.000 m³/ano]	AG011 - Volume de água faturado [1.000 m³/ano]
47219	16957	17061	16692	200	5287	5287	3171	3298	3920
AG012 - Volume de água macromedido [1.000 m³/ano]	AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]	AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas [economia]	AG015 - Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m³/ano]	AG016 - Volume de água bruta importado [1.000 m³/ano]	AG017 - Volume de água bruta exportado [1.000 m³/ano]	AG018 - Volume de água tratada importado [1.000 m³/ano]	AG019 - Volume de água tratada exportado [1.000 m³/ano]	AG020 - Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água [1.000 m³/ano]	AG021 - Quantidade de ligações totais de água [ligação]
0	14306	16796	0		0	0	0	3090	16959
AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas [economia]	AG024 - Volume de água de serviço [1.000 m³/ano]	AG025 - População rural atendida com abastecimento de água [habitante]	AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água [habitante]	AG027 - Volume de água fluoretada [1.000m³/ano]	AG028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh/ano]	ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário [habitante]	ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgoto [ligação]	ES003 - Quantidade de economias ativas de esgoto [economia]	ES004 - Extensão da rede de esgoto [km]
14276	146	0	47219	5287	5528,49	47219	15908	16012	220
ES005 - Volume de esgoto coletado [1.000 m³/ano]	ES006 - Volume de esgoto tratado [1.000 m³/ano]	ES007 - Volume de esgoto faturado [1.000 m³/ano]	ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	ES009 - Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	ES012 - Volume de esgoto bruto exportado [1000 m3/ano]	ES013 - Volume de esgoto bruto importado [1000 m3/ano]	ES014 - Volume de esgoto importado tratado nas instalaçoes do importador [1000 m3/ano]	ES025 - População rural atendida com esgotamento sanitário [habitante]	ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitante]
2935,22	0	2350	13548	15908	0	0	0	0	47219
ES028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh/ano]	FN001 - Receita operacional direta total [R$/ano]	FN002 - Receita operacional direta de água [R$/ano]	FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	FN004 - Receita operacional indireta [R$/ano]	FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) [R$/ano]	FN006 - Arrecadação total [R$/ano]	FN007 - Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) [R$/ano]	FN008 - Crédito de contas a receber [R$/ano]	FN010 - Despesa com pessoal próprio [R$/ano]
38,7	5056768,47	3443945,79	1612822,68	2525847,96	7582616,43	7582616,43	0	1957775,34	3708725,83

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS

Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2007

TABELA 18 - INFORMAÇÕES - continuação

FN011 - Despesa com produtos químicos [R$/ano]	FN013 - Despesa com energia elétrica [R$/ano]	FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	FN015 - Despesas de exploração (dex) [R$/ano]	FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R$/ano]	FN017 - Despesas totais com os serviços (dts) [R$/ano]	FN018 - Despesas capitalizáveis [R$/ano]	FN019 - Despesas com depreciação amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos [R$/ano]	FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada) [R$/ano]	FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na dex [R$/ano]
167912,62	1355479,07	1774326,63	7085424,28	0	7188892,4	168574,26	103468,12	0	78980,13
FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na dex [R$/ano]	FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água [R$/ano]	FN024 - Investimento realizado em esgotamento sanitário [R$/ano]	FN025 - Outros investimentos [R$/ano]	FN026 - Quantidade total de empregados próprios [empregado]	FN027 - Outras despesas de exploração [R$/ano]	FN028 - Outras despesas com os serviços [R$/ano]	FN030 - Investimento com recursos próprios [R$/ano]	FN031 - Investimento com recursos onerosos [R$/ano]	FN032 - Investimento com recursos não onerosos [R$/ano]
0	28262,43	99417,94	45795,79	180	0	0	17803,08	0	155673,08
FN033 - Investimentos totais [R$/ano]	FN034 - Despesa com amortizações do serviço da dívida [R$/ano]	FN035 - Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais [R$/ano]	FN036 - Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas [R$/ano]	FN038 - Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R$/ano]	FN039 - Despesa com esgoto exportado [R$/ano]	G05a - Quantidade total de municípios atendidos com abastecimento de água [município]	G05b - Quantidade total de municípios atendidos com esgotamento sanitário [município]	G06a - População urbana dos municípios atendidos com abastecimento de água [habitante]	G06b - População urbana dos municípios atendidos com esgotamento sanitário [habitante]
342050,42	0	0	0	0	0	1	1	47219	47219
G10p - Quantidade de localidades, no município, atendidas com abastecimento de água [localidade]	G11p - Quantidade de localidades, no município, atendidas com esgotamento sanitário [localidade]	G12a - População total dos municípios atendidos com abastecimento de água, segundo o ibge [habitante]	G12b - População total dos municípios atendidos com esgotamento sanitário, segundo o ibge [habitante]	GE005 - Quantidade total de municípios atendidos [município]	GE008 - Quantidade de sedes municipais atendidas com abastecimento de água [sede]	GE009 - Quantidade de sedes municipais atendidas com esgotamento sanitário [sede]	QD001 - Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água	QD002 - Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]	QD003 - Duração das paralisações [hora]
0	0	48760	48760	1	1	1	Atende parcialmente	5	42
QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]	QD006 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra]	QD007 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão [amostra]	QD008 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra]	QD009 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão [amostra]	QD011 - Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento]	QD012 - Duração dos extravasamentos registrados [hora]	QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas [economia]	QD019 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de turbidez [Amostra]	QD020 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de cloro residual livre [amostra]
3741	3528	22	3528	58	180	1080	2230	1296	1296

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS

Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2007

TABELA 18 - INFORMAÇÕES - continuação

QD021 - Quantidade de interrupções sistemáticas [interrupção]	QD022 - Duração das interrupções sistemáticas [hora]	QD023 - Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços [reclamação]	QD024 - Quantidade de serviços executados [serviço executa]	QD025 - Tempo total de execução dos serviços [hora]	QD026 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra]	QD027 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra]	QD028 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de coliformes totais [amostra]
8	38	8536	3412	2880	576	2	576

Tabela 19 - Dados de interesse para avaliação dos sistemas de saneamento de Porto Ferreira compilados a partir das informações disponíveis no SNIS.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS

Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2007

TABELA 19 – INDICADORES

Código do município	Nome do município	Ano de referência	Código do prestador	Prestador de serviço	Sigla do prestador	Abrangência	Serviço prestado	Natureza jurídica	Estado
354070	Porto Ferreira	2007	354070-11	Serviço de Água e Esgoto de Porto Ferreira	SAEF	LOCAL	ÁGUA E ESGOTO	AUTARQUIA	SP

IN001 - Densidade de economias de água por ligação [econ./lig.]	IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio [econ./empreg.]	IN003 - Despesa total com os serviços por m3 faturado [R$/m³]	IN004 - Tarifa média praticada [R$/m³]	IN005 - Tarifa média de água [R$/m³]	IN006 - Tarifa média de esgoto [R$/m³]	IN007 - Incidencia da desp. de pessoal e de serv. de terc. nas despesas totais com os serviços [percentual]	IN008 - Despesa média anual por empregado [R$/empreg.]	IN009 - Índice de hidrometração [percentual]	IN010 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]
1,01	180,36	1,15	0,81	0,88	0,69	76,27	20433,75	98,5	61,68

IN101 - Índice de suficiência de caixa [percentual]	IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) [percentual]	IN011 - Índice de macromedição [percentual]	IN012 - Indicador de desempenho financeiro [percentual]	IN013 - Índice de perdas faturamento [percentual]	IN014 - Consumo micromedido por economia [m³/mês/econ.]	IN015 - Índice de coleta de esgoto [percentual]	IN016 - Índice de tratamento de esgoto [percentual]	IN017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/econ.]	IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total [empregado]
107,02	121,22	0	70,34	23,75	15,88	89	0	19,34	268

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS

Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2007

TABELA 19 – INDICADORES - continuação

IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) [econ./empreg. eqv.]	IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]	IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]	IN022 - Consumo médio percapita de água [l/hab./dia]	IN023 - Índice de atendimento urbano de água [percentual]	IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.]	IN026 - Despesa de exploração por m3 faturado [R$/m³]	IN027 - Despesa de exploração por economia [R$/ano/econ.]	IN028 - Índice de faturamento de água [percentual]
122	11,86	13,93	180,35	100	100	26,09	1,13	216,44	76,25

IN029 - Índice de evasão de receitas [percentual]	IN030 - Margem da despesa de exploração [percentual]	IN031 - Margem da despesa com pessoal próprio [percentual]	IN032 - Margem da despesa com pessoal total (equivalente) [percentual]	IN033 - Margem do serviço da divida [percentual]	IN034 - Margem das outras despesas de exploração [percentual]	IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração [percentual]	IN036 - Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração [percentual]	IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [percentual]	IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração [percentual]
0	140,12	73,34	108,43	0	0	52,34	77,38	19,13	2,37

IN039 - Participação das outras despesas na despesa de exploração [percentual]	IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [percentual]	IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total [percentual]	IN042 - Participação da receita operacional indireta na receita operacional total [percentual]	IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [percentual]	IN044 - Índice de micromedição relativo ao consumo [percentual]	IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água [empreg./mil lig.]	IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida [percentual]	IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto [percentual]	IN048 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto [empreg./mil lig.]
0	45,42	21,27	33,31	83,9	96,15	10,81	0	100	5,58

IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	IN051 - Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	IN053 - Consumo médio de água por economia [m³/mês/econ.]	IN054 - Dias de faturamento comprometidos com contas a receber [dias]	IN055 - Índice de atendimento total de água [percentual]	IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	IN057 - Índice de fluoretação de água [percentual]	IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]
35,85	25,37	300,87	64,15	16,28	139	96,84	96,84	100	1,05

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS

Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2007

TABELA 19 – INDICADORES - continuação

IN059 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abasteci mento de água [kWh/m³]	IN060 - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [kWh/m³]	IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	IN072 - Duração média das paralisaçõe s [horas/paral is.]	IN073 - Economias atingidas por intermitências [econ./interru p.]	IN074 - Duração média das intermitênci as [horas/inter rup.]	IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	IN077 - Duração média dos reparos de extravasame ntos de esgotos [horas/extrav.]	IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]
0,01	0,24	748	8,4	279	4,75	0,62	1,64	6	272,22

IN080 – Índice de conformid ade da quantidad e de amostras - turbidez [percentu al]	IN082 - Extravas amentos de esgotos por extensão de rede [extrav./K m]	IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	IN085 – Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]
272,22	0,82	0,84	0,35	100

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.2. DADOS OBTIDOS DO SEADE

A Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) do governo do Estado de São Paulo realiza periodicamente consultas aos municípios paulistas sobre uma enorme gama de informações referentes à gestão municipal e também realiza estudos e compilações de dados essas informações.

Para a confecção da Tabela 20, foram obtidos os dados de interesse que possibilitaram conjuntamente com os dados obtidos do SNIS e do IBGE melhor avaliação da situação histórica e atual dos sistemas de saneamento de Porto Ferreira, desde a criação do SAEF em 1997.

Tabela 20 - Dados de interesse para avaliação dos sistemas de saneamento de Porto Ferreira compilados a partir das informações disponíveis no SEADE.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

	ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO											
VARIÁVEL SEADE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Finanças Públicas Municipais - Total de Despesas Municipais - Gestão Ambiental (Em reais de 2008)	...	-	-			-	-	-	7.933	20.425		
Finanças Públicas Municipais - Total de Despesas Municipais - Saúde e Saneamento (Em reais de 2008)	...	8.022.568	6.252.449	9.420.359	12.887.516							
Finanças Públicas Municipais - Total de Despesas Municipais - Saneamento (Em reais de 2008)	...	605.795	256.606			5.425.237	5.450.355	5.614.452	4.766.208	-		
Finanças Públicas Municipais - Total de Despesas Municipais - Saúde (Em reais de 2008)	...	7.416.774	5.995.840			6.985.367	6.624.865	8.252.335	3.265.445	12.013.992		
Finanças Públicas Municipais - Despesa per Capita com Saúde (Em reais de 2008)							132,42					
Comércio - Número de Estabelecimentos do Comércio	366	376	389	407	415	443	476	543	555	581	623	
Comércio - Proporção de Estabelecimentos do Comércio no Total de Estabelecimentos (Em %)	34,5	35,84	37,26	37,83	37,66	38,86	40,55	43,44	42,79	42,97	45,24	

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

	ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO											
VARIÁVEL SEADE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Atenção Básica (Em reais de 2008)						6.487.611	6.184.065		1.707.582	9.990.411		
Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Assistência Hospitalar e Ambulatorial (Em reais de 2008)						-	-		538.778	110.838		
Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Suporte Profilático e Terapêutico (Em reais de 2008)						-	-		-	173.386		
Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Vigilância Sanitária (Em reais de 2008)						94.903	65.500		94.082	122.433		
Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Vigilância Epidemiológica (Em reais de 2008)						365.928	366.594		313.251	496.263		
Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Alimentação e Nutrição (Em reais de 2008)						36.923	8.705		611.751	1.120.662		
Habitação - Existência de Cadastro Municipal de Favelas							Não					
Meio Ambiente - Existência de Conselho Municipal de Meio Ambiente							Sim					

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

	ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO											
VARIÁVEL SEADE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Meio Ambiente - Existência de Consórcios Intermunicipais Relacionados a Meio Ambiente							Sim					
Meio Ambiente - Total de Consórcios Intermunicipais Relacionados a Meio Ambiente							1					
Habitação - Existência de Favelas							Sim					
Habitação - Número de Domicílios				13.308								
Habitação - Número de Domicílios Urbanos				12.827								
Habitação - Número de Domicílios Rurais				481								
Indústria - Número de Estabelecimentos da Indústria	254	243	238	238	241	235	224	234	242	252	246	
Indústria - Proporção de Estabelecimentos da Indústria no Total de Estabelecimentos (Em %)	23,94	23,16	22,8	22,12	21,87	20,61	19,08	18,72	18,66	18,64	17,86	
Meio Ambiente - Existência de Unidades de Conservação Ambiental Municipais							Não					

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

	ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO											
VARIÁVEL SEADE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Meio Ambiente - Total de Unidades de Conservação Ambiental Municipais							-					
Política Urbana - Existência de Lei de Zoneamento Especial de Interesse Ambiental							Não					
Política Urbana - Existência de Leis Específicas para Proteção ou Controle Ambiental	...		Não				Não					
Política Urbana - Existência de Lei de Zoneamento Especial de Interesse Social							Não					
População e Estatísticas Vitais - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2008 (Em % a.a.)												1,58
População e Estatísticas Vitais - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 1991/2000 (Em % a.a.)				2,4								
População e Estatísticas Vitais - População Urbana	42.420	43.468	44.497	45.478	...	...	...	...	...	...	...	...
População e Estatísticas Vitais - População Rural	1.932	1.914	1.892	1.865	...	...	...	...	...	...	...	...

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

	ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO											
VARIÁVEL SEADE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Saneamento - Existência de Tratamento do Esgoto Sanitário							Não					
Saneamento - Economias Residenciais Ligadas ao Sistema de Abastecimento de Água	...	...	12.732				14.429					
Saneamento - Economias Residenciais Ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário	...	...	11.582				12.994					
Saneamento - Área Urbana Ocupada Atendida por Coleta de Lixo (Em %)	...		100				100					
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Formas Sanitariamente Recomendáveis (Em %)	-		11				100					
Saneamento - Abastecimento de Água - Nível de Atendimento (Em %)				98,67								
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Aterro Sanitário Comum (Em %)	...		-				-					

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

	ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO											
VARIÁVEL SEADE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Saneamento - Domicílios Urbanos Abastecidos com Rede Pública de Distribuição de Água (Em %)							100					
Saneamento - Domicílios Urbanos Servidos por Rede Pública de Coleta de Esgotos (Em %)							93					
Saneamento - Coleta de Lixo - Nível de Atendimento (Em %)				98,8								
Saneamento - Lixo Coletado pela Administração Direta (Em %)							-					
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Aterro Sanitário "em Valas" (Em %)							99					
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Aterro Controlado (Em %)	...		-				-					
Saneamento - Órgão ou Empresa Operadora do Sistema de Abastecimento de Água							Serviço de Água e Esgoto Ferreirense - Saef					

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

	ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO											
VARIÁVEL SEADE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Saneamento - Órgão ou Empresa Operadora do Sistema de Esgotamento Sanitário							Serviço de Água e Esgoto Ferreirense - Saef					
Saneamento - Lixo Coletado por Empresa ou Autarquia Municipal (Em %)							100					
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Incinerado (Em %)	...		1				1					
Saneamento - Lixo Coletado por Empresa Privada (Em %)							-					
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Usina de Compostagem (Em %)	...		-				-					
Saneamento - Participação da Administração Direta na Varrição de Ruas (Em %)							-					
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Reciclagem (Em %)	...		10				-					
Saneamento - Participação de Empresa ou Autarquia Municipal na Varrição de Ruas (Em %)							100					

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

	ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO											
VARIÁVEL SEADE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Céu Aberto (Em %)	...		89				-					
Saneamento - Participação de Empresa Privada na Varrição de Ruas (Em %)							-					
Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial com Outras Destinações (Em %)	...						-					
Saneamento - Existência de Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar/Comercial							Não					
Saneamento - Ano de Início do Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar/Comercial							-					
Saneamento - Esgoto Sanitário - Nível de Atendimento (Em %)				95,54								
Saneamento - Esgoto Sanitário Tratado (Em %)	...		-				-					

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.3. DADOS OBTIDOS DO IBGE

O Levantamento do Perfil dos Municípios Brasileiros realizado pelo IBGE em 2002 apresentou quadros de situação do gerenciamento dos sistemas de meio ambiente do município de Porto Ferreira, evidenciando naquele momento uma situação ainda precária em torno da importância dessas questões no âmbito municipal. Esse fato com o passar dos anos vem sendo significativamente melhorado com as ações da Prefeitura e do SAEF no sentido de valorização das questões ambientais concernentes ao município. A seguir são apresentados os resultados do levantamento realizado pelo IBGE em 2002.

Tabela 21 - Dados de interesse para avaliação dos sistemas de saneamento e meio ambiente de Porto Ferreira compilados a partir das informações disponíveis no IBGE.

Tipo de Órgão Municipal de Meio Ambiente	
Possui Secretaria Municipal de Meio Ambiente	**Não**
Se sim, a SMMA só trata de Meio Ambiente	**Não se aplica**
Caso não, possui deptº ou órgão similar para Meio Ambiente	**Sim**
A que secretaria a área de Meio Ambiente está associada / subordinada:	
Agricultura	**Não**
Defesa Civil	**Não**
Educação/Cultura	**Não**
Indústria	**Não**
Obras	**Sim**
Pesca	**Não**
O órgão de Meio Ambiente é ligado ao Planejamento	**Não**
Saúde	**Não**
Turismo	**Não**
Outra secretaria	**Não**

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Conselho Municipal de Meio Ambiente	
O município possui Conselho Municipal de Meio Ambiente	**Não**
O CMMA se reuniu nos últimos 12 meses	**Não se aplica**
Se sim, com que freqüência:	**Não se aplica**
Caráter do CMMA: só consultivo ou deliberativo	**Não se aplica**
A proporção de representação da sociedade civil é de:	**Não se aplica**
Tipos de entidades representadas no CMMA	
Outras representações poder público	**Não**
Assoc Ambientalistas	**Não**
Assoc de Moradores	**Não**
Assoc Profissionais (OAB, CREA etc)	**Não**
Entidades de ensino e pesquisa	**Não**
Entidade empresarial	**Não**
Entidade religiosa	**Não**
Entidade de trabalhadores	**Não**
Outras entidades	**Não**

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

Convênios e Acordos Administrativos	
A Prefeitura implementou convênios ou outro tipo de parceria nos últimos 12 meses	**Não**
Órgão Público	**Não**
Empresa Estatal	**Não**
Iniciativa privada	**Não**
Instituição internacional	**Não**
ONG	**Não**
Universidade/orgão de pesquisa	**Não**
Outro	**Não**
A parceria com órgão público foi com:	
Órgão municipal	**Não**
Órgão estadual	**Não**
Órgão federal	**Não**
A Prefeitura mantém acordo administrativo que transfira atribuições com órgão de MA de seu Estado para:	**Não**
Fiscalização e Combate à poluição do ar	**Não**
Gestão de Recursos Hídricos	**Não**
Gestão de Recursos Florestais	**Não**
Gestão de Recursos Pesqueiros	**Não**
Gestão de Recurso Solo	**Não**
Licenciatura Ambiental	**Não**
Outras gestões	**Não**

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Consórcios e Comitês de Bacia	
Participa de Consórcio Intermunicipal sobre:	**Não**
Deslizamento de encostas	**Não**
Disposição de resíduos sólidos domésticos	**Não**
Enchentes	**Não**
Planos diretores locais e regionais	**Não**
Presença de vetor de doenças	**Não**
Qualidade da água	**Não**
Recuperação de áreas degradadas	**Não**
Sistema de captação e distribuição de água potável	**Não**
Tratamento de esgoto urbano	**Não**
Uso de recursos naturais	**Não**
Zoneamento Ecológico-Econômico Regional	**Não**
Outros	**Não**
Participa de Comitê de Bacia Hidrográfica	**Sim**
Quantidade de Comitês de Bacia Hidrográfica	**1**

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

Agenda 21	
Foi Iniciado no município a elaboração da Agenda 21 local	**Não**
Foi Instalado o Fórum da A21 Local	**Não se aplica**
Instrumento(s) que formalizou(aram) a Agenda21 local:	
LEI	**Não**
DECRETO	**Não**
RESOLUÇÃO	**Não**
Entidades que participam do Fórum da Agenda 21 local:	
Outras representações Públicas	**Não**
Assoc Ambientalista	**Não**
Assoc de moradores	**Não**
Assoc Profissional (OAB Não se aplica CREA etc.)	**Não**
Entidade de ensino e pesquisa	**Não**
Entidade empresarial	**Não**
Entidade religiosa	**Não**
Entidade de trabalhadores	**Não**
Outras(s)	**Não**
Ano da lei que formalizou a Prefeitura na Agenda21 Local	**Não se aplica**
Estágio atual da Agenda21 Local	**Não se aplica**
A21 Local aborda:	
Temas ambientais	**Não**
Temas sociais	**Não**
Temas econômicos	**Não**
Outros temas	**Não**

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Recursos naturais (ar, água e solo) foram afetados? Poluição do recurso água	
Poluição da Água	**Sim**
mineração/garimpo	**Não**
combustível e óleo	**Não**
criação de animais	**Não**
despejo de vinhoto	**Não**
despejo resíduos industriais	**Sim**
despejo esgoto doméstico	**Sim**
resíduos sólidos/ lixo	**Sim**
ocupação irregular curso d'água	**Não**
ocupação irregular áreas de lençóis subterrâneos	**Não**
Por uso de agrotóxico ou fertilizante	**Sim**
Outros tipos	**Não**

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

Recursos naturais (ar, água e solo) foram afetados? Contaminação do solo	
Contaminação do solo	**Sim**
extração mineral	**Não**
atividade pecuária	**Não**
chorume	**Sim**
sumidouros	**Não**
resíduos tóxicos e/ou metais pesados	**Sim**
resíduos de unidades de saúde	**Não**
uso de fertilizantes e agrotóxicos	**Não**
Outros tipos	**Não**

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.4. DADOS OBTIDOS DA CETESB

A CETESB desenvolve anualmente um inventário sobre a situação dos aterros municipais conforme as avaliações realizadas por seus técnicos, de onde foram compilados os dados pertinentes ao município de Porto Ferreira que são apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 - Enquadramento do município quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos domiciliares (IQC e IQR) em 1997 e no período de 2001 a 2008.

MUNICÍPIO	AGÊNCIA CETESB	LIXO (ton/dia)	INVENTÁRIO									
			1997		2001		2002		2003		2004	
			IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC
Porto Ferreira § *	Pirassu-nunga	21,4	1,0		8,5		6,3		5,0		4,5	

2005		2006		2007		2008		ENQUADRAMENTO E OBSERVAÇÃO		TAC	LI	LO
IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC					
5,9		5,4		5,9		8,3		A		Não	Sim	Sim

(§) FEHIDRO (*) FECOP

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

4. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS

4.1. ÂMBITO FEDERAL:

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Brasil são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Constituição Federal, de 1988.** Constituição Federal do Brasil
- **Lei nº 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Projeto de Lei nº 1.991/2007**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
- **Lei nº 11.107/2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.440/2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- **Lei 11.079/2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- **Portaria nº 518/2004 MS.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- **Lei nº 10.257/2001.** Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- **Lei nº 9.984/2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- **Lei nº 9.433/1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Lei nº 9.074/1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
- **Lei nº 8.987/1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Lei nº 8.666/1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- **Lei nº 8.080/1990. Lei do SUS.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- **Lei nº 8.078/1990.** Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- **Lei nº 6.938/1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 404/2008**. "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93
- **Resolução CONAMA nº 397/2008**. "Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69
- **Resolução CONAMA nº 396/2008**. "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68
- **Resolução CNRH nº 70/2007**. Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei no 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei no 9.984, de 2000.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Resolução CNRH nº 76/2007**. Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
- **Resolução CONAMA nº 380/2006**. "Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59
- **Resolução CONAMA nº 377/2006**. "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56
- **Resolução CONAMA nº 371/2006**. "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045
- **Resolução CONAMA nº 369/2006**. "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151
- **Resolução CNRH nº 58/2006**. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- **Resolução CNRH nº 65/2006**. Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- **Resolução CNRH nº 48/2005**. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 54/2005**. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água.
- **Resolução CONAMA nº 357/2005**. "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Resolução ANA nº 707/2004** (BPS nº 12 de 3.1.2005). Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 32/2003**. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- **Resolução CONAMA nº 313/2002**. "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91
- **Resolução ANA nº 194/2002.** Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- **Resolução CNRH nº 29/2002**. Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- **Resolução CNRH nº 30/2002**. Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- **Resolução CNRH nº 15/2001**. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- **Resolução CNRH nº 16/2001**. Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 17/2001**. Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.
- **Resolução CNRH nº 12/2000**. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- **Resolução CNRH nº 13/2000**. Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
- **Resolução CONAMA nº 005/1993**. "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998
- **Resolução CONAMA nº 006/1991**. "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

4.2. ÂMBITO ESTADUAL

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Estado de São Paulo também são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Constituição do Estado de São Paulo 1989 – Capítulo IV.** Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento.
- **Decreto nº 50.667/2006**. Regulamenta dispositivos da Lei da cobrança.
- **Lei nº 12.183/2005**. Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.
- **Decreto nº 47.400/2002.** Regulamenta dispositivos da Lei Estadual n° 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
- **Lei nº 10.843/2001**. Altera a Lei nº 7.663/91, da política de recursos hídricos, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Lei Estadual nº 6.134/1998.** Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.
- **Projeto de Lei nº. 20/1998**. Dispõe Sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos do Domínio do Estado e dá Outras Providências.
- **Deliberação nº 22/1998.** Aprova Proposta de Alteração do Decreto Estadual 8468 que dispõe sobre a Regulamentação da Lei Estadual 997.
- **Decreto Estadual nº 43.204/1998.** Regulamenta o FEHIDRO e Altera Dispositivos do Decreto Estadual 37.300.
- **Decreto nº 43.594/1998.** Inclui dispositivos no Decreto n° 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei no 997/76, a prevenção e o controle da poluição.
- **Decreto nº 43.265/1998**. Nova redação de dispositivos do Decreto n° 36.787/.93, sobre o CRH.
- **Lei nº 9.866/1997.** (Com retificação feita no DOE, de 09/12/1997). Proteção e recuperação de mananciais.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Decreto nº 41.258/1996**. Regulamenta os artigos 9º a 13° da Lei no 7.663, de 30.12.1991 - Outorga.
- **Portaria DAEE nº 717/1996.** Norma sobre outorgas.
- **Decreto nº 40.815/1996**. Inclui dispositivos no Decreto no 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei n° 997/76, a prevenção e controle da poluição.
- **Decreto nº 39.742/1994** (Alterada pelo Decreto no 43.265/98). Adapta o CRH do Decreto n° 36.787/93.
- **Decreto nº 38.455/1994**. Nova redação do artigo 2º do Decreto n° 36.787/93, que adapta o CRH.
- **Decreto nº 36.787/1993** (Redação alterada pelos Decretos nos 38.455/94; 39.742/94 e 43.265/98). Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
- **Lei Estadual nº 7.750/1992.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- **Decreto Estadual nº 32.955/1991**. Regulamenta a Lei Estadual 6.134.
- **Lei nº 7.663/1991.** (Alterada pelas Leis nos 9.034/94, 10.843/01, 12.183/05). Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 32.955/1991** (Com retificação feita no DOE, de 09/02/1991). Regulamenta a Lei n° 6.134/88, de águas subterrâneas.
- **Decreto nº 28.489/1988**. Considera como modelo básico a Bacia do Rio Piracicaba.
- **Decreto Estadual nº 27.576/1987.** Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.
- **Lei nº 1.563/1978**. Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.
- **Decreto nº 10.755/1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto no 8.468/76.
- **Decreto nº 8.468/1976.** Regulamentação da Lei n° 997, de 31 de maio de 1976, com 172 artigos e anexos cujas disposições representaram um instrumento de trabalho com mecanismos ajustados para operação e controle do meio ambiente.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

- **Lei n° 997/ 1976.** Dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente na forma prevista nessa lei e pela Lei n° 118/73 e pelo Decreto n° 5.993/75.
- **Decreto-lei n° 52.490/1970.** Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos no Estado de São Paulo contra agentes poluidores.

4.3. ÂMBITO MUNICIPAL

No âmbito municipal existe apenas um diploma pertinente à matéria de saneamento e recursos hídricos, destacada a seguir:

- **Lei complementar nº 016/97.** Cria o Serviço de Água e Esgoto de Porto Ferreira (SAEF), como entidade autárquica municipal.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

5. ESTUDO POPULACIONAL SETORIZADO

O estudo populacional para o desenvolvimento de Plano Diretor de Saneamento deve apresentar maior sensibilidade às projeções de crescimento populacional conforme os bairros e bacias de influência, do que um estudo de projeções realizado simplesmente para determinar quantos habitantes terá o município daqui a N anos.

O estudo populacional setorizado do município de Porto Ferreira foi desenvolvido em duas etapas partindo-se das informações de população disponíveis pelo SEADE e pelo IBGE em suas séries históricas, das projeções realizadas pelo SEADE para os anos de 2010, 2015 e 2020, e também para a taxa de crescimento anual informada pelo SEADE. Foram realizados ajustes matemáticos de três formas distintas para verificar qual o melhor ajuste que representa a tendência de crescimento do município de Porto Ferreira para os próximos 30 anos.

Nesse estudo, como pode ser observado nas Planilhas apresentadas na Tabela 23 e na Figura 26, obtiveram-se bons resultados na aproximação matemática entre a curva traçada a partir da série histórica somada à projeção realizada pelo SEADE (até 2020), e a curva ajustada pela equação polinomial de 2º ordem.

Além do ajuste polinomial para determinar a tendência de crescimento do município, realizaram-se os ajustes linear e exponencial, verificando-se bastante diferença na extrapolação dessas curvas para o ano de 2039 (horizonte do PDMS).

Foi realizada também uma projeção exponencial partindo-se da taxa de crescimento populacional informada pelo SEADE, que é de 1,86% ao ano (a.a.) para o município.

Dentre todos os resultados, o que melhor se ajustou à previsão do SEADE (conforme metodologia apresentada no ANEXO A) foi o ajuste polinomial de 2º ordem, porém, tanto o ajuste realizado quanto a curva traçada para os dados do SEADE não representam a tendência de crescimento esperada pela Prefeitura e pelo SAEF.

De acordo com o Plano Diretor Municipal e informações obtidas junto a gestores do município, fatores como os apresentados a seguir indicam que, segundo avaliações da Prefeitura e do SAEF, a previsão de crescimento para o município deve ser mais agressiva no sentido de contemplar esses fatores e a falta de informações precisas sobre a população atual. São eles:

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- o interesse da Prefeitura em fornecer incentivos à instalação de novas indústrias e a existência de diversas áreas reservadas para parques industriais;

- a localização privilegiada do município que é cortado pela Rodovia Anhanguera e fica próximo a grandes centros como Ribeirão Preto e Campinas, constituindo-se de grande atrativo para instalação de indústrias, e;

- o plano de expansão e industrialização proposto pelo município (vide Plano Diretor Municipal) deverá atrair pessoas vindas de outras localidades.

Desse modo, buscou-se dentre as alternativas estudadas, a que melhor se ajustasse à realidade atual e às previsões dos gestores municipais, mantendo-se dentro de um cenário plausível, que representasse de forma mais coerente as expectativas de crescimento da população com as diretrizes do Plano Diretor Municipal, decidindo-se então pelo ajuste exponencial à série histórica.

Esse ajuste projeta para o município no ano de 2039 uma população de 77.414 habitantes, que representa um crescimento de 42% em relação à população de 2009 que é de 54.358 habitantes.

A Figura 26 apresenta a planilha de cálculos utilizada para determinação das curvas de ajuste matemático, dados históricos do IBGE e do SEADE, previsões de acordo com os diferentes métodos utilizados e as taxas de crescimento médias para cada período de interesse considerado para a elaboração do presente Plano Municipal de Saneamento Ambiental.

A segunda etapa do estudo populacional setorizado considera a previsão de população escolhida (ajuste exponencial) e os bairros do município, agregados por zonas ou por bacias de contribuição, de forma a contemplar as especificidades de cada região de interesse quanto ao crescimento esperado, dependendo do sistema que está sendo analisado (água, esgoto ou resíduos sólidos).

O estudo foi realizado para previsão do crescimento para cada região de forma interdependente, considerando-se a porcentagem de saturação de cada região atualmente, e um fator de crescimento que leva em conta a disponibilidade de área para expansão populacional em cada região. Dessa atingiram-se bons resultados para os estudos de demanda e contribuições que dependem do estudo populacional.

A metodologia utilizada está descrita no Anexo B.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

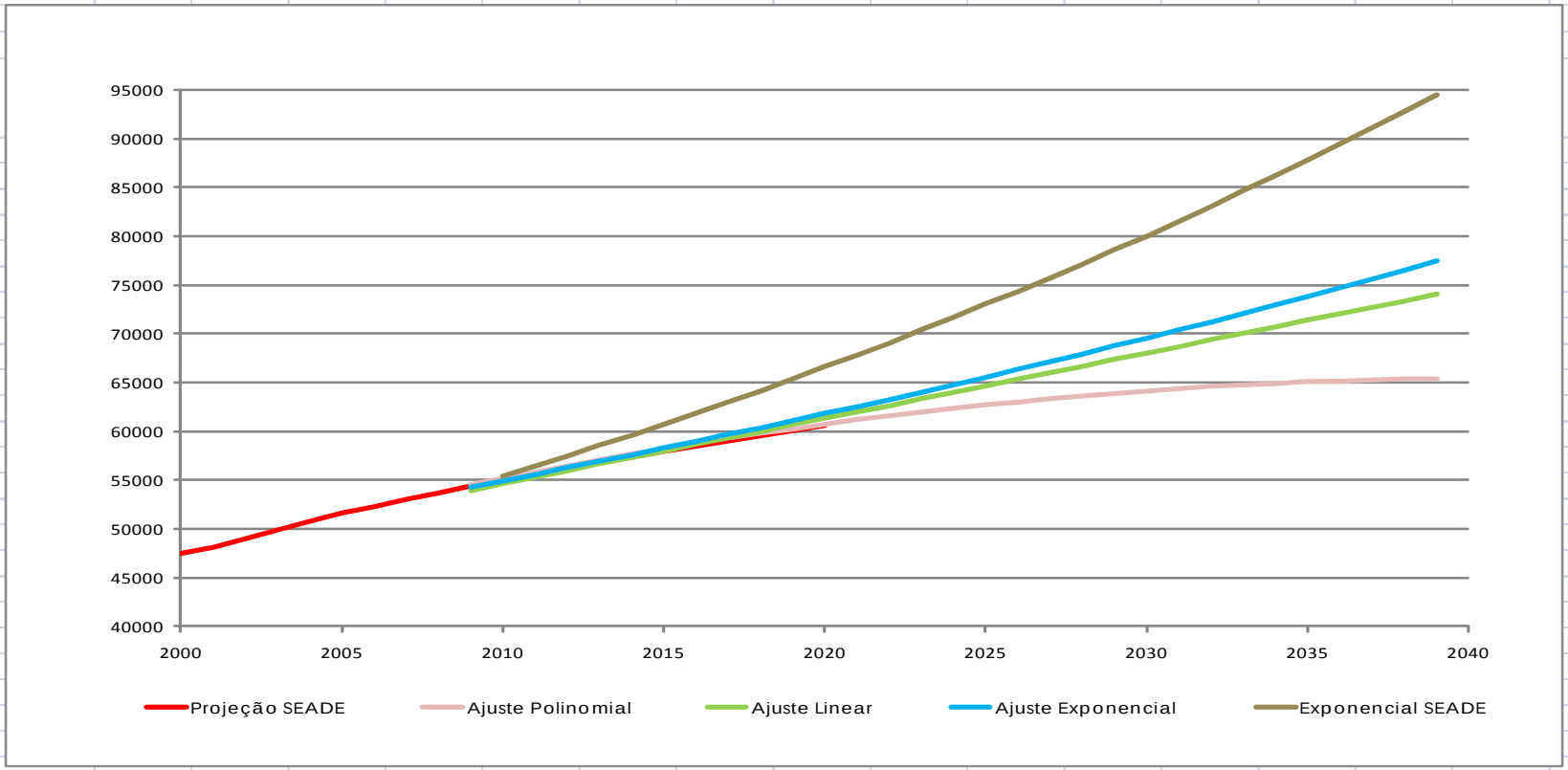
Tabela 23 - Planilha de projeção populacional com horizonte de 30 anos (2039), partindo dos dados históricos do SEADE e IBGE para o município de Porto Ferreira - SP.

Série histórica		Projeções Calculadas						
Ano		Polinomial	Linear	Exponencial	Exponencial SEADE	Acréscimo anual de população	Acréscimo médio de população no período	Taxa de crescimento média no período
2000	47437							
2001	48168							
2002	49008							
2003	49862							
2004	50731					em relação ao ajuste exponencial		
2005	51615							
2006	52287							
2007	52968							
2008	53658						2006-2009	
2009	54358						690,33	1,320
2010		55176	54631	54954	55369	595,57		
2011		55827	55300	55601	56399	647,11		
2012		56456	55969	56256	57448	655,21		
2013		57065	56639	56919	58516	663,42	2009-2014	
2014		57651	57308	57591	59605	671,73	646,61	1,190
2015		58217	57977	58271	60714	680,15		
2016		58761	58646	58960	61843	688,67		
2017		59284	59315	59657	62993	697,30		
2018		59786	59984	60363	64165	706,03	2014-2019	
2019		60266	60653	61078	65358	714,88	697,40	1,211
2020		60726	61322	61802	66574	723,83		
2021		61164	61992	62535	67812	732,90		
2022		61580	62661	63277	69073	742,08		
2023		61976	63330	64028	70358	751,38		
2024		62350	63999	64789	71667	760,79		
2025		62702	64668	65559	73000	770,32		
2026		63034	65337	66339	74358	779,97		
2027		63344	66006	67129	75741	789,75		
2028		63633	66675	67929	77150	799,64	2019-2029	
2029		63901	67344	68738	78585	809,66	766,03	1,254
2030		64148	68014	69558	80046	819,80		
2031		64373	68683	70388	81535	830,07		
2032		64577	69352	71229	83052	840,47		
2033		64759	70021	72080	84596	851,00		
2034		64921	70690	72941	86170	861,66		
2035		65061	71359	73814	87773	872,46		
2036		65180	72028	74697	89405	883,39		
2037		65277	72697	75592	91068	894,45		
2038		65354	73367	76497	92762	905,66	2029-2039	
2039		65409	74036	77414	94487	917,00	867,60	1,262
% de aumento		20%	36%	42%	74%			

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Série histórica																	
IBGE	IBGE	IBGE	IBGE	IBGE	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE	IBGE*	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE
1970	1980	1991	Censo 1996	Censo 2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Censo 2007	2007	2008	2009	2010	2015	2020
19216	27991	38492	43893	47437	48168	49008	49862	50731	51615	52287	48760	52968	53658	54358	55066	57972	60632

* descartado



Equação para o ajuste polinomial de 2a. Ordem	Equação para o ajuste linear	Equação para o ajuste exponencial	Equação exponencial SEADE
$y*10^{-3} = -10636*(x*10^{-3})^2 + 43418(x*10^{-3}) - 45$	$y = 669{,}12x - 1290{,}3$	$y*10^{-3} = 3{,}3+7E\text{-}10e^{12{,}45(x*10\text{-}3)}$	$y = 5E\text{-}12e^{0{,}0184x}$
$R^2 = 0{,}999$	$R^2 = 0{,}9896$	$R^2 = 0{,}9802$	

Figura 26 – Projeção populacional com horizonte de 30 anos (2039), partindo dos dados históricos do SEADE e IBGE para o município de Porto Ferreira - SP.

6. ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES SANITÁRIAS

6.1. DEMANDA DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A realização do estudo de demandas de água para abastecimento público partiu do estudo populacional setorizado, e considerou a divisão do município por regiões administrativas e o número de habitantes residentes em cada uma dessas regiões.

Os parâmetros utilizados para os cálculos de demanda de água tratada por região foram:

- Consumo *per capita*: **180,35** litros por habitante por dia (l/hab/d)
- Coeficiente do dia de maior consumo – k1: **1,2**
- Coeficiente da hora de maior consumo – k2: **1,5**

A Tabela 24 apresenta os resultados do estudo de demandas de água tratada para abastecimento público do município de Porto Ferreira para os anos de 2009, 2014, 2019, 2029 e 2039.

Nessa tabela são discriminados os bairros existentes atualmente, e também as áreas de expansão residencial identificadas por Rd**n** e industrial identificadas por Ind**n** definidas pelo Plano Diretor Municipal, em que "n" é o número correspondente à área de expansão conforme o Mapa 04.

A avaliação crítica do estudo de demandas e capacidade de atendimento dessa demanda pelo sistema de abastecimento de água municipal é realizada no Capitulo III, Item 1.3.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 24 - Resultados do estudo de demanda de água tratada para abastecimento público do município de Porto Ferreira para os anos de 2009, 2014, 2019, 2029 e 2039.

BAIRRO	População (hab)					Consumo médio estimado para o bairro (m^3/d)					Reservatório que abastece o bairro	Reservatório que abastece o bairro
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039	Atual	Futuro
Zona Central - 01												
Centro	7374	7434	7501	7642	7787	1329,8	1340,6	1352,8	1378,3	1404,4	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
Jd. Primavera	4908	4948	4993	5087	5183	885,2	892,4	900,5	917,4	934,8	R9	R9
Vila Daniel	2230	2248	2269	2311	2355	402,2	405,5	409,2	416,9	424,8	R9	R9
Vila Nova	6186	6236	6293	6411	6532	1115,6	1124,6	1134,9	1156,2	1178,1	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
Jd. Progresso	662	667	673	686	699	119,4	120,3	121,4	123,7	126,1	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
Bairro Serra Dágua	477	495	516	561	611	86,0	89,3	93,1	101,2	110,2	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
Villagio San Giorgio	20	25	33	53	87	3,6	4,5	5,9	9,6	15,6	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
Vila Salgueiro	1400	1412	1424	1451	1479	252,5	254,6	256,9	261,7	266,7	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
Jd. Salgueiro	947	982	1024	1114	1212	170,7	177,2	184,7	200,9	218,7	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
TOTAL	**24203**	**24447**	**24726**	**25317**	**25945**	**4364,9**	**4409,1**	**4459,3**	**4565,9**	**4679,2**		
% de crescimento em relação à situação atual							1%	2%	5%	7%		

Rd – Zona de expansão residencial definida pelo Plano Diretor Municipal

Ind – Zona de expansão industrial/empresarial definida pelo Plano Diretor Municipal

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 24 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Consumo médio estimado para o bairro (m^3/d)					Reservatório que abastece o bairro	Reservatório que abastece o bairro
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Norte - 02												
Jd. Resid. Las Palmas	99	110	123	154	193	17,9	19,8	22,3	27,8	34,9	R7	R7
Pq. Resid. Porto Bello	1417	1471	1533	1668	1815	255,6	265,3	276,6	300,8	327,4	R7	R7
Jd. Vila Real	639	708	794	993	1244	115,2	127,7	143,2	179,1	224,3	R6	R6
Desm. Milton Moda	71	79	89	111	139	12,8	14,2	16,0	20,0	25,0	R6	R6
Pq. Resid. Do Redentor	2029	2106	2195	2388	2599	365,9	379,8	395,9	430,6	468,7	R6	R6
Jd. Botafogo	178	197	221	277	347	32,1	35,6	39,9	49,9	62,5	R6	R6
Bairro Santa Cruz	178	197	221	277	347	32,1	35,6	39,9	49,9	62,5	R6	R6
Jd. Centenário	142	158	177	221	277	25,7	28,5	31,9	39,9	50,0	R6	R6
Recreio São Lázaro	36	39	44	55	69	6,4	7,1	8,0	10,0	12,5	R6	R6
Jd. Paschoal Salzano	1065	1181	1324	1656	2074	192,1	213,0	238,7	298,6	374,0	R6	R6
Rd1	0	52	68	111	181	0,0	9,5	12,3	20,1	32,7		RF1
Rd2	0	24	31	50	82	0,0	4,3	5,6	9,1	14,8		R7
Rd3	0	159	207	336	548	0,0	28,6	37,3	60,6	98,9		R7 e R6
Rd4	0	144	187	304	496	0,0	25,9	33,7	54,9	89,5		RF2
Ind1	0	35	46	74	121	0,0	6,3	8,2	13,4	21,8		RF1
Ind2	0	7	9	14	23	0,0	1,2	1,5	2,5	4,1		RF1
TOTAL	**5855**	**6667**	**7269**	**8690**	**10555**	**1055,9**	**1202,4**	**1311,0**	**1567,3**	**1903,7**		
% de crescimento em relação à situação atual							14%	24%	48%	80%		

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 24 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Consumo médio estimado para o bairro (m^3/d)					Reservatório	Reservatório
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Leste - 03												
Vila Sybilla	1437	1491	1555	1691	1840	259,1	269,0	280,4	305,0	331,9	R11	R11
Estância Porto Alegre	828	835	842	858	874	149,3	150,5	151,9	154,7	157,7	R11	R11
Jd. Annibal	676	702	732	796	866	122,0	126,6	132,0	143,5	156,2	R11	R11
Vila São Pedro	202	210	219	238	259	36,5	37,9	39,5	43,0	46,8	R14	R14
Desm. João B. da Fonseca	68	70	73	80	87	12,2	12,7	13,2	14,4	15,7	R14	R14
Jd. Sérgio D. de Carvalho	1129	1172	1222	1329	1447	203,7	211,4	220,4	239,7	260,9	R14	R14
Jd. Independência	1177	1221	1273	1385	1507	212,2	220,3	229,6	249,8	271,9	R14	R14
Vila Rosário	53	59	66	82	103	9,5	10,6	11,9	14,8	18,6	R14	R14
Jd. Vytória	89	98	110	138	173	16,0	17,7	19,9	24,9	31,2	R14	R14
Cond. Resid. Jd. Modelo	572	634	711	889	1114	103,2	114,4	128,2	160,4	200,8	R14	R14
Jd. Jandyra	1014	1053	1098	1194	1299	182,9	189,9	197,9	215,3	234,3	R14	R14
Jd. Bandeirantes	474	492	513	558	607	85,4	88,7	92,5	100,6	109,5	R14	R14
Pq. Resid. José Gomes	84	87	91	99	108	15,2	15,8	16,4	17,9	19,5	R16 (proj)	R16 (proj)
Jd. Porto Seguro	50	52	54	59	65	9,1	9,4	9,8	10,7	11,6	R16 (proj)	R16 (proj)
Estância dos Granjeiros	608	632	658	716	779	109,7	113,9	118,7	129,1	140,6	R16 (proj)	R16 (proj)
Jd. Porto Novo	1048	1088	1134	1234	1343	189,1	196,2	204,6	222,5	242,2	R5	R16 (proj)
Jardim Porto dos Ipês	51	53	55	60	65	9,1	9,5	9,9	10,8	11,7	R16 (proj)	R16 (proj)
Rd5	0	808	1053	1714	2795	0,0	145,8	189,9	309,1	504,1		RF3
Rd6	0	63	83	134	219	0,0	11,4	14,9	24,2	39,5		R16 (proj)
Rd7	0	357	466	758	1236	0,0	64,5	84,0	136,7	222,9		RF3
Rd8	0	80	104	170	277	0,0	14,5	18,8	30,7	50,0		R16 (proj)
Rd9	0	304	396	644	1051	0,0	54,8	71,4	116,2	189,5		RF4
Rd20	0	51	67	109	177	0,0	9,3	12,1	19,6	32,0		R14
Ind8	0	12	15	24	40	0,0	2,1	2,7	4,4	7,2		RF4
TOTAL	**9561**	**11626**	**12590**	**14959**	**18332**	**1724,4**	**2096,8**	**2270,6**	**2697,9**	**3306,1**		
% de crescimento							22%	32%	56%	92%		

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 24 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Consumo médio estimado para o bairro (m^3/d)					Reservatório que abastece o bairro	Reservatório que abastece o bairro
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Sudeste - 04												
Pq. Lagoa Serena	1065	1181	1324	1656	2074	192,1	213,0	238,7	298,6	374,0	R8	R8
Recanto Bela Vista	331	334	337	343	350	59,7	60,2	60,7	61,9	63,0	R8	R8
Jd. Alto da Serra Dágua	1032	1040	1050	1070	1090	186,1	187,7	189,4	192,9	196,6	R8	R8
Jd. Santa Rosa	676	702	732	796	866	122,0	126,6	132,0	143,5	156,2	R8	R8
Desm. Vidroporto	170	176	183	200	217	30,6	31,7	33,1	36,0	39,2	R8	R8
Jd. Santa Rosa II	846	878	915	996	1083	152,5	158,3	165,0	179,5	195,4	R8	R8
Recreio Aeroporto	178	197	221	277	347	32,1	35,6	39,9	49,9	62,5	R8	R8
Recreio Aeroporto B	170	176	183	200	217	30,6	31,7	33,1	36,0	39,2	R8	R8
Parque dos Laranjais	113	126	141	176	221	20,4	22,7	25,4	31,8	39,8	R8	R8
Rd10	0	70	91	147	240	0,0	12,5	16,3	26,6	43,4		R8
Rd11	0	313	408	664	1083	0,0	56,5	73,6	119,8	195,4		RF5
Ind6	0	12	16	26	43	0,0	2,2	2,9	4,8	7,8		R8
Ind7	0	7	9	14	23	0,0	1,2	1,5	2,5	4,1		RF5
TOTAL	**4581**	**5212**	**5610**	**6564**	**7854**	**826,2**	**939,9**	**1011,7**	**1183,8**	**1416,5**		
% de crescimento em relação à situação atual							14%	22%	43%	71%		

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 24 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Consumo médio estimado para o bairro (m^3/d)					Reservatório que abastece o bairro	Reservatório que abastece o bairro
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Sul - 05												
Jd. Bela Vista	406	421	439	478	520	73,2	76,0	79,2	86,2	93,8	R8	R8
Jardim Aeroporto	778	808	842	916	997	140,3	145,6	151,8	165,1	179,7	R8	R8
Recanto Salzano	265	267	269	274	279	47,7	48,1	48,5	49,5	50,4	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
Vila Maria	2482	2576	2685	2921	3179	447,6	464,6	484,3	526,8	573,4	R1, R2 e R3	R1, R2 e R3
Jardim Santa Marta	812	843	878	956	1040	146,4	152,0	158,4	172,3	187,6	R12	R12
Jd. Resid. Areia Branca	158	201	262	426	695	28,5	36,3	47,2	76,9	125,4	R10	R10
Rd12	0	119	155	252	411	0,0	21,5	28,0	45,5	74,2		RF5
Rd13	0	25	33	54	88	0,0	4,6	6,0	9,7	15,9		R8
Rd14	0	3	4	6	9	0,0	0,5	0,6	1,0	1,7		R12
Rd15	0	24	31	50	82	0,0	4,3	5,6	9,0	14,8		RF6
Rd16	0	156	203	330	539	0,0	28,1	36,6	59,6	97,1		RF6
Ind4	0	3	4	7	11	0,0	0,6	0,8	1,3	2,1		R10
Ind5	0	27	36	58	95	0,0	4,9	6,4	10,5	17,1		RF5 e RF6
TOTAL	**4901**	**5473**	**5842**	**6728**	**7946**	**883,8**	**987,1**	**1053,5**	**1213,4**	**1433,1**		
% de crescimento em relação à situação atual							12%	19%	37%	62%		

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 24 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Consumo médio estimado para o bairro (m^3/d)					Reservatório	Reservatório
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Oeste - 06												
Jd. Anésia	1352	1404	1463	1592	1732	243,9	253,2	263,9	287,1	312,5	R13	R13
Jd. Águas Claras	1655	1668	1683	1715	1748	298,4	300,9	303,6	309,3	315,2	R13	R13
Jd. São Manoel	676	702	732	796	866	122,0	126,6	132,0	143,5	156,2	R9	RF7
Jd. Dalva	36	39	44	55	69	6,4	7,1	8,0	10,0	12,5	R9	R9
Loteamento Cuca Fresca	170	176	183	200	217	30,6	31,7	33,1	36,0	39,2	R15	R15
Estância Flávia	68	70	73	80	87	12,2	12,7	13,2	14,4	15,7	R15	R15
Área Invadida na Rede Ferroviária Federal	1336	1387	1446	1572	1711	241,0	250,1	260,7	283,6	308,7	R13	R13
Rd17	0	127	166	270	440	0,0	23,0	29,9	48,7	79,4		RF7
Rd18	0	12	16	26	43	0,0	2,2	2,9	4,7	7,7		RF7
Rd19	0	32	42	68	110	0,0	5,8	7,5	12,2	19,9		RF7
Ind3	0	10	13	21	34	0,0	1,8	2,3	3,7	6,1		R13
Ind9	0	1	2	2	4	0,0	0,2	0,3	0,4	0,7		RF7
TOTAL	**5293**	**5629**	**5863**	**6397**	**7062**	**954,5**	**1015,3**	**1057,4**	**1153,7**	**1273,7**		
% de crescimento em relação à situação atual							6%	11%	21%	33%		
TOTAL GERAL	54392	59054	61899	68656	77695	9.809,7	10.650,5	11.163,5	12.382,1	14.012,3	m^3/dia	
	Consumo médio x k1					11.771,6	12.780,6	13.396,2	14.858,5	16.814,8	m^3/dia	
% de crescimento em relação à situação atual							9%	14%	26%	43%		
Consumo médio anual						**3.580,53**	**3.887,42**	**4.074,68**	**4.519,46**	**5.114,49**	**1000m^3/ano**	
Consumo médio anual x k1						**4.296,64**	**4.664,91**	**4.889,61**	**5.423,35**	**6.137,39**	**1000m^3/ano**	

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

6.2. DEMANDA DE ÁGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL

Para a determinação do consumo industrial, foram utilizadas as informações constantes no Plano Diretor Municipal que defini algumas áreas de expansão do município exclusivamente para implementação de indústrias, e as informações sobre o consumo industrial atual a partir da rede pública de abastecimento, fornecidas pelo SAEF.

Inicialmente foram determinadas as áreas de cada região destinada à implantação dos parques industriais, e posteriormente, definidas as porcentagens estimadas de ocupação dessas áreas ao longo dos anos como sendo iguais às taxas de crescimento geral da população do município, verificadas pelo estudo populacional setorizado:

2014: 9% de ocupação

2019: 14% de ocupação

2029: 26% de ocupação

2039: 43% de ocupação

O valor médio de consumo atual de água pelas indústrias através da rede púbica de abastecimento foi calculado a partir dos dados de consumo industrial fornecidos pelo SAEF. Ao todo, no cadastro atual do SAEF, existem 332 indústrias consumidoras de água, que totalizam um consumo diário de 215,95 m^3/dia.

Desse modo, obteve-se o consumo médio de água por indústria atualmente e utilizou-se esse consumo médio calculado para as projeções futuras de crescimento das indústrias, assumindo-se que a vocação industrial de Porto Ferreira, em relação ao consumo de água será mantida ao longo dos anos.

- Consumo médio industrial atual (através da rede pública): **215,95** m^3/dia
- Consumo médio por Indústria: **0,650** m^3/ind/dia

Como não se dispunha de um cadastro da localização exata dessas indústrias, a demanda atual foi distribuída equitativamente entre as 06 áreas de influência dos reservatórios que estão inseridos em áreas que contém indústrias atualmente (Reservatórios da ETA-01 – R1,R2 e R3; R6; R8; R9; R12; e R13) – Ver Mapa 05.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

As demandas futuras foram distribuídas proporcionalmente conforme a disponibilidade de área dos parques industriais futuros, considerando-se que na área central, não existe mais espaço para implantação de novas indústrias ou expansão das indústrias existentes (Tabelas 25 e 26).

Dessa forma, os distritos que terão mais área disponível para instalação de indústrias terão maior consumo de água, e os que tiverem menor área disponível terão menor consumo de água.

Os resultados do estudo de demandas de água para consumo industrial para os anos de 2009, 2014, 2019, 2029 e 2039, são apresentados na Tabela 27.

Esses resultados foram somados às demandas de água pela população para determinação da demanda total de água do município através da rede pública nos períodos de planejamento.

Tabela 25 - Projeção do crescimento industrial no período considerado.

Nº de Indústrias atualmente	**332**	indústrias			
Ano	2009	2014	2019	2029	2039
% de crescimento		9%	14%	26%	43%
Nº de indústrias	332	360	410	518	740
Diferença (futuro – atual)	-	28	78	186	408

Tabela 26 - Distribuição das indústrias por Setor Industrial conforme a área disponível

	Área do parque industrial (ha)	%	Número de Indústrias por Setor Industrial (distribuição - conceitual)			
Ind1	1.748.526,65	31%	8,74	24,03	57,09	125,26
Ind2	329.670,11	6%	1,65	4,53	10,76	23,62
Ind8	575.897,10	10%	2,88	7,92	18,80	41,25
Ind6	622.845,30	11%	3,12	8,56	20,34	44,62
Ind7	329.292,20	6%	1,65	4,53	10,75	23,59
Ind4	165.184,40	3%	0,83	2,27	5,39	11,83
Ind5	1.370.159,90	24%	6,85	18,83	44,74	98,15
Ind3	490.075,91	9%	2,45	6,74	16,00	35,11
Ind9	58.157,10	1%	0,29	0,80	1,90	4,17
TOTAL	5.689.808,67				Total de Indústrias (2039): 408	

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 27 - Resultados do estudo de demandas de água para consumo industrial.

BAIRRO	Consumo Industrial na Saturação da Área Disponível (m^3/d)	Consumo médio estimado para o bairro (m^3/d)					Reservatório que abastece o bairro
		2009	2014	2019	2029	2039	futuro
		% de saturação da área disponível					
		0%	9%	14%	26%	43%	
Zona Central - 01		36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	R1,R2 e R3
		36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	R9
TOTAL		**72,0**	**72,0**	**72,0**	**72,0**	**72,0**	
Zona Norte - 02		36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	R6
Ind1	8218,08		5,7	15,6	37,1	81,5	RF1
Ind2	1549,45		1,1	2,9	7,0	15,4	RF1
TOTAL		**36,0**	**42,8**	**54,6**	**80,1**	**132,8**	
Zona Leste - 03							
Ind8	2706,72	0,0	1,9	5,1	12,2	26,8	RF4
TOTAL		**0,0**	**1,9**	**5,1**	**12,2**	**26,8**	
Zona Sudeste - 04							
Ind6	2927,37	36,0	38,0	41,6	49,2	65,0	R8
Ind7	1547,67		1,1	2,9	7,0	15,3	RF5
TOTAL		**36,0**	**39,1**	**44,5**	**56,2**	**80,4**	
Zona Sul - 05		36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	R12
Ind4	776,37		0,5	1,5	3,5	7,7	R10
Ind5	6439,75		4,5	12,2	29,1	63,8	RF5 e RF6
TOTAL		**36,0**	**41,0**	**49,7**	**68,6**	**107,5**	
Zona Oeste - 06							
Ind3	2303,36	36,0	37,6	40,4	46,4	58,8	R13
Ind9	273,34		0,2	0,5	1,2	2,7	RF7
TOTAL		**36,0**	**37,8**	**40,9**	**47,6**	**61,5**	
TOTAL GERAL		**216,0**	**234,5**	**266,8**	**336,8**	**481,1**	

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

6.3. DEMANDA TOTAL DO SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO

A demanda total de água utilizada no diagnóstico e planejamento de ações do presente Plano Diretor Municipal de Saneamento está apresentada na Tabela 28.

Tabela 28 - Demanda total de água atual e projeções futuras.

SISTEMA PÚBLICO		2009	2014	2019	2029	2039
Consumo Anual						
SEM INDÚSTRIAS	Consumo médio anual (10^3m^3/ano)	3.580,53	3.887,42	4.074,68	4.519,46	5.114,49
% de crescimento em relação à situação atual			9%	14%	26%	43%
COM INDÚSTRIAS	Consumo médio anual (10^3m^3/ano)	3.658,27	3.973,00	4.172,07	4.642,39	5.290,08
% de crescimento em relação à situação atual			9%	14%	27%	45%
Consumo Mensal						
SEM INDÚSTRIAS	Consumo médio mensal (10^3m^3/mês)	298,38	323,95	339,56	376,62	426,21
COM INDÚSTRIAS	Consumo médio mensal (10^3m^3/mês)	304,86	331,08	347,67	386,87	440,84
Consumo Diário						
SEM INDÚSTRIAS	Consumo médio diário (m^3/dia)	9.810	10.650	11.164	12.382	14.012
COM INDÚSTRIAS	Consumo médio diário (m^3/dia)	10.023	10.885	11.430	12.719	14.493
Litros por Segundo						
SEM INDÚSTRIAS	Consumo médio (l/s)	113,5	123,3	129,2	143,3	162,2
COM INDÚSTRIAS	Consumo médio (l/s)	116,0	126,0	132,3	147,2	167,7

Os valores apresentados na tabela acima são correspondentes à vazão média de consumo.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

6.4. CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

Para determinação das contribuições de esgoto sanitário das diferentes áreas do município, o estudo setorizado foi realizado de forma diferente do estudo realizado para o abastecimento de água.

Enquanto que no estudo setorizado para abastecimento de água foram considerados o zoneamento urbano e as regiões de influência das elevatórias e reservatórios, para o estudo setorizado de contribuição de esgoto sanitário, foram consideradas as bacias de influência de cada curso d'água que corta o município.

Esse estudo foi realizado verificando-se os limites das bacias por meio das curvas de nível traçadas de 5 em 5 metros (ver Anexo B), denominando as micro-bacias conforme os nomes dos rios, dividindo-as conforme a conveniência para o estudo visando obter os pontos chaves de escoamento dos efluentes por gravidade.

A partir da determinação das micro-bacias e dos pontos-chave, foram realizados os estudos de capacidades das ETEs, Elevatórias e coletores tronco, interceptores e emissários, e avaliado o funcionamento do sistema como um todo, conforme discutido no Capítulo III, Item 2.3.

Os parâmetros utilizados para determinação das contribuições de esgoto sanitário no sistema foram:

Contribuição per capita: **160,0** litros por habitante por dia (l/hab/d);

Taxa de infiltração nas redes: **0,05** litros por segundo por quilômetro de redes executadas (l/s.kmRedes);

- Coeficiente do dia de maior consumo – k1: **1,2**;
- Coeficiente da hora de maior consumo – k2: **1,5**;
- Coeficiente de retorno para a contribuição industrial $k3_i$: **0,80**.

A Tabela 29 apresenta os resultados do estudo de contribuições de esgoto sanitário no sistema de esgotamento do município de Porto Ferreira para os anos de 2009, 2014, 2019, 2029 e 2039.

Na tabela, as contribuições estão separadas de acordo com as Zonas do município, Bacias de contribuição e identificando quais são os pontos de concentração das bacias em que estão sendo despejados os efluentes atualmente. As Tabelas 30 a 32 apresentam o estudo de demandas para a situação atual e futura considerando-se apenas as unidades já existentes.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 29 - Resultados do estudo de contribuição de esgoto sanitário do município para os anos de 2009, 2014, 2019, 2029 e 2039.

Zonas	Bacias	Ponto de Concentração de Esgoto na Bacia	População dentro da Bacia					Contribuição de Esgoto				
			2009 (hab)	2014 (hab)	2019 (hab)	2029 (hab)	2039 (hab)	2009 (m^3/d)	2014 (m^3/d)	2019 (m^3/d)	2029 (m^3/d)	2039 (m^3/d)
Zona Norte	Bacia mogi guaçu 2	Emissário ZN-1 [i]	3155	3394	3630	4170	4831	504,82	543,02	580,88	667,22	773,02
Zona Norte	Bacia mogi guaçu 4	Elevatória Paschoal Salzano[ii]	780	883	993	1252	1582	124,76	141,27	158,92	200,25	253,19
Zona Norte	Bacia córrego são vicente 2	Elevatória Las Palmas[iii]	234	311	348	441	574	37,39	49,76	55,72	70,52	91,86
Zona Norte	Bacia ribeirão da corrente	Elevatória Paschoal Salzano[ii]	636	947	1105	1501	2075	101,69	151,48	176,86	240,22	331,96
Zona Norte	Bacia córrego são vicente 1	Elevatória Porto Bello II[iii]	1045	1101	1152	1265	1397	167,14	176,20	184,38	202,47	223,47
Zona Norte	Bacia córrego da água parada 1	S/I	6	31	39	61	96	0,97	4,97	6,28	9,76	15,35
Zona Oeste	Bacia ribeirão da areia branca	Emissário ZO-1	2706	2907	3014	3272	3616	432,90	465,06	482,28	523,45	578,57
Zona Oeste	Bacia rio bonito	Emissário ZO-1	1178	1223	1274	1386	1509	188,47	195,62	203,92	221,82	241,42
Zona Oeste	Bacia rio bonito 2	S/I	145	151	157	171	186	23,22	24,10	25,12	27,33	29,74
Zona Oeste	Bacia córrego da capetinga - AF1	S/I	92	96	100	109	118	14,72	15,36	16,00	17,44	18,88
Zona Central e Zona Oeste	Bacia mogi guaçu 3	Emissários ZC-1[iv] e ZO-1 [v]	6075	6196	6303	6538	6805	971,93	991,30	1008,48	1046,05	1088,75
Zona Central	Bacia mogi guaçu 6	Emissário ZC-2	6767	6822	6884	7013	7146	1082,67	1091,49	1101,40	1122,12	1143,36

continua...

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 29 - Continuação.

Zonas	Bacias	Ponto de Concentração de Esgoto na Bacia	População dentro da Bacia					Contribuição de Esgoto				
			2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039
			(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)
Zona Central	Bacia ribeirão santa rosa - AF 1	Emissário ZC-3	2396	2432	2474	2568	2679	383,39	389,10	395,86	410,89	428,70
Zona Central e Zona Sul	Bacia córrego brejo grande	Emissário ZC-3	9629	9855	10014	10376	10821	1540,60	1576,76	1602,22	1660,17	1731,31
Zona Sul	Bacia córrego do lago	Emissário ZC-3	0	111	145	237	386	0,00	17,76	23,20	37,92	61,76
Zona Sul e Sudeste	Bacia córrego dos amaros	Emissário ZC-3	8006	8494	8964	10052	11435	1281,01	1359,10	1434,27	1608,36	1829,64
Zona Sudeste	Bacia ribeirão santa rosa 1	Elevatória Santa Rosa (fut. ETE)	1983	2476	2710	3286	4107	317,28	396,17	433,58	525,74	657,19
Zona Leste	Bacia mogi guaçu 5	Emissário ZL-1	7428	7707	8033	8742	9533	1188,45	1233,17	1285,25	1398,69	1525,23
Zona Leste	Bacia ribeirão santa rosa 2	Emissário ZL-1	1676	2321	2571	3206	4157	268,22	371,38	411,32	512,88	665,15
Zona Leste	Bacia mogi guaçu - AF2	Emissário ZL-1	457	726	850	1164	1628	73,12	116,11	136,03	186,27	260,42
Zona Leste	Bacia mogi guaçu - AF3	Emissário ZL-1	0	821	1069	1739	2837	0,00	131,36	171,04	278,24	453,92
		TOTAL	54.392	59.055	61.898	68.657	77.695	8702,74	9448,75	9903,68	10985,19	12431,25

OBS: Contribuição per capita 160,0 l/s/hab

i - recebe das elevatórias Porto Bello II e Las Palmas

ii - lança no Emissário ZN-2

iii - lança no Emissário ZN-1

iv - apenas o Jardim Primavera

v - Jardim Anésia e área invadida

vi - recebe das elevatórias da Av. N. Sra. Aparecida I, II, III e IV

S/I - Sem Informação ou Cadastro

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 30 - Contribuições de esgoto sanitário nos pontos de concentração das micro-bacias.

Emissário/Elevatória	Contribuição de Esgoto					Contribuição de Esgoto				
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039
	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Emissário ZN-1 200 mm	504,82	543,02	580,88	667,22	773,02	5,84	6,28	6,72	7,72	8,95
Elevatória Paschoal Salzano	226,45	292,75	335,78	440,46	585,15	2,62	3,39	3,89	5,10	6,77
Elevatória Las Palmas	37,39	49,76	55,72	70,52	91,86	0,43	0,58	0,64	0,82	1,06
Elevatória Porto Bello II	167,14	176,20	184,38	202,47	223,47	1,93	2,04	2,13	2,34	2,59
S/I - Bacia córrego da água parada 1	0,97	4,97	6,28	9,76	15,35	0,01	0,06	0,07	0,11	0,18
Emissário ZO-1 150 mm	808,01	860,31	895,81	977,43	1079,43	9,35	9,96	10,37	11,31	12,49
S/I - Bacia córrego da capetinga - AF1	23,22	24,10	25,12	27,33	29,74	0,27	0,28	0,29	0,32	0,34
Emissário ZC-1 200 mm	14,72	15,36	16,00	17,44	18,88	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22
Emissário ZC-2 250 mm	785,28	791,67	798,86	813,89	829,30	9,09	9,16	9,25	9,42	9,60
Emissário ZC-3 300 mm	1082,67	1091,49	1101,40	1122,12	1143,36	12,53	12,63	12,75	12,99	13,23
Elevatória Santa Rosa (fut. ETE)	3205,00	3342,72	3455,54	3717,34	4051,41	37,09	38,69	39,99	43,02	46,89
Emissário ZL-1 300 mm	317,28	396,17	433,58	525,74	657,19	3,67	4,59	5,02	6,08	7,61
TOTAL						100,73	109,36	114,63	127,14	143,88

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 31 - População contribuinte e extensão média de redes de esgotamento para as micro-bacias agrupadas conforme os pontos de concentração.

Emissário/Elevatória	População Contribuinte					Extensão de Rede				
	2009 (hab)	2014 (hab)	2019 (hab)	2029 (hab)	2039 (hab)	2009 (km)	2014 (km)	2019 (km)	2029 (km)	2039 (km)
Emissário ZN-1 200 mm	3155	3394	3630	4170	4831	13,32	14,33	15,33	17,60	20,39
Elevatória Paschoal Salzano	1415	1830	2099	2753	3657	5,97	7,72	8,86	11,62	15,44
Elevatória Las Palmas	234	311	348	441	574	0,99	1,31	1,47	1,86	2,42
Elevatória Porto Bello II	1045	1101	1152	1265	1397	4,41	4,65	4,86	5,34	5,90
S/I - Bacia córrego da água parada 1	6	31	39	61	96	0,03	0,13	0,17	0,26	0,41
Emissário ZO-1 150 mm	5050	5377	5599	6109	6746	21,32	22,70	23,63	25,79	28,48
S/I - Bacia rio bonito 2	145	151	157	171	186	0,61	0,64	0,66	0,72	0,78
S/I - Bacia córrego da capetinga - AF1	92	96	100	109	118	0,39	0,41	0,42	0,46	0,50
Emissário ZC-1 200 mm	4908	4948	4993	5087	5183	20,72	20,89	21,08	21,47	21,88
Emissário ZC-2 250 mm	6767	6822	6884	7013	7146	28,56	28,80	29,06	29,60	30,16
Emissário ZC-3 300 mm	20031	20892	21597	23233	25321	84,56	88,19	91,17	98,07	106,89
Elevatória Santa Rosa (fut. ETE)	1983	2476	2710	3286	4107	8,37	10,45	11,44	13,87	17,34
Emissário ZL-1 300 mm	9561	11626	12590	14959	18332	40,36	49,08	53,14	63,15	77,38
TOTAL	54392	59055	61898	68657	77695	229,60	249,28	261,28	289,82	327,97

Infiltração média por km de redes
0,05 l/s.kmRede

Média de extensão de rede (SNIS)
13,93 metros de rede por ligação de esgoto

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 32 - Contribuição de infiltração e contribuição média de esgoto total considerando-se a vazão média de contribuição pela população somada à vazão de infiltração para cada ponto de concentração considerado.

Emissário/Elevatória	Contribuição de Infiltração					Contribuição de Esgoto (Q_{med}) + Infiltração				
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Emissário ZN-1 200 mm	0,67	0,72	0,77	0,88	1,02	6,51	7,00	7,49	8,60	9,97
Elevatória Paschoal Salzano	0,30	0,39	0,44	0,58	0,77	2,92	3,77	4,33	5,68	7,54
Elevatória Las Palmas	0,05	0,07	0,07	0,09	0,12	0,48	0,64	0,72	0,91	1,18
Elevatória Porto Bello II	0,22	0,23	0,24	0,27	0,29	2,16	2,27	2,38	2,61	2,88
S/I - Bacia córrego da água parada 1	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,06	0,08	0,13	0,20
Emissário ZO-1 150 mm	1,07	1,13	1,18	1,29	1,42	10,42	11,09	11,55	12,60	13,92
S/I - Bacia córrego da capetinga - AF1	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,30	0,31	0,32	0,35	0,38
Emissário ZC-1 200 mm	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24
Emissário ZC-2 250 mm	1,04	1,04	1,05	1,07	1,09	10,12	10,21	10,30	10,49	10,69
Emissário ZC-3 300 mm	1,43	1,44	1,45	1,48	1,51	13,96	14,07	14,20	14,47	14,74
Elevatória Santa Rosa (fut. ETE)	4,23	4,41	4,56	4,90	5,34	41,32	43,10	44,55	47,93	52,24
Emissário ZL-1 300 mm	0,42	0,52	0,57	0,69	0,87	4,09	5,11	5,59	6,78	8,47
TOTAL	11,48	12,46	13,06	14,49	16,40	112,21	121,82	127,69	141,63	160,28

OBS: Exceto pela Elevatória Santa Rosa, toda a contribuição deverá seguir por emissários até a ETE Fazendinha.

	2009 (l/s)	2014 (l/s)	2019 (l/s)	2029 (l/s)	2039 (l/s)
Contribuição ETE Santa Rosa	**4,09**	**5,11**	**5,59**	**6,78**	**8,47**
Contribuição ETE Fazendinha	**108,12**	**116,72**	**122,10**	**134,86**	**151,81**

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

6.5. CONTRIBUIÇÃO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS

As contribuições industriais de esgoto aos sistemas de esgotamento públicos municipais é sempre um ponto de muita cautela e que merece considerações especiais.

No caso de Porto Ferreira, devido ao planejamento municipal de incentivar a instalação de indústrias, tendo destinado em seu Plano Diretor Municipal uma grande quantidade da área disponível para ocupação para parques industriais, deve-se ter ainda maior atenção.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 28, verifica-se um ligeiro aumento no consumo de água distribuída quando adicionado o consumo pelas indústrias através do sistema público de abastecimento.

Esse consumo de água se traduz em contribuição de esgoto ao sistema público, caso as indústrias se utilizem desse sistema para afastamento e tratamento de seus despejos.

Os despejos industriais, além de aumentar significativamente a contribuição, podem conter substâncias nocivas aos processos biológicos ocorridos durante o tratamento do esgoto nas ETEs.

Cabe ao município determinar quais os tipos de despejos que poderão ser lançados na rede pública, e quais os que necessitarão de tratamento específico, observando as restrições impostas pela legislação brasileira e paulista. Cabem ainda as medidas de fiscalização realizadas pelo Estado, e que devem ser reforçadas para o município, visando minimizar problemas de despejos irregulares nas redes municipais.

Dessa forma, para este Plano Municipal de Saneamento Ambiental, serão considerados como contribuintes à rede municipal de esgotamento todos os despejos oriundos do consumo industrial de água através do sistema público de abastecimento, diminuídos pelo coeficiente de retorno de esgoto a partir do consumo de água.

Não estão sendo consideradas contribuições oriundas do consumo de água através de poços perfurados ou captações superficiais realizados diretamente pelas empresas.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 33 - Resultados do estudo de contribuições de esgoto pelas indústrias.

BAIRRO	Consumo médio estimado para o bairro (m^3/d)					Coletor que receberá a contribuição industrial
	2009	2014	2019	2029	2039	futuro
	% de saturação da área disponível					
	0%	9%	14%	26%	43%	
Zona Central - 01						
	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	ZC-2
	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	ZC-1
TOTAL	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	
Zona Norte - 02						
	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	ZN-1
Ind1	0,0	4,6	12,5	29,7	65,2	CT3 e I3
Ind2	0,0	0,9	2,4	5,6	12,3	CT3
TOTAL	28,8	34,2	43,7	64,1	106,3	
Zona Leste - 03						
Ind8	0,0	1,5	4,1	9,8	21,5	CT7
TOTAL	0,0	1,5	4,1	9,8	21,5	
Zona Sudeste - 04						
Ind6	28,8	30,4	33,2	39,4	52,0	I4 e CT8
Ind7	0,0	0,9	2,4	5,6	12,3	CT8
TOTAL	28,8	31,3	35,6	45,0	64,3	
Zona Sul - 05						
	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	CT10
Ind4	0,0	0,4	1,2	2,8	6,2	CT11
Ind5	0,0	3,6	9,8	23,3	51,1	CT9, CT10 e CT11
TOTAL	28,8	32,8	39,8	54,9	86,0	
Zona Oeste - 06						
Ind3	28,8	30,1	32,3	37,1	47,1	CT14 e CT15
Ind9	0,0	0,2	0,4	1,0	2,2	CT13 e CT14
TOTAL	28,8	30,2	32,7	38,1	49,2	
TOTAL GERAL	115,2	187,6	213,5	269,4	384,9	

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

6.6. CONTRIBUIÇÃO TOTAL DO SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTAMENTO

A contribuição total de esgoto sanitário utilizada no diagnóstico e planejamento de ações deste Plano Diretor Municipal de Saneamento está apresentada na Tabela 34.

Tabela 34 - Demanda total de água atual e projeções futuras.

ETE Santa Rosa						
SISTEMA PÚBLICO		**2009**	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
SEM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	4,09	5,11	5,59	6,78	8,47
% de crescimento em relação à situação atual			25%	37%	66%	107%
COM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	4,30	5,34	5,86	7,13	8,99
% de crescimento em relação à situação atual			24%	36%	66%	109%
Aumento de capacidade necessária em relação ao período anterior (l/s)		**4,30**	**1,04**	**0,52**	**1,27**	**1,86**
ETE Fazendinha						
SISTEMA PÚBLICO		**2009**	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
SEM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	108,12	116,72	122,10	134,86	151,81
% de crescimento em relação à situação atual			8%	13%	25%	40%
COM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	109,91	118,66	124,31	137,64	155,76
% de crescimento em relação à situação atual			8%	13%	25%	42%
Aumento de capacidade necessária em relação ao período anterior (l/s)		**109,91**	**8,76**	**5,65**	**13,32**	**18,13**
TOTAL DO MUNICÍPIO						
SISTEMA PÚBLICO		**2009**	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
SEM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	112,21	121,82	127,69	141,63	160,28
% de crescimento em relação à situação atual			9%	14%	26%	43%
COM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	114,21	124,00	130,17	144,76	164,75
% de crescimento em relação à situação atual			9%	14%	27%	44%
Aumento de capacidade necessária em relação ao período anterior (l/s)		**114,21**	**9,79**	**6,17**	**14,59**	**19,99**

Os valores apresentados na tabela acima são correspondentes à vazão média de contribuição.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

6.7. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com as informações levantadas junto ao SAEF, a produção atual de resíduos pela população é de 35 toneladas por dia atualmente, porém, esse valor inclui a parcela devida à varrição pública também. Os resíduos de poda vegetal e de construção civil não estão incluídos neste estudo, pois não são gerenciados pelo SAEF.

Os parâmetros utilizados para determinação da geração de resíduos sólidos no sistema público foram:

- Contribuição per capita: **500** gramas por habitante por dia (g/hab/d);
- Média de remoção por varrição: **143** gramas por habitante por dia (g/hab/d);

A Tabela 35 apresenta o resumo dos valores obtidos no estudo de geração de resíduos sólidos para o sistema público de manejo nos anos de 2009, 2014, 2019, 2029 e 2039, e as Tabelas 36 e 37 apresentam os resultados detalhados desse estudo.

Nessas tabelas são discriminados os bairros existentes atualmente, e também as áreas de expansão residencial identificadas por Rd**n** e industrial identificadas por Ind**n** definidas pelo Plano Diretor Municipal, em que "n" é o número correspondente à área de expansão conforme o Mapa 04.

A avaliação crítica do estudo de geração, capacidade de coleta e capacidade de tratamento dos resíduos é realizada no Capitulo III, Item 3.3.

Tabela 35 - Geração total de resíduos sólidos pelo sistema público de manejo de resíduos de Porto Ferreira

TOTAL DO MUNICÍPIO						
SISTEMA PÚBLICO		**2009**	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
DOMICILIAR	Contribuição média (ton/d)	27,20	29,53	30,95	34,33	38,85
% de crescimento em relação à situação atual			9%	14%	26%	43%
VARRIÇÃO	Contribuição média (ton/d)	7,80	8,47	8,88	9,85	11,15
% de crescimento em relação à situação atual			9%	14%	26%	43%
TOTAL	Contribuição média (ton/d)	35,0	38,0	39,8	44,2	50,0
Aumento de geração de resíduos (ton/d)		**0**	**3,0**	**4,8**	**9,2**	**15,0**

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 36 - Resultados do estudo de geração de resíduos sólidos domiciliares do município de Porto Ferreira para os anos de 2009, 2014, 2019, 2029 e 2039.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares média estimada para o bairro (ton/d)					Setor de coleta	Coletas por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Central - 01												
Centro	7374	7434	7501	7642	7787	3,69	3,72	3,75	3,82	3,89	Equipe A	6
Jd. Primavera	4908	4948	4993	5087	5183	2,45	2,47	2,50	2,54	2,59	Equipe A	6
Vila Daniel	2230	2248	2269	2311	2355	1,12	1,12	1,13	1,16	1,18	Equipe A	6
Vila Nova	6186	6236	6293	6411	6532	3,09	3,12	3,15	3,21	3,27	Equipe A	6
Jd. Progresso	662	667	673	686	699	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	Equipes B e C	6
Bairro Serra Dágua	477	495	516	561	611	0,24	0,25	0,26	0,28	0,31	Equipe B Par	3
Villagio San Giorgio	20	25	33	53	87	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	Equipe B Impar	3
Vila Salgueiro	1400	1412	1424	1451	1479	0,70	0,71	0,71	0,73	0,74	Equipe B Impar	3
Jd. Salgueiro	947	982	1024	1114	1212	0,47	0,49	0,51	0,56	0,61	Equipe B Impar	3
TOTAL	**24203**	**24447**	**24726**	**25317**	**25945**	**12,10**	**12,22**	**12,36**	**12,66**	**12,97**		
% de crescimento em relação à situação atual							1%	2%	5%	7%		

Rd – Zona de expansão residencial definida pelo Plano Diretor Municipal
Ind – Zona de expansão industrial/empresarial definida pelo Plano Diretor Municipal
Equipes "Par" - coletas às segundas, quartas e sextas-feira; Equipes "Impar" – coletas às terças, quintas e sábados

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 36 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares média estimada para o bairro (ton/d)					Setor de coleta	Coletas por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Norte - 02												
Jd. Resid. Las Palmas	99	110	123	154	193	0,05	0,06	0,06	0,08	0,10	Equipe B Impar	3
Pq. Resid. Porto Bello	1417	1471	1533	1668	1815	0,71	0,74	0,77	0,83	0,91	Equipe B Impar	3
Jd. Vila Real	639	708	794	993	1244	0,32	0,35	0,40	0,50	0,62	Equipe B Impar	3
Desm. Milton Moda	71	79	89	111	139	0,04	0,04	0,04	0,06	0,07	Equipe B Impar	3
Pq. Resid. Do Redentor	2029	2106	2195	2388	2599	1,01	1,05	1,10	1,19	1,30	Equipe B Impar	3
Jd. Botafogo	178	197	221	277	347	0,09	0,10	0,11	0,14	0,17	Equipe B Impar	3
Bairro Santa Cruz	178	197	221	277	347	0,09	0,10	0,11	0,14	0,17	Equipe B Impar	3
Jd. Centenário	142	158	177	221	277	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	Equipe C Par	3
Recreio São Lázaro	36	39	44	55	69	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	Fiorino 1	1
Jd. Paschoal Salzano	1065	1181	1324	1656	2074	0,53	0,59	0,66	0,83	1,04	Equipe C Par	3
Rd1	0	52	68	111	181	0,00	0,03	0,03	0,06	0,09		
Rd2	0	24	31	50	82	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04		
Rd3	0	159	207	336	548	0,00	0,08	0,10	0,17	0,27		
Rd4	0	144	187	304	496	0,00	0,07	0,09	0,15	0,25		
Ind1	0	35	46	74	121	0,00	0,02	0,02	0,04	0,06		
Ind2	0	7	9	14	23	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01		
TOTAL	**5855**	**6667**	**7269**	**8690**	**10555**	**2,93**	**3,33**	**3,63**	**4,35**	**5,28**		
% de crescimento em relação à situação atual							14%	24%	48%	80%		

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 36 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares média estimada para o bairro (ton/d)					Setor de coleta	Coletas por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Leste - 03												
Vila Sybilla	1437	1491	1555	1691	1840	0,72	0,75	0,78	0,85	0,92	Equipe C Impar	3
Estância Porto Alegre	828	835	842	858	874	0,41	0,42	0,42	0,43	0,44	Equipe C Impar	3
Jd. Annibal	676	702	732	796	866	0,34	0,35	0,37	0,40	0,43	Equipe C Impar	3
Vila São Pedro	202	210	219	238	259	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	Equipe C Impar	3
Desm. João B. da Fonseca	68	70	73	80	87	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	Equipe C Impar	3
Jd. Sérgio D. de Carvalho	1129	1172	1222	1329	1447	0,56	0,59	0,61	0,66	0,72	Equipe C Impar	3
Jd. Independência	1177	1221	1273	1385	1507	0,59	0,61	0,64	0,69	0,75	Equipe C Impar	3
Vila Rosário	53	59	66	82	103	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	Equipe C Impar	3
Jd. Vytória	89	98	110	138	173	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	Equipe C Impar	3
Cond. Resid. Jd. Modelo	572	634	711	889	1114	0,29	0,32	0,36	0,44	0,56	Equipe C Impar	3
Jd. Jandyra	1014	1053	1098	1194	1299	0,51	0,53	0,55	0,60	0,65	Equipe C Impar	3
Jd. Bandeirantes	474	492	513	558	607	0,24	0,25	0,26	0,28	0,30	Equipe C Impar	3
Pq. Resid. José Gomes	84	87	91	99	108	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	Equipe C Impar	3
Jd. Porto Seguro	50	52	54	59	65	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	Equipe C Impar	3
Estância dos Granjeiros	608	632	658	716	779	0,30	0,32	0,33	0,36	0,39	Equipe C Impar	3
Jd. Porto Novo	1048	1088	1134	1234	1343	0,52	0,54	0,57	0,62	0,67	Equipe C Impar	3
Jardim Porto dos Ipês	51	53	55	60	65	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	Equipe C Impar	3
Rd5	0	808	1053	1714	2795	0,00	0,40	0,53	0,86	1,40		
Rd6	0	63	83	134	219	0,00	0,03	0,04	0,07	0,11		
Rd7	0	357	466	758	1236	0,00	0,18	0,23	0,38	0,62		
Rd8	0	80	104	170	277	0,00	0,04	0,05	0,08	0,14		
Rd9	0	304	396	644	1051	0,00	0,15	0,20	0,32	0,53		
Rd20	0	51	67	109	177	0,00	0,03	0,03	0,05	0,09		
Ind8	0	12	15	24	40	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02		
TOTAL	**9561**	**11626**	**12590**	**14959**	**18332**	**4,78**	**5,81**	**6,29**	**7,48**	**9,17**		
% de crescimento							22%	32%	56%	92%		

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 36 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares média estimada para o bairro (ton/d)					Setor de coleta	Coletas por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Sudeste - 04												
Pq. Lagoa Serena	1065	1181	1324	1656	2074	0,53	0,59	0,66	0,83	1,04	Equipe C Par	3
Recanto Bela Vista	331	334	337	343	350	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	Equipe B Par	3
Jd. Alto da Serra Dágua	1032	1040	1050	1070	1090	0,52	0,52	0,52	0,53	0,54	Equipe C Par	3
Jd. Santa Rosa	676	702	732	796	866	0,34	0,35	0,37	0,40	0,43	Equipe C Par	3
Desm. Vidroporto	170	176	183	200	217	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	Equipe C Par	3
Jd. Santa Rosa II	846	878	915	996	1083	0,42	0,44	0,46	0,50	0,54	Equipe C Par	3
Recreio Aeroporto	178	197	221	277	347	0,09	0,10	0,11	0,14	0,17	Equipe C Par	3
Recreio Aeroporto B	170	176	183	200	217	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	Equipe C Par	3
Parque dos Laranjais	113	126	141	176	221	0,06	0,06	0,07	0,09	0,11	Equipe C Par	3
Rd10	0	70	91	147	240	0,00	0,03	0,05	0,07	0,12		
Rd11	0	313	408	664	1083	0,00	0,16	0,20	0,33	0,54		
Ind6	0	12	16	26	43	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02		
Ind7	0	7	9	14	23	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01		
TOTAL	**4581**	**5212**	**5610**	**6564**	**7854**	**2,29**	**2,61**	**2,80**	**3,28**	**3,93**		
% de crescimento em relação à situação atual							14%	22%	43%	71%		

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 36 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares média estimada para o bairro (ton/d)					Setor de coleta	Coletas por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Sul - 05												
Jd. Bela Vista	406	421	439	478	520	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	Equipe B Par	3
Jardim Aeroporto	778	808	842	916	997	0,39	0,40	0,42	0,46	0,50	Equipe B Par	3
Recanto Salzano	265	267	269	274	279	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	Equipe C Par	3
Vila Maria	2482	2576	2685	2921	3179	1,24	1,29	1,34	1,46	1,59	Equipe C Par	3
Jardim Santa Marta	812	843	878	956	1040	0,41	0,42	0,44	0,48	0,52	Equipe B Par	3
Jd. Resid. Areia Branca	158	201	262	426	695	0,08	0,10	0,13	0,21	0,35	Equipe B Par	3
Rd12	0	119	155	252	411	0,00	0,06	0,08	0,13	0,21		
Rd13	0	25	33	54	88	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04		
Rd14	0	3	4	6	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Rd15	0	24	31	50	82	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04		
Rd16	0	156	203	330	539	0,00	0,08	0,10	0,17	0,27		
Ind4	0	3	4	7	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		
Ind5	0	27	36	58	95	0,00	0,01	0,02	0,03	0,05		
TOTAL	**4901**	**5473**	**5842**	**6728**	**7946**	**2,45**	**2,74**	**2,92**	**3,36**	**3,97**		
% de crescimento em relação à situação atual							12%	19%	37%	62%		

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 36 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares média estimada para o bairro (ton/d)					Setor de coleta	Coletas por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039		
Zona Oeste - 06												
Jd. Anésia	1352	1404	1463	1592	1732	0,68	0,70	0,73	0,80	0,87	Equipe B Par	3
Jd. Águas Claras	1655	1668	1683	1715	1748	0,83	0,83	0,84	0,86	0,87	Equipe B Par	3
Jd. São Manoel	676	702	732	796	866	0,34	0,35	0,37	0,40	0,43	Equipe B Par	3
Jd. Dalva	36	39	44	55	69	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	Equipe B Par	3
Loteamento Cuca Fresca	170	176	183	200	217	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	Equipe B Par	3
Estância Flávia	68	70	73	80	87	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	Equipe B Par	3
Área Invadida na Rede Ferroviária Federal	1336	1387	1446	1572	1711	0,67	0,69	0,72	0,79	0,86	Equipe B Par	3
Rd17	0	127	166	270	440	0,00	0,06	0,08	0,14	0,22		
Rd18	0	12	16	26	43	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02		
Rd19	0	32	42	68	110	0,00	0,02	0,02	0,03	0,06		
Ind3	0	10	13	21	34	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02		
Ind9	0	1	2	2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
TOTAL	**5293**	**5629**	**5863**	**6397**	**7062**	2,65	2,81	2,93	3,20	3,53		
% de crescimento em relação à situação atual							6%	11%	21%	33%		
TOTAL GERAL	**54392**	**59054**	**61899**	**68656**	**77695**	**27,20**	**29,53**	**30,95**	**34,33**	**38,85**	**ton/dia**	
% de crescimento em relação à situação atual							9%	14%	26%	43%		
Geração média anual - domésticos						**9.927**	**10.777**	**11.297**	**12.530**	**14.179**	**ton/ano**	

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 37 - Resultados do estudo de geração de resíduos sólidos oriundos da limpeza pública do município de Porto Ferreira para os anos de 2009, 2014, 2019, 2029 e 2039.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos de Varrição média estimada para o bairro (ton/d)					Varrições por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039	
Zona Central - 01											
Centro	7374	7434	7501	7642	7787	1,06	1,07	1,08	1,10	1,12	6
Jd. Primavera	4908	4948	4993	5087	5183	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	2
Vila Daniel	2230	2248	2269	2311	2355	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	1
Vila Nova	6186	6236	6293	6411	6532	0,89	0,89	0,90	0,92	0,94	1
Jd. Progresso	662	667	673	686	699	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	1
Bairro Serra Dágua	477	495	516	561	611	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	1
Villagio San Giorgio	20	25	33	53	87	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	1
Vila Salgueiro	1400	1412	1424	1451	1479	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	1
Jd. Salgueiro	947	982	1024	1114	1212	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	1
TOTAL	**24203**	**24447**	**24726**	**25317**	**25945**	**3,47**	**3,51**	**3,55**	**3,63**	**3,72**	
% de crescimento em relação à situação atual							1%	2%	5%	7%	

Rd – Zona de expansão residencial definida pelo Plano Diretor Municipal
Ind – Zona de expansão industrial/empresarial definida pelo Plano Diretor Municipal
Equipes “Par” - coletas às segundas, quartas e sextas-feira; Equipes “Impar” – coletas às terças, quintas e sábados

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 37 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos de Varrição média estimada para o bairro (ton/d)					Varrições por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039	
Zona Norte - 02											
Jd. Resid. Las Palmas	99	110	123	154	193	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	1
Pq. Resid. Porto Bello	1417	1471	1533	1668	1815	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	1*
Jd. Vila Real	639	708	794	993	1244	0,09	0,10	0,11	0,14	0,18	1
Desm. Milton Moda	71	79	89	111	139	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	1
Pq. Resid. Do Redentor	2029	2106	2195	2388	2599	0,29	0,30	0,31	0,34	0,37	1
Jd. Botafogo	178	197	221	277	347	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	1
Bairro Santa Cruz	178	197	221	277	347	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	1
Jd. Centenário	142	158	177	221	277	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	x
Recreio São Lázaro	36	39	44	55	69	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	x
Jd. Paschoal Salzano	1065	1181	1324	1656	2074	0,15	0,17	0,19	0,24	0,30	1
Rd1	0	52	68	111	181	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	
Rd2	0	24	31	50	82	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	
Rd3	0	159	207	336	548	0,00	0,02	0,03	0,05	0,08	
Rd4	0	144	187	304	496	0,00	0,02	0,03	0,04	0,07	
Ind1	0	35	46	74	121	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	
Ind2	0	7	9	14	23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL	**5855**	**6667**	**7269**	**8690**	**10555**	**0,84**	**0,96**	**1,04**	**1,25**	**1,51**	
% de crescimento em relação à situação atual							14%	24%	48%	80%	

* Existe uma parcela do bairro sem asfalto em que não se realiza a varrição pública.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 37 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos de Varrição média estimada para o bairro (ton/d)					Varrições por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039	
Zona Leste - 03											
Vila Sybilla	1437	1491	1555	1691	1840	0,21	0,21	0,22	0,24	0,26	1
Estância Porto Alegre	828	835	842	858	874	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	x
Jd. Annibal	676	702	732	796	866	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	1
Vila São Pedro	202	210	219	238	259	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	1
Desm. João B. da Fonseca	68	70	73	80	87	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Jd. Sérgio D. de Carvalho	1129	1172	1222	1329	1447	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	1
Jd. Independência	1177	1221	1273	1385	1507	0,17	0,18	0,18	0,20	0,22	1
Vila Rosário	53	59	66	82	103	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Jd. Vytória	89	98	110	138	173	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	1
Cond. Resid. Jd. Modelo	572	634	711	889	1114	0,08	0,09	0,10	0,13	0,16	1
Jd. Jandyra	1014	1053	1098	1194	1299	0,15	0,15	0,16	0,17	0,19	1
Jd. Bandeirantes	474	492	513	558	607	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	1
Pq. Resid. José Gomes	84	87	91	99	108	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	x
Jd. Porto Seguro	50	52	54	59	65	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Estância dos Granjeiros	608	632	658	716	779	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	x
Jd. Porto Novo	1048	1088	1134	1234	1343	0,15	0,16	0,16	0,18	0,19	1
Jardim Porto dos Ipês	51	53	55	60	65	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Rd5	0	808	1053	1714	2795	0,00	0,12	0,15	0,25	0,40	
Rd6	0	63	83	134	219	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	
Rd7	0	357	466	758	1236	0,00	0,05	0,07	0,11	0,18	
Rd8	0	80	104	170	277	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	
Rd9	0	304	396	644	1051	0,00	0,04	0,06	0,09	0,15	
Rd20	0	51	67	109	177	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	
Ind8	0	12	15	24	40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
TOTAL	**9561**	**11626**	**12590**	**14959**	**18332**	**1,37**	**1,67**	**1,81**	**2,15**	**2,63**	
% de crescimento							22%	32%	56%	92%	

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 37 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos de Varrição média estimada para o bairro (ton/d)					Varrições por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039	
Zona Sudeste - 04											
Pq. Lagoa Serena	1065	1181	1324	1656	2074	0,15	0,17	0,19	0,24	0,30	1
Recanto Bela Vista	331	334	337	343	350	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	1
Jd. Alto da Serra Dágua	1032	1040	1050	1070	1090	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	1
Jd. Santa Rosa	676	702	732	796	866	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	1
Desm. Vidroporto	170	176	183	200	217	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	1
Jd. Santa Rosa II	846	878	915	996	1083	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	1
Recreio Aeroporto	178	197	221	277	347	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	1
Recreio Aeroporto B	170	176	183	200	217	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	1
Parque dos Laranjais	113	126	141	176	221	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	1
Rd10	0	70	91	147	240	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	
Rd11	0	313	408	664	1083	0,00	0,04	0,06	0,10	0,16	
Ind6	0	12	16	26	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Ind7	0	7	9	14	23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL	**4581**	**5212**	**5610**	**6564**	**7854**	**0,66**	**0,75**	**0,80**	**0,94**	**1,13**	
% de crescimento em relação à situação atual							14%	22%	43%	71%	

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 37 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos de Varrição média estimada para o bairro (ton/d)					Varrições por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039	
Zona Sul - 05											
Jd. Bela Vista	406	421	439	478	520	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	1
Jardim Aeroporto	778	808	842	916	997	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	1
Recanto Salzano	265	267	269	274	279	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1
Vila Maria	2482	2576	2685	2921	3179	0,36	0,37	0,39	0,42	0,46	1
Jardim Santa Marta	812	843	878	956	1040	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	1
Jd. Resid. Areia Branca	158	201	262	426	695	0,02	0,03	0,04	0,06	0,10	1
Rd12	0	119	155	252	411	0,00	0,02	0,02	0,04	0,06	
Rd13	0	25	33	54	88	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	
Rd14	0	3	4	6	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rd15	0	24	31	50	82	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	
Rd16	0	156	203	330	539	0,00	0,02	0,03	0,05	0,08	
Ind4	0	3	4	7	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ind5	0	27	36	58	95	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	
TOTAL	**4901**	**5473**	**5842**	**6728**	**7946**	**0,70**	**0,79**	**0,84**	**0,97**	**1,14**	
% de crescimento em relação à situação atual							12%	19%	37%	62%	

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 37 – Continuação.

BAIRRO	População (hab)					Geração de Resíduos Sólidos de Varrição média estimada para o bairro (ton/d)					Varrições por semana
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039	
Zona Oeste - 06											
Jd. Anésia	1352	1404	1463	1592	1732	0,19	0,20	0,21	0,23	0,25	x
Jd. Águas Claras	1655	1668	1683	1715	1748	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	1
Jd. São Manoel	676	702	732	796	866	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	1
Jd. Dalva	36	39	44	55	69	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Loteamento Cuca Fresca	170	176	183	200	217	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	x
Estância Flávia	68	70	73	80	87	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	x
Área Invadida na Rede Ferroviária Federal	1336	1387	1446	1572	1711	0,19	0,20	0,21	0,23	0,25	x
Rd17	0	127	166	270	440	0,00	0,02	0,02	0,04	0,06	
Rd18	0	12	16	26	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Rd19	0	32	42	68	110	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	
Ind3	0	10	13	21	34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ind9	0	1	2	2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL	**5293**	**5629**	**5863**	**6397**	**7062**	**0,76**	**0,81**	**0,84**	**0,92**	**1,01**	
% de crescimento em relação à situação atual							6%	11%	21%	33%	
TOTAL GERAL	**54392**	**59054**	**61899**	**68656**	**77695**	**7,80**	**8,47**	**8,88**	**9,85**	**11,15**	**ton/dia**
% de crescimento em relação à situação atual							9%	14%	26%	43%	
Geração média anual - varrição						**2.848**	**3.093**	**3.241**	**3.595**	**4.069**	**ton/ano**

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

III – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO MUNICIPAIS

1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Porto Ferreira pode ser descrito como um sistema complexo, possuidor da grande maioria dos componentes possíveis para um sistema de abastecimento público de água potável.

O sistema é composto principalmente por 03 ETAs, com 04 pontos de captação superficial e 05 poços semi-artesianos, 15 reservatórios, 03 estações elevatórias de água tratada (fora das ETAs) e redes de distribuição com diâmetros variando entre 2" e 8".

Todo o perímetro urbano do município é atendido pelo sistema de abastecimento de água, que possui aproximadamente 200 km de redes, 16.777 ligações ativas, sendo 16.539 ligações com hidrômetros e 238 que não possuem hidrômetros.



Figura 27 – Quadro elaborado pelo SAEF indicando os principais mananciais de abastecimento e ilustrando as amostras de águas desses mananciais.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

O Município de Porto Ferreira possui grande disponibilidade hídrica, porém, de um modo geral, seus mananciais estão comprometidos devido à falta de tratamento de esgotos, e de gradação das matas ciliares.

A grande maioria dos rios que cortam ou nascem no município está enquadrada como Classe 2, o que a longo prazo auxilia nas ações de proteção aos mananciais de abastecimento do município devido às diretrizes definidas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu, com exceção do Rio Bonito, desde a confluência com o Córrego Rosário até a confluência com o Rio Mogi Guaçu, que está enquadrado na Classe 3.

O principal manancial de captação é o Rio Mogi-Guaçu, de onde é retirado aproximadamente 74 % do total de água consumido no município, além das nascentes que abastecem as ETAs Corrêa Porto e Nego, e dos poços localizados junto aos reservatórios Primavera, Areia Branca, Cuca Fresca, Santa Marta e Águas Claras.

O sistema de tratamento principal denominado ETA Oswaldo Cunha Leme (ETA-01), localizado no centro da cidade, junto à cede do SAEF, recebe água do Rio Mogi-Guaçu através de 02 captações distantes aproximadamente 20 m uma da outra, sendo uma mais antiga, de menor capacidade, com 01 bomba de 100 cv, utilizada apenas quando a demanda de água é alta no município, e a outra mais recente, que opera constantemente, através de um sistema de bombeamento composto por 03 bombas de 175 cv.

A ETA-01 é do tipo convencional com medição de vazão, floculação mecanizada, decantadores de alta taxa com módulos tubulares, filtros de areia e sistema de desinfecção por cloro, com capacidade de tratamento igual a 150,0 l/s (540,0 m³/h), sendo responsável pelo abastecimento da grande maioria dos bairros do município.

A ETA Corrêa Porto (ETA-02) recebe água de uma mina localizada na mesma propriedade da ETA, no bairro Jardim Porto Novo, através de um sistema de captação em um reservatório (lagoa), que bombeia a água bruta para os tanques do sistema de tratamento.

A ETA-02 é do tipo compacta, composta por 02 tanques de metal pressurizados, sendo o primeiro um floculador/decantador, e o segundo, o filtro de areia, contando ainda com sistema de desinfecção por cloro. A capacidade de tratamento da ETA-02 é de 26,0 l/s (93,6 m³/h).

A ETA Nego Moço (ETA-03), está localizada na zona rural, a oeste da área urbana do município, e inicialmente foi concebida para operar como sistema por filtração lenta, porém, atualmente, funciona apenas com sistema

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

de floculação hidráulica e decantadores simples, abastecendo alguns poucos bairros da parte oeste do município juntamente com a água vinda da ETA-01.

A ETA-03, com capacidade de 13 l/s (46,8 m³/h), possui desinfecção por cloro, e o antigo filtro é utilizado como decantador adicional, quando a qualidade de seu manancial de captação apresenta-se deteriorada.

A água tratada na ETA Nego Moço vem por gravidade por meio de um canal construído para desviar a água de um pequeno córrego que atravessa diversas propriedades antes de chegar à ETA, que não possui macromedição da vazão de tratamento.

Para as três ETAs do município, o coagulante utilizado é o sulfato de alumínio, e os sistemas de desinfecção utilizam o cloro na forma de cloreto de sódio.

Existe ainda um bairro de chácaras denominado Cuca Fresca que recebe água de um sistema de captação em charco, sem tratamento, e sem desinfecção, juntamente com um dos poços semi-artesianos do município, localizado junto ao reservatório Cuca Fresca.

Essa captação com capacidade para bombeamento de até 15,0 l/s (54,7 m³/h) é realizada por meio de uma tubulação perfurada de aproximadamente 500 m, distribuída no terreno, sobre a qual existe um leito de britas por onde a água do charco percola, caminhando até um pequeno reservatório enterrado de onde é bombeada a água captada para o reservatório Cuca Fresca.

Para a distribuição da água tratada nas 03 ETAs municipais, e abastecimento dos reservatórios, o sistema de abastecimento de água conta com 04 estações elevatórias de água tratada além das existentes nas ETAs, sendo que 03 delas estão funcionando atualmente como “boosters” de pressurização da rede de distribuição.

A única que não funciona como estação de pressurização de água da rede de distribuição é a elevatória Vila Real que opera como elevatória de abastecimento de um reservatório (R7 – Porto Bello) com bombeamento afogado a partir de outro reservatório localizado em cota inferior (R6 – Vila Real). Nesta elevatória esta instalada 01 bomba com capacidade de 150 m³/h.

A principal dentre as elevatórias do sistema é a Henriqueta Libertucci, ou elevatória da Horta, que abastece aos bairros da região sul do município. Essa elevatória está funcionando como estação pressurizadora de água (booster), e possui apenas 01 bomba com capacidade de 250 m³/h instalada.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Nessa elevatória que está localizada no bairro Serra D'água, ao lado de uma pequena lagoa também possui uma bomba para abastecimento de caminhões pipa da Prefeitura, utilizando a água proveniente dessa lagoa.

Outra elevatória de grande importância é denominada elevatória do Cristo, que está localizada no bairro Parque Residencial do Redentor, na avenida Cristo Redentor, próxima da margem direita do Rio Mogi-Guaçu. Essa elevatória possui apenas 01 bomba, com capacidade de 150 m³/h, funcionando como "booster", e é responsável pelo fornecimento de água a toda a região norte do município, situada à direita do Rio Mogi-Guaçu.

A elevatória de água Areia Branca é responsável pelo abastecimento de água ao Jardim Residencial Areia Branca, e possui apenas 01 bomba com capacidade de 50 m³/h, também operando como sistema de pressurização da água da rede, vinda da ETA Nego Moço (ETA-03).

O sistema de abastecimento de água conta ainda com 15 reservatórios, e uma capacidade total de reserva de 4.650 m³. Estes reservatórios estão distribuídos pelos bairros do município, e recebem água das ETAs e dos poços conjuntamente.

Na área da ETA-01, estão localizados 04 reservatórios, sendo 02 deles enterrados, com capacidades de 1000 m³ e 500 m³ e 02 reservatórios elevados com capacidades de 300 m³ e 80 m³, sendo que este último é utilizado apenas para reserva da água destinada à lavagem dos filtros da ETA-01, e o de 300 m³ encontra-se desativado. Estes reservatórios recebem água exclusivamente da ETA-01. Os demais reservatórios, suas capacidades, informações principais e localizações estão apresentados na tabela a seguir.

Para distribuição da água tratada e armazenada nos diversos reservatórios municipais, o sistema de abastecimento conta com aproximadamente 200 km de redes com diâmetros variando entre 2" e 8", que em sua maioria realizam o abastecimento diretamente às economias, sendo que apenas o excedente é armazenado nos reservatórios.

Essa malha de redes é composta por redes antigas no terço da rua e redes novas em duplo passeio de diversos materiais, dentre eles, Cimento Amianto, PVC, PVC DEFoFo e Ferro Fundido, sendo que na parte central da cidade localizam-se as redes mais antigas.

Desse modo, são atendidas as 16.777 ligações ativas do município correspondendo a um atendimento total de 96,8 % de água tratada distribuída à população.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 38 - Reservatórios de Água Tratada componentes do sistema de abastecimento de água.

Reservatório	Tipo	Capacidade	Localização	Observações
R1 – ETA-01	Enterrado Concreto	1000 m³	ETA-01	Abastecimento geral do município.
R2 – ETA-01	Enterrado Concreto	500 m³	ETA-01	Abastecimento geral do município.
R3 – ETA-01	Elevado Concreto (tipo taça)	300 m³	ETA-01	Reservatório de sobras
R4 – ETA-01	Elevado Concreto (tipo taça)	80 m³	ETA-01	Utilizado apenas para lavagem dos filtros da ETA-01.
R5 – ETA-02	Enterrado Concreto/Alvenaria	150 m³	ETA-02	Recebe parcela excedente da água da ETA-01 distribuída aos bairros da partes leste e sul de Porto Ferreira. Abastece aos bairros da parte leste do município com água tratada nas ETAs 01 e 02.
R6 – Vila Real	Apoiado Concreto	500 m³	Jardim Vila Real	Recebe água da elevatória do Cristo, que pressuriza a água vinda da ETA-01. Abastece parte dos bairros da zona norte do município.
R7 – Porto Bello	Apoiado Concreto	500 m³	Parque Residencial Porto Bello	Recebe água do reservatório Vila Real através de elevatória situada junto àquele reservatório. Abastece parte dos bairros da zona norte do município.

Tabela 38 - Reservatórios de Água Tratada componentes do sistema de abastecimento de água (continuação).

Reservatório	Tipo	Capacidade	Localização	Observações
R8 - Aeroporto	Apoiado Metálico	500 m³	Jardim Aeroporto	Recebe água da ETA-01, após abastecimento direto a toda a rede. Abastece os bairros visinhos ao Jardim Aeroporto.
R9 – Primavera	Elevado Concreto (tipo taça)	300 m³	Jardim Primavera	Recebe parte da água da ETA-01, parte da ETA-03 e o restante de um poço semi-artesiano existente na área do reservatório. Abastece prioritariamente aos bairros Jardim Primavera e Vila Daniel. Existe um ponto de abastecimento público gratuito de água potável que é utilizado livremente pela população, sem controle de vazão.
R10 – Areia Branca	Elevado Metálico (cilíndrico)	100 m³	Jardim Residencial Areia Branca	Existe um poço semi-artesiano na área do reservatório. Abastece apenas o Jardim Areia Branca e prevê o abastecimento a um novo loteamento em execução nas proximidades.
R11 – Jd. Aníbal	Elevado Concreto (tipo taça)	80 m³	Jardim Aníbal	Desativado.

Tabela 38 - Reservatórios de Água Tratada componentes do sistema de abastecimento de água (continuação).

Reservatório	Tipo	Capacidade	Localização	Observações
R12 – Jd. Sta. Marta	Apoiado Metálico (cilíndrico)	60 m³	Jardim Santa Marta	Existe um poço semi-artesiano na área do reservatório. Recebe água do poço, da ETA-01 e da ETA-03. Abastece apenas o Jardim Santa Marta.
R13 – Águas Claras	Elevado Metálico (cilíndrico)	100 m³	Jardim Águas Claras	Existe um poço semi-artesiano na área do reservatório. Recebe água do poço, da ETA-01 e da ETA-03. Abastece o Jardim Águas Claras e o Jardim Anésia.
R14 – Indepen-dência	Elevado Concreto (cilíndrico)	200 m³	Jardim Independência	Desativado.
R15 – Cuca Fresca	Apoiado Metálico (cilíndrico)	280 m³	Condomínio Agrícola de Chácaras Cuca Fresca	Existe um poço semi-artesiano na área do reservatório. Abastece aos bairros Cuca Fresca e Estância Flavia.

1.2. Relatório de Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água Existente

Este relatório apresenta a situação atual das principais instalações e equipamentos do sistema de abastecimento de água do município de Porto Ferreira, tecendo alguns comentários sobre os problemas identificados durante as vistorias técnicas realizadas.

Figuras 28 a 63 - Captação Principal do Sistema – Abastece a ETA-01.



Figura 28 – Placa de Inauguração da Captação Principal do Município.



Figura 29 – Comporta da captação.



Figura 30 – Comportas das tubulações de captação de água.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 31 – Vista esquerda da calha do Rio Mogi-Guaçu no ponto da captação.



Figura 32 – Vista direita da calha do Rio Mogi-Guaçu no ponto da captação.



Figura 33 – Calha do Rio Mogi-Guaçu.



Figura 34 – Vista das estruturas da captação desde a margem do Rio Mogi.



Figura 35 – Casa de bombas da parte nova da captação – vista 01.



Figura 36 – Casa de bombas da parte nova da captação – vista 02.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 37 – Vista da casa de bombas nova com a calha do Rio Mogi-Guaçu ao fundo.



Figura 38 – Tubulações de sucção das bombas.



Figura 39 – Interior da casa de bombas nova.



Figura 40 – Paineis das bombas.



Figura 41 – Montagem das tubulações e disposição das bombas (vista 01).



Figura 42 – Montagem das tubulações e disposição das bombas (vista 02).

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 43 – Bomba em funcionamento.



Figura 44 – Bomba em manutenção.

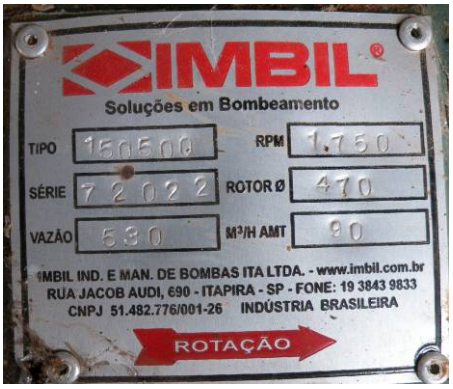


Figura 45 – Especificações das bombas da Casa de Bombas nova – 03 bombas.

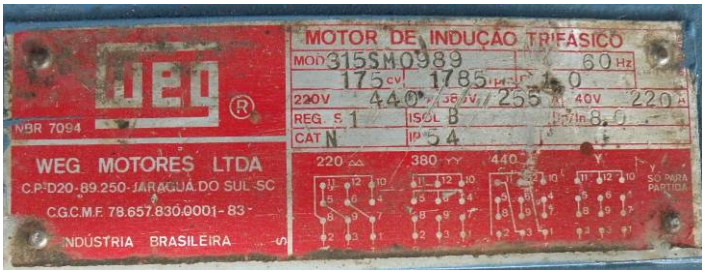


Figura 46 – Especificações dos motores das bombas



Figura 47 – Detalhe da tubulação de recalque da água bruta.



Figura 48 – Válvula de manobra no início da linha de recalque que leva a água bruta à ETA-01.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 49 – Poço de visita para manutenção do canal de tomada de água da captação antiga.



Figura 50 – Poço de sucção da captação antiga.



Figura 51 – Interior da casa de bombas antiga.



Figura 52 – Bomba da casa de bombas antiga.



Figura 53 – Especificações da bomba da casa de bombas antiga.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 54 – Tubulação de recalque.



Figura 55 – Detalhe da redução 250x200 para a tubulação de recalque antiga da captação (ainda em funcionamento).



Figura 56 – Motor de uma das bombas (desativada) da casa de bombas antiga.



Figura 57 – Válvula de manobra da tubulação de recalque de água bruta antiga (entra em operação quando a demanda supera a capacidade da casa de bombas nova).



Figura 58 – Vista da casa de bombas antiga.



Figura 59 – Vista do almoxarifado em que ficam os vigias e operadores da captação.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 60 – Interior do almoxarifado em que ficam os vigias e operadores da captação (vista 01).



Figura 61 – Interior do almoxarifado em que ficam os vigias e operadores da captação (vista 02).



Figura 62 – Subestação elétrica.



Figura 63 – Transformador da Subestação.

Figuras 64 a 71 – Captação ETA-02 – na mesma área da ETA-02.



Figura 64 – Mata em que estão localizadas as nascentes que fornecem água à ETA-02.



Figura 65 – Lagoa superior formada pelas nascentes.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 66 – Lagoa inferior formada pelas nascentes (estação de bombeamento da água bruta para os tanques do tratamento à direita).



Figura 67 – Prédio da estação de bombeamento.



Figura 68 – Bomba e tubulações de alimentação da ETA-02.



Figura 69 – Bomba de alimentação.



Figura 70 – Especificações da bomba.



Figura 71 – Especificações do motor.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Figuras 72 a 75 - Captação ETA-03



Figura 72 – Barramento executado para desviar o curso d'água da nascente (vista 01).



Figura 73 – Barramento executado para desviar o curso d'água da nascente (vista 02).



Figura 74 – Calha do canal construído para fornecer água à ETA-03 (vista 01).



Figura 75 – Calha do canal construído para fornecer água à ETA-03. (vista 02).

Figuras 76 a 89 – Captação Cuca Fresca.



Figura 76 – Vista geral da área em que está localizada a captação do Cuca Fresca (captação em charco).



Figura 77 – Casa de bomba da elevatória de água que abastece o reservatório Cuca Fresca.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 78 – Casa de bomba da elevatória de água que abastece o reservatório Cuca Fresca.



Figura 79 – Reservatório de armazenamento de água captada.



Figura 80 – Interior do poço de armazenamento de água onde está instalada a tubulação de sucção da elevatória de água bruta.



Figura 81 – Tubulação de sucção da elevatória.



Figura 82 – Bomba da elevatória da captação Cuca Fresca.



Figura 83 – Tubulação de Recalque de água bruta.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 84 – Especificações do motor da bomba.



Figura 85 – Especificações da bomba.



Figura 86 – Chegada da tubulação de captação na tubulação de encaminhamento à elevatória (vista 01 – sentido da tubulação de captação distribuída no charco)



Figura 87 – Chegada da tubulação de captação na tubulação de encaminhamento à elevatória (vista 02 – Elevatória ao fundo)



Figura 88 – Detalhe da água escorrendo para o interior da tubulação da captação (vista 01).



Figura 89 – Detalhe da água escorrendo para o interior da tubulação da captação (vista 02).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 90 a 142 – ETA Oswaldo da Cunha Leme – ETA-01.



Figura 90 – Placa de identificação original da ETA Oswaldo da Cunha Leme (ETA-01 - 1958)



Figura 91 – Placa de identificação das obras de recuperação e ampliação da ETA-01 (2008).



Figura 92 – Vista aérea geral da ETA-01.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 93 – Vista geral da ETA Oswaldo da Cunha Leme (ETA-01).



Figura 94 – Vista da ETA-01 – Prédio de administração e laboratório e unidades de tratamento.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 95 – Entrada principal do prédio de administração e laboratório da ETA-01.



Figura 96 – Vista lateral do prédio de administração e laboratório da ETA-01.



Figura 97 – Interior do prédio com volantes de manobra dos filtros à frente e laboratório ao fundo.



Figura 98 – Sala de controle e laboratório da ETA-01.

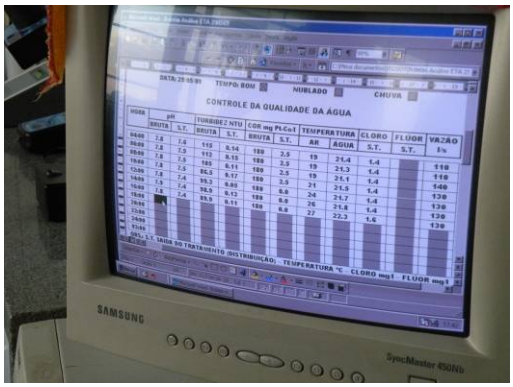


Figura 99 – Monitoramento da qualidade da água bruta e tratada na ETA-01.



Figura 100 – Sala de treinamento e de educação ambiental da ETA-01.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 101 – Vertedor Parshall de medição de vazão na entrada da ETA-01 (vem da captação principal no Rio Mogi-Guaçu). Ponto de aplicação do sulfato de alumínio (coaglulante).



Figura 102 – Medidor de vazão da Calha Parshall.



Figura 103 – Saída da Calha Parshall para o canal de distribuição de água bruta na ETA.



Figura 104 – Canal de distribuição de água para os Floculadores.



Figura 105 – Floculadores mecanizados (vista 01).



Figura 106 – Floculadores mecanizados (vista 02).

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

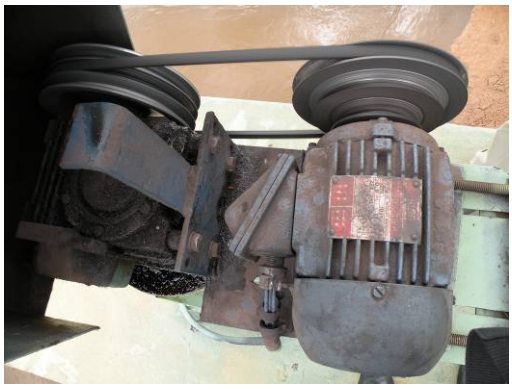


Figura 107 – Motor dos Floculadores mecanizados.



Figura 108 – Vista geral do processo de tratamento com prédio de administração ao fundo (vista 01).



Figura 109 – Vista geral do processo de tratamento com prédio de administração ao fundo (vista 02).



Figura 110 – Vista geral do processo de tratamento com prédio do SAEF ao fundo (vista 03).



Figura 111 – Decantadores de alta taxa com módulos tubulares.

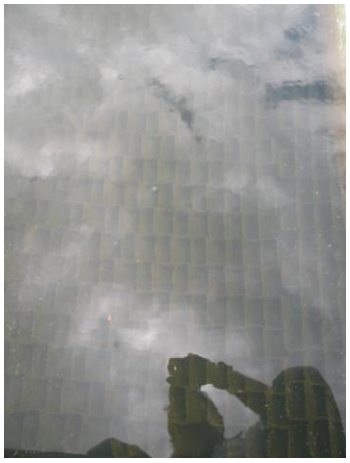


Figura 112 – Detalhe da disposição dos módulos tubulares no interior do decantador.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 113 – Detalhe da disposição dos módulos tubulares no interior do decantador, e tubulação de coleta da água decantada.



Figura 114 – Decantador que está com problemas em seu funcionamento por defeitos nos módulos tubulares.



Figura 115 – Filtros de areia da ETA.



Figura 116 – Detalhe do filtro de areia e seus canais de coleta da água de lavagem dos filtros.



Figura 117 – Saída dos filtros.



Figura 118 – Tubulações e válvulas do sistema de lavagem dos filtros.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 119 – Válvulas do sistema de lavagem dos filtros.



Figura 120 – Tubulações, válvulas e bomba de pressurização de água do sistema de lavagem dos filtros.



Figura 121 – Tanques de estocagem de cloro.



Figura 122 – Ponto de aplicação dos produtos químicos (cloro e flúor), tanques de solução dos produtos e bombas dosadoras de cloro e flúor na água tratada.



Figura 123 – Ponto de aplicação de cloro e flúor no canal de saída de água tratada para os reservatórios da ETA-01.



Figura 124 – Detalhe do ponto de aplicação de cloro e flúor no canal de saída de água tratada para os reservatórios da ETA-01.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 125 – Tanques de armazenamento de Cloro.



Figura 126 – Sistema de dosagem de sulfato de alumínio (não está em operação).



Figura 127 – Motor do sistema de dosagem de sulfato de alumínio.



Figura 128 – Tanques de armazenamento de sulfato de alumínio.



Figura 129 – Sacos de calcário calcítico utilizados para corrigir a acidez da água bruta.



Figura 130 – Entrada da Estação Elevatória de água tratada da ETA-01.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 131 – Interior da elevatória.



Figura 132 – Interior da elevatória (vista 02).



Figura 133 – Bomba 01.



Figura 134 – Especificações da Bomba 01.



Figura 135 – Especificações do motor da Bomba 01.



Figura 136 – Bomba 02.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 137 – Detalhe da Bomba 02.

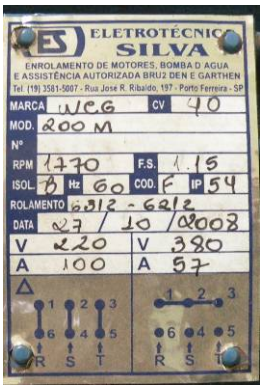


Figura 138 – Especificações do motor da Bomba 02



Figura 139 – Bomba 03.



Figura 140 – Especificações da Bomba 03.

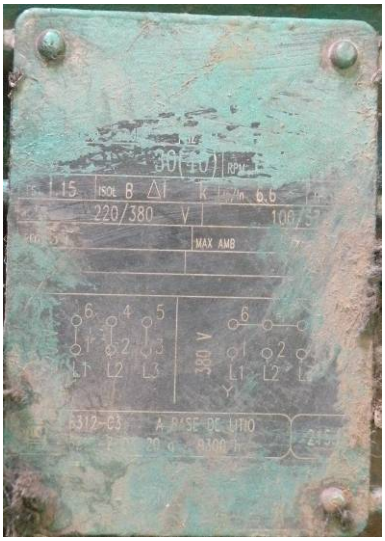


Figura 141 – Especificações do motor da Bomba 03.



Figura 142 – Tubulações de recalque da elevatória de água tratada.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 143 a 162 - ETA Corrêa Porto - ETA-02.



Figura 143 – Lagoa que abastece a ETA-02.



Figura 144 – Prédios da elevatória de água bruta para alimentação da ETA, da elevatória de água tratada (misturada com água vinda da ETA-01) e reservatório da ETA-02 ao fundo.



Figura 145 – Prédios da elevatória de água bruta para alimentação da ETA, da elevatória de água tratada (misturada com água vinda da ETA-01) e reservatório da ETA-02 ao fundo.



Figura 146 – Casa de química e sala do operador e tanques pressurizados de tratamento da ETA.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 147 – Tanque de floculação/ decantação à direita e filtro à esquerda.



Figura 148 – Vista geral do processo da ETA-02.



Figura 149 – Detalhe das tubulações da ETA. Nota-se grande vazamento de água no primeiro tanque do processo.



Figura 150 – Pontos de amostragem de água e pontos de vazamento no tanque e nas tubulações.



Figura 151 – Placa de identificação do fabricante e especificações dos equipamentos da ETA-02.



Figura 152 – Sala do operador.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 153 – Sala de produtos químicos (sulfato de alumínio e hipoclorito de sódio).



Figura 154 – Tanque de solução de sulfato de alumínio e bomba dosadora de produto.



Figura 155 – Estação elevatória de água tratada da ETA-02.



Figura 156 – Interior da elevatória.



Figura 157 – Bomba 01 e tubulações de recalque da elevatória.



Figura 158 – Especificações do motor da bomba.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 159 – Bomba 02 e tubulações.



Figura 160 – Especificações do motor da bomba.



Figura 161 – Especificações da Bomba.



Figura 162 – Ponto em que estão instaladas as válvulas de manobra que fazem a derivação para o abastecimento direto a alguns bairros e mistura da água tratada na ETA-01 com a água tratada na ETA-02.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 163 a 183 - ETA Nêgo Moço - ETA-03.



Figura 163 – Canal de chegada de água na ETA-03 (vista 01).



Figura 164 – Canal de chegada de água na ETA-03 (vista 02).



Figura 165 – Vista geral da ETA-03.



Figura 166 – Casa de química da ETA-03.



Figura 167 – Interior da Casa de Química (vista 01).



Figura 168 – Interior da Casa de Química (vista 02).

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 169 – Canal de floculação hidráulica (chicanas) da água coagulada.



Figura 170 – Decantador retangular da ETA.



Figura 171 – Vista do decantador com a casa de química ao fundo.



Figura 172 – Vista do Filtro Lento desativado que é usado como decantador adicional quando a água apresenta valores elevados de turbidez.



Figura 173 – Filtro Lento de areia desativado.



Figura 174 – vista da saída de água tratada (segue para a elevatória de água tratada).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 175 – Válvula de manobra da saída de água tratada.



Figura 176 – Válvula de manobra da saída de água tratada.



Figura 177 – Vista da elevatória de água tratada.



Figura 178 – Elevatória de água tratada.



Figura 179 – Poço de sucção da água tratada.



Figura 180 – Detalhe do poço de sucção da água tratada.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 181 – Tubulações de recalque da água tratada.



Figura 182 – Bomba da elevatória de água tratada da ETA-03.



Figura 183 – Especificações técnicas do motor.

Figuras 184 a 195 - Estação Elevatória de Água do Cristo



Figura 184 – Fachada da Elevatória de Água Tratada do Cristo.



Figura 185 – Interior da Elevatória do Cristo.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 186 – Bomba de recalque e pressurização da água na tubulação que abastece os bairros da região norte da cidade.



Figura 187 – Detalhes da bomba e tubulação de recalque.



Figura 188 – Especificações técnicas do motor da bomba.



Figura 189 – Especificações técnicas da bomba da Elevatória do Cristo.



Figura 190 – Tubulação de recalque da elevatória.



Figura 191 – Detalhe da tubulação de sucção da elevatória que está desativada (a elevatória está funcionando como estação pressurizadora).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 192 – Detalhe das tubulações de recalque da elevatória (ambas inativas).



Figura 193 – Poço da elevatória totalmente preenchido de água, porém não utilizado atualmente.



Figura 194 – Painel da bomba da elevatória.



Figura 195 – Tubulação de recalque da elevatória (em manutenção).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 196 a 205 – Estação Elevatória de Água Henriqueta Libertucci (Horta).



Figura 196 – Vista geral da elevatória.



Figura 197 – Tubulação que abastece os caminhões pipa da Prefeitura com água do lago localizado junto à elevatória (água sem tratamento).



Figura 198 – Lago de onde é retirada a água para abastecimento de caminhões pipa.



Figura 199 – Estação elevatória (casa de bombas) e tubulação de sucção do booster.



Figura 200 – Bombas de pressurização da água tratada (booster) e de alimentação dos caminhões pipa (água sem tratamento).



Figura 201 – Bomba de alimentação da tubulação que abastece os caminhões pipa (escorvada através de derivação da tubulação de recalque da elevatória de água tratada – tubulação de PEAD com registro).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 202 – Especificações do motor da bomba de alimentação dos caminhões pipa.



Figura 203 – Bomba de pressurização da água tratada e tubulação de recalque.



Figura 204 – Especificações da bomba.



Figura 205 – Especificações do motor.

Figuras 206 a 211 – Estação Elevatória de Água Areia Branca



Figura 206 – Vista da área externa da Elevatória Areia Branca.



Figura 207 – Casa de bomba da elevatória.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 208 – Área interna da elevatória.



Figura 209 – Bomba e tubulação de recalque da elevatória.



Figura 210 – Especificações da bomba.



Figura 211 – Especificações do motor.

Figuras 212 a 215 – Estação Elevatória de Água Vila Real.



Figura 212 – Vista da casa de bombas que fica na mesma área do reservatório Vila Real.



Figura 213 – Bomba e tubulação de recalque.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 214 – Tubulação de recalque com vibração prejudicando a alvenaria de fechamento da elevatória.



Figura 215 – Especificações do motor.

Figuras 216 a 217 – Reservatório 01 ETA-01 – 500 m³



Figura 216 – Vista geral do reservatório enterrado 500 m³.



Figura 217 – Reservatório com ETA-01 ao fundo.

Figuras 218 a 219 – Reservatório 02 ETA-01 – 1000 m³



Figura 218 – Reservatório 02 da ETA-01 com prédio administrativo da ETA ao fundo.



Figura 219 – Reservatório.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Figuras 220 a 221 – Reservatório 03 ETA-01 – 300 m³



Figura 220 – Reservatório 03 da ETA-01.



Figura 221 – Vista do reservatório ao fundo com unidades de tratamento da ET-01 à frente.

Figuras 222 a 223 – Reservatório 04 ETA-01 – 80 m³



Figura 222 – Vista do Reservatório que é utilizado para lavagem dos filtros (ao fundo) e filtros da ETA-01 (à frente).



Figura 223 – Reservatório 04 da ETA-01.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Figuras 224 a 227 – Reservatório ETA-02 – 150 m³



Figura 224 – Vista do Reservatório da ETA-02 (recebe grande contribuição da ETA-01).



Figura 225 – Interior do Reservatório.



Figura 226 – Chegada de água vinda da ETA-01.



Figura 227 – Chegada de água vinda da ETA-02 .

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 228 a 231 – Reservatório Primavera – 300 m³



Figura 228 – Vista geral da área do reservatório.



Figura 229 – Poço profundo existente na área do reservatório (vista 01).



Figura 230 – Poço profundo existente na área do reservatório (vista 02).

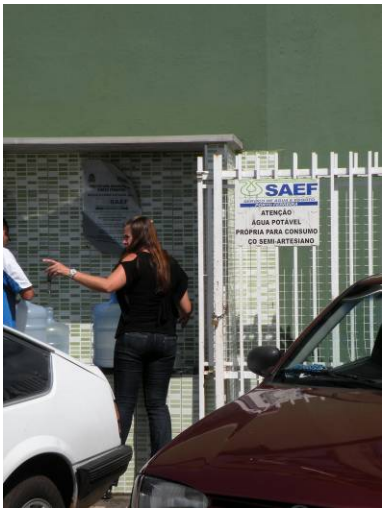


Figura 231 – Torneiras de abastecimento público gratuito de água tratada à população.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Figuras 232 a 233 – Reservatório Areia Branca – 100 m³.



Figura 232 – Vista geral da área do reservatório.



Figura 233 – Placa de inauguração do reservatório Areia Branca (1998).

Figuras 234 a 235 – Reservatório Águas Claras – 100 m³



Figura 234 – Vista geral da área do reservatório



Figura 235 – Poço profundo existente na área do reservatório.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 236 a 237 - Reservatório Vila Real – 500 m³



Figura 236 – Vista geral da área do reservatório e casa de bombas da elevatória Vila Real.



Figura 237 – Detalhe da saída de água para distribuição nos bairros.

Figuras 238 a 239 - Reservatório Porto Bello – 500 m³



Figura 238 – Vista geral da área do reservatório



Figura 239 – Detalhe do reservatório.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 240 a 241 - Reservatório Jardim Aníbal – 80 m³



Figura 240 – Vista geral da área do reservatório (desativado).



Figura 241 – Ligações clandestinas na tubulação que abastecia o reservatório.

Figuras 242 a 243 - Reservatório Independência – 200 m³



Figura 242 – Vista geral da área do reservatório.



Figura 243 – Reservatório Independência (desativado).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 244 a 246 - Reservatório Aeroporto – 500 m³



Figura 244 – Vista geral da área do reservatório.



Figura 245 – Placa de inauguração do Reservatório Aeroporto (2001).



Figura 246 – Reservatório Aeroporto.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 247 a 251 - Reservatório Santa Marta – 60 m³



Figura 247 – Vista geral da área do reservatório.



Figura 248 – Reservatório Jd. Santa Marta.



Figura 249 – Poço profundo existente na área do reservatório.



Figura 250 – Torneiras de abastecimento público gratuito de água tratada à população.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 251 a 254 – Resevatório Cuca Fresca – 280 m³



Figura 251 – Vista geral da área do reservatório e do poço.



Figura 252 – Poço profundo instalado junto ao reservatório.



Figura 253 – Vista geral do reservatório.



Figura 254 – "Ladrão" do reservatório transbordando (possível problema ou ausência no comando liga/desliga da elevatória do Cuca Fresca, ou do poço).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 255 a 258 – Hidrômetros Padrão das residencias atendidas pelo SAEF.

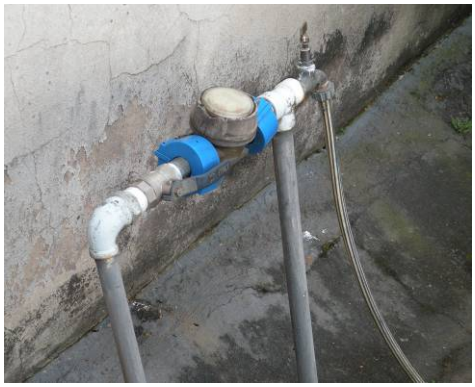


Figura 255 – Hidrômetro padrão antigo (residência na área central).



Figura 256 – Hidrômetro padrão de área central que já foi substituído.



Figura 257 – Hidrômetro padrão novo (residência em bairro novo).



Figura 258 – Hidrômetro padrão em residência em construção.

Figuras 259 a 266 – Bairros atendidos pelo sistema de abastecimentode água de Porto Ferreira.



Figura 259 – Rua não pavimentada em ponto alto do bairro Jd. Centenário que apresenta problemas de abastecimento de água.



Figura 260 – Rua não pavimentada em ponto alto do bairro Vila Real que apresenta problemas de abastecimento de água.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 261 – Rua não pavimentada em ponto alto do bairro Jd. Centenário que apresenta problemas de abastecimento de água.



Figura 262 – Rua não pavimentada em ponto alto do bairro Pq. Res. José Gomes que apresenta problemas de abastecimento de água.



Figura 263 – Rua pavimentada em ponto alto do bairro Jd. Porto Seguro que apresenta problemas de abastecimento de água.



Figura 264 – Local em que está prevista a instalação de um novo reservatório de água tratada no Bairro Pq. Res. José Gomes.



Figura 265 – Ponto de vazamento de água por rompimento de adutora na altura do nº. 402 da Rua Júlio Chefer no Jd. Salgueiro (vista 01).



Figura 266 – Vazamento de água (vista 02).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.3. AVALIAÇÃO CRÍTICA DISPONIBILIDADE X DEMANDA DE ÁGUA X SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O relatório de situação da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu editado em 2008 apresenta diversas informações sobre disponibilidade e demanda de água para o município de Porto Ferreira.

De acordo com a Tabela 39, adaptada do Plano de Bacia, a demanda total de água é de 19.021.000 metros cúbicos por ano, sendo que desse total, 82,86 % é retirada através de captações superficiais e 17,14 % retirada por captações subterrâneas.

Tabela 39 - Dados sobre disponibilidade e demanda obtidos junto ao Plano de Bacia da UGRHI-09.

INDICADORES PRESSÃO UGRHI 09 MOGI-GUAÇU	TEMA: Consumo de água				
	P.01 - Demanda de água	P.02 - Captações de água			
Município	P.01 - Demanda de água total Outorgada 1.000 m3/ano (DAEE fev 2008)	P.02 A – Quantidade de captações superficiais/ área n° outorgas/1.000km2 (DAEE fev 2008)	P.02 B Quantidade de captações subterrâneas/ área n° outorgas/1.000 km2 (DAEE fev 2008)	P.02-C Proporção de captações de água superficial em relação ao total % (DAEE fev 2008)	P.02 D Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total % (DAEE fev 2008))
Porto Ferreira	19.021	117,89	24,39	82,86	17,14
INDICADORES PRESSÃO UGRHI 09 MOGI-GUAÇU	TEMA: Consumo de água				
	P.03 - Uso da água				
Município	P.03 - A – Proporção de volume de uso doméstico de água em relação ao uso total % (DAEE fev 2008)	P.03-B – Proporção de volume de uso industrial de água em relação ao uso total % (DAEE fev 2008)	P.03-C – Proporção de volume de uso de água na Irrigação em relação ao uso total % (DAEE fev 2008)	P.03-D – Proporção de volume de uso de água subterrânea em relação ao uso total % (DAEE fev 2008)	P.03- E – Quantidade anual de água para abastecimento público 1.000 m3/ano (consumo médio 62,78 m3/hab. ano-SNIS/ANA)
Porto Ferreira	31,96	28,51	35,97	1,98	3.356,72

Os dados obtidos do Plano de Bacia e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) diferem quanto à quantidade anual de água destinada ao abastecimento público, assim como também diferem das informações obtidas junto ao SAEF.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 40 - Resumo dos dados sobre o sistema de abastecimento de água obtidos do SNIS (informações fornecidas pela P.M. Porto Ferreira e SAEF)

AG006 - Volume de água produzido [1.000 m³/ano]	AG007 - Volume de água tratado em eta(s) [1.000 m³/ano]	AG008 - Volume de água micromedido [1.000 m³/ano]	AG010 - Volume de água consumido [1.000 m³/ano]	AG011 - Volume de água faturado [1.000 m³/ano]	IN017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/econ.]	IN014 - Consumo micromedido por economia [m³/mês/econ.]	IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]
5287	5287	3171	3298	3920	19,34	15,88	11,86
IN022 - Consumo médio percapita de água [l/hab./dia]	IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.]	IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	IN051 - Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	IN053 - Consumo médio de água por economia [m³/mês/econ.]	IN017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/econ.]
180,35	26,09	35,85	25,37	300,87	64,15	16,28	19,34

Nota-se da Tabela 40 que o volume total de água retirado para o sistema de abastecimento público municipal é de 5.287.000 metros cúbicos por ano, enquanto que o valor informado pelo SAEF é de 6.439.651 m³/ano, e a soma das outorgas das captações destinadas ao abastecimento público, conforme o cadastro do DAEE, é de 6.288.950 m³/ano, que corresponde a aproximadamente 33 % do total retirado da Bacia pelo município para usos de abastecimento público, industrial (fora da rede pública) e de irrigação.

A Vazão $Q_{7,10}$ foi determinada com o auxílio do SIGRH-DAEE (Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo), e no ponto localizado na ponte metálica de Porto Ferreira, próximo à captação principal, seu valor é de 29,893 m³/s. A determinação da $Q_{7,10}$ é apresentada no Anexo C.

Desse modo, considerando-se que de acordo com o DAEE, somente 50% da $Q_{7,10}$ deveria ser utilizada para abastecimento público, tem-se aproximadamente o valor de 14,95 m³/s disponível no Rio Mogi, ou seja, muito além das demandas atual e futura de água para abastecimento do sistema público em 2039 que será de 0,70 % da $Q_{7,10}$, próxima a 0,21 m³/s, apenas para abastecimento público e industrial através da rede pública de distribuição de água tratada. Mesmo somando-se todos os outros usuários outorgados, verifica-se que ainda existe disponibilidade para abastecimento municipal com grande folga.

As Tabelas 41 e 42 apresentam os estudos e cálculos realizados para as demandas atual (2009) e futura (2039) considerando-se as informações disponíveis e os estudos setorizados de demanda realizados no Capítulo II.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 41 - Estudos de demanda para a situação atual.

2009	Demanda total (CBH-Mogi)	19.021.000,0	m^3/ano	
	Demanda Sistema Público (CBH-Mogi)	31,96%	6.079.111,60	m^3/ano
	Demanda Industrial (CBH-Mogi)	28,51%	5.422.887,10	m^3/ano
	Demanda Irrigação (CBH-Mogi)	35,97%	6.841.853,70	m^3/ano
	Consumo Per Capita (SNIS)	180,35	l/hab/d	
	Consumo Total Teórico População	3.580.531,9	m^3/ano	
		9.809,68	m^3/d	
		113,54	l/s	
	Consumo Público Teórico/Demanda total	19%		
	Consumo Industrial Sistema Público (CBH Mogi*)	2.498.579,66		
	Consumo Industrial Sistema Público (Cadastro SAEF)	77.743,00	m^3/ano	
	Consumo Total Sistema Público	**3.658.274,94**	**m^3/ano**	
		116,00	**l/s**	
	Produção Atual Sistema Público (SNIS)	5.287.000,0	m^3/ano	
	Capacidade de Produção Sistema Público (SAEF)	6.439.651,2	m^3/ano	
	Capacidade de Produção Sistema Público (Outorgas DAEE)	6.288.950,0	m^3/ano	
	Valor Produção Atual Considerado	**6.288.950,0**	**m^3/ano**	
		199,42	**l/s**	
	Índice de Perdas (SNIS)	35,85%	m^3/ano	
	Água Perdida no Sistema	**71,49**	**l/s**	
	Água Efetivamente Consumida (Cons. Real)	4.034.361,4	m^3/ano	
	Sobra de Água (Cons. Real/Cons. Teórico Sist. Público)	10,28%		
		376.086,5	m^3/ano	
		11,93	**l/s**	
	$Q_{7,10\ Mogi}$	29,893	m^3/s	
		942.705.648,00	m^3/ano	
	Demanda Total/$Q_{7,10\ Mogi}$	2,02%		
	* Informação desconsiderada (muito além da realidade)			

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 42 - Estudos de demanda para a situação futura.

2039	Demanda Sistema Público (Projeções Calculadas)	31,96%	5.290.078,66	m^3/ano
	Demanda Industrial (Proporção CBH-Mogi)*	28,51%	7.754.728,55	m^3/ano
	Demanda Irrigação (Proporção CBH-Mogi)*	35,97%	9.783.850,79	m^3/ano
	Demanda Total	22.828.658,00	m^3/ano	
	Consumo per capita (SNIS)	180,35	l/hab/d	
	Consumo Industrial por Hectare	47,00	m^3/ha/dia	
	Consumo População Total (Projeção)	5.114.488,6	m^3/ano	
	Consumo Industrial Total (Projeção)	175.590,04	m^3/ano	
	Consumo Total Sistema Público	5.290.078,66	m^3/ano	
	Índice de Perdas Futuro (Meta)	25,0%		
	Produção Necessária para o Sistema Público	6.612.598,33	m^3/ano	
		209,68	**l/s**	
	Aumento em Relação à Produção 2009	105%	1,05 vezes a capacidade atual de produção	
		10,26	**l/s**	
	$Q_{7,10\ Mogi}$	29,893	m^3/s	
		942.705.648,00	m^3/ano	
	Demanda Abst. Público/$Q_{7,10\ Mogi}$	0,70%		
	Demanda Total/$Q_{7,10\ Mogi}$	2,42%		
	* considera a mesma taxa de crescimento médio do consumo para o Sistema Público - 43% entre 2009 e 2039			

O Rio Mogi é o principal manancial de abastecimento público utilizado atualmente, de onde é retirada aproximadamente 70 % de toda a água consumida no município, além de 02 minas d'água que abastecem as ETAs 02 e 03, e de 04 poços.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A Tabela 43 apresenta as outorgas para captação de água junto ao DAEE para o sistema público de abastecimento de água conforme informações obtidas junto à presidência do CBH-Mogi, e o Mapa 05 ilustra a localização desses pontos, resumidos na Figura 267.

Tabela 43 - Outorgas para captação de água pelo sistema público de abastecimento junto ao DAEE.

Nome do Rio/Formação Geológica	Usuário	Uso	Finalidade do Uso	Vazão (m³/h)	Hora/ dia	Coordenadas UTM_Norte1	Coordenadas UTM_Leste1
Formação Piramboia	público	captação subterrânea	ab.publ	20,00	20	7580500	246000
Formação Corumbataí	público	captação subterrânea	sanitar	15,00	20	7580680	242410
Rio Mogi Guacu	público	captação superficial	sanitar	540,00	24	7582100	244740
Rib. Areia Branca	público	captação superficial	sanitar	72,00	24	7579250	241350
Rib. Santa Rosa	público	captação superficial	sanitar	36,00	24	7581130	245200
Córrego do Lago	público	captação superficial	sanitar	40,00	24	7580400	243800
Formação Corumbataí	público	captação subterrânea	irrigac	0,90	20	7582450	249000

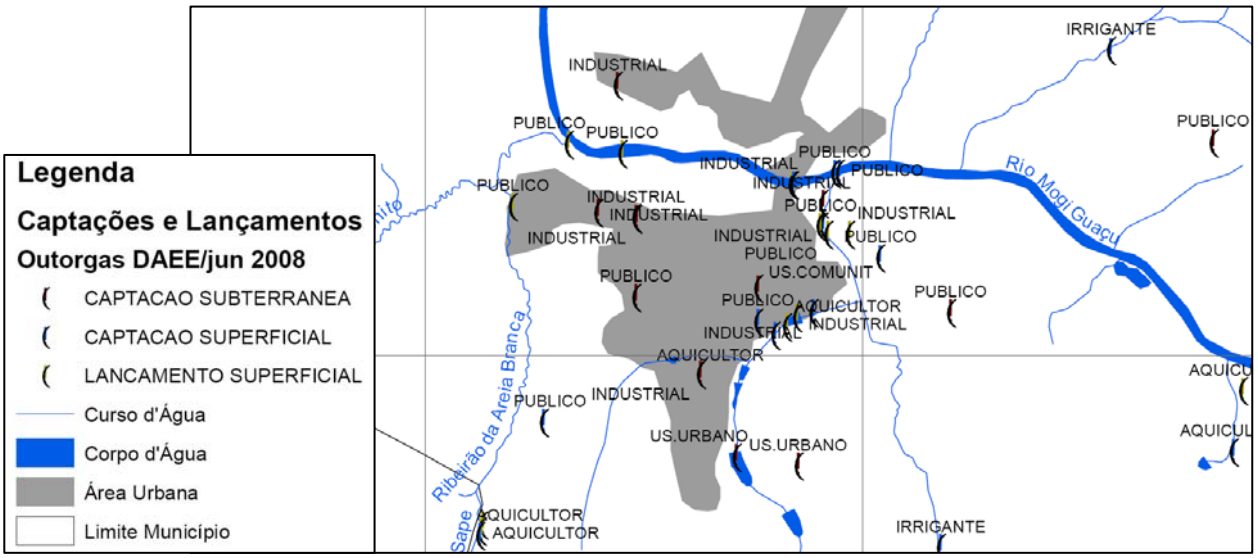


Figura 267 – Distribuição das captações superficiais e subterrâneas e dos lançamentos outorgados junto ao DAEE no município de Porto Ferreira.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Além do Rio Mogi, existem diversos rios de onde é retirada água para consumos industriais e para irrigação, e que possuem potencial para servirem como mananciais de abastecimento público para suprir demandas futuras (Figura 267).

Dentre esses mananciais, destacam-se o Ribeirão Santa Rosa, Córrego do Lago, Córrego dos Amaros, Córrego Brejo Grande, e Ribeirão da Areia Branca para as regiões Oeste, Sul, Sudeste e Leste; e o Ribeirão da Corrente e Córrego da Água Parada para a região Norte. A verificação da disponibilidade e qualidade desses mananciais, no entanto, necessita de investigações junto ao DAEE e de análises laboratoriais para determinar a viabilidade de sua utilização.

De acordo com o Plano de Bacia, o Rio Mogi Guaçu, próximo entre a foz do Rio Jaguari-Mirim e o município de Porto Ferreira (ponto de monitoramento MOGU02300 – Figura 19), possui índice de qualidade de águas destinadas para fins de abastecimento público – IAP ***ruim***, porém, ainda dispõe de ampla capacidade para abastecimento do município, e já existe um estudo de nova captação no Mogi e implantação de nova ETA municipal no Bairro José Gomes, com capacidade para 100 l/s (módulos de 50 l/s).

Para o Plano Diretor Municipal de Saneamento, o valor de consumo *per capita* diário será mantido constante ao longo dos anos, devido às campanhas de economia de água realizadas pelo SAEF, e tendências mundiais de consumo racional de água nos sistemas de abastecimento público.

Adotando-se o valor de 180,35 l/hab/dia para o consumo médio diário por habitante de Porto Ferreira (SNIS), somada ao consumo industrial da através da rede pública de abastecimento, obteve-se o consumo anual teórico (vazão média) de 3.685.275 m³/ano, e, a capacidade de produção de água total considerada é de 6.288.950 m³/ano, configurando uma “sobra” de produção de água igual 2.630.675,0 m³/ano, que representa 42 % do total da capacidade de produção.

Se observadas as informações obtidas durante o levantamento de dados realizado pela EMA Engenharia para elaboração do diagnóstico – Tabela 44 – vê-se que a capacidade de produção total do município é de 6.439.561 m³/ano, ou seja, bastante próxima aos dados obtidos junto ao DAEE.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 44 - Capacidade de produção de água a partir dos mananciais superficiais e subterrâneos (informações SAEF).

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE ÁGUA						
	VAZÃO					MANANCIAL
ETA-01	150,0	l/s	12.960,0	m^3/d	4.730.400,0	m^3/ano	Rio Mogi -Guaçu
ETA-02	26,0	l/s	2.246,4	m^3/d	819.936,0	m^3/ano	Mina d'água
ETA-03	13,0	l/s	1.123,2	m^3/d	409.968,0	m^3/ano	Mina d'água
Cuca Fresca	15,2	l/s	1.313,3	m^3/d	479.347,2	m^3/ano	Charco
Poço Primavera	1,39	l/s	120,0	m^3/d	43.800,0	m^3/ano	subterrâneo
Poço Águas Claras	8,33	l/s	720,0	m^3/d	262.800,0	m^3/ano	subterrâneo
Poço Santa Marta	2,78	l/s	240,0	m^3/d	87.600,0	m^3/ano	subterrâneo
Poço Cuca Fresca	1,94	l/s	168,0	m^3/d	61.320,0	m^3/ano	subterrâneo
TOTAL	218,64	l/s	17.642,9	m^3/d	6.439.651,2	m^3/ano	

Nota-se da Tabela 40 que os valores de volume de água total micromedida (AG008) e volume total de água consumida (AG010) estão abaixo do valor calculado na Tabela 44, o que se deve ao fato de que as informações da tabela utilizam como base a população de 2007, e o valor calculado considera a projeção para 2009.

Para os sistemas de distribuição de água, porém, deve-se considerar o consumo para as condições de consumo máximo diário e máximo horário, buscando atender às demandas da população nas situações críticas sem risco de desabastecimento.

Dessa forma, o valor de referência de consumo igual a 180,35 l/hab/dia multiplicado pelo coeficiente do dia de maior consumo (k1) fornece o valor de consumo diário máximo que deve ser utilizado para verificação da demanda em relação à disponibilidade atual.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A Tabela 45 apresenta um resumo dos estudos e cálculos de demanda para o sistema público para as etapas de planejamento consideradas, contemplando os usos da população e usos industriais da água distribuída pelo sistema público.

Tabela 45 - Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento.

SISTEMA PÚBLICO		2009	2014	2019	2029	2039
SEM INDÚSTRIAS	Consumo médio anual ($10^3 m^3$/ano)	3.580,53	3.887,42	4.074,68	4.519,46	5.114,49
% de crescimento em relação ao período anterior			8,6%	4,8%	10,9%	13,2%
COM INDÚSTRIAS	Consumo médio anual ($10^3 m^3$/ano)	3.658,27	3.973,00	4.172,07	4.642,39	5.290,08
% de crescimento em relação ao período anterior			8,6%	5,0%	11,3%	14,0%
SEM INDÚSTRIAS	Consumo médio (l/s)	113,5	123,3	129,2	143,3	162,2
Considerando 35,85% de perdas no sistema		154,2	167,5	175,5	194,7	220,3
Considerando 25% de perdas no sistema		154,2	154,1	161,5	179,1	202,7
COM INDÚSTRIAS	Consumo médio (l/s)	116,0	126,0	132,3	147,2	167,7
Considerando 35,85% de perdas no sistema		157,6	171,1	179,7	200,0	227,9
Considerando 25% de perdas no sistema		157,6	157,5	165,4	184,0	209,7
Aumento de produção necessário (l/s) – 35,85% de perdas		**(41,83)**	**(28,27)**	**(19,70)**	**0,56**	**28,46**
Aumento de produção necessário (l/s) – 25% de perdas		**(41,83)**	**(41,94)**	**(34,05)**	**(15,41)**	**10,26**

OBS: Índice de perdas 2009 - 35,85% (em ambos os estudos)

Valores entre parênteses indicam "sobra de capacidade de produção"

Se avaliado o índice de perdas atual no sistema, que está em torno de 35,85 % de acordo com as informações disponíveis, verificamos que são disponibilizados atualmente à população 4.034.361 m³/ano (Tabela 41), ou seja, cerca de 10 % a mais do que a demanda teórica para o sistema atualmente (população atual + abastecimento industrial pelo sistema público).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Analisando-se puramente esses dados, verificamos que a primeira medida a ser tomada pelo município deve ser a instalação de macro-medidores, e investigação da qualidade dos hidrômetros existentes atualmente. A grande disparidade entre os dados e informações apresentadas gera grande incerteza sobre a real capacidade do sistema, de onde parte o planejamento das ações.

Confirmadas as informações de produção, devem ser realizadas de ações de combate às perdas, pois, de acordo com as informações do SAEF, as reclamações de falta d'água não são constantes em nenhum ponto da cidade, e ocorrem principalmente devido a rompimentos, quebras de bombas e obstruções nas redes antigas.

A quantidade de água que "sobra" atualmente (10 %) não pode ser utilizada como tranqüilizadora da situação atual das condições do sistema de abastecimento. O Índice de perdas elevado implica em gastos desnecessários com energia e produtos químicos, além dos malefícios do uso incorreto da água ocasionados ao meio ambiente.

Se observados os valores médios dos municípios com controle mais eficiente de perdas de água nos sistemas de abastecimento, verifica-se que esses índices geralmente estão entre 20 e 25 %. Portanto, realizando-se um controle eficiente do índice de perdas em Porto Ferreira, e considerando-se a produção de água atual, verifica-se que o sistema atenderia à demanda até próximo do ano 2035 (Figura 268).

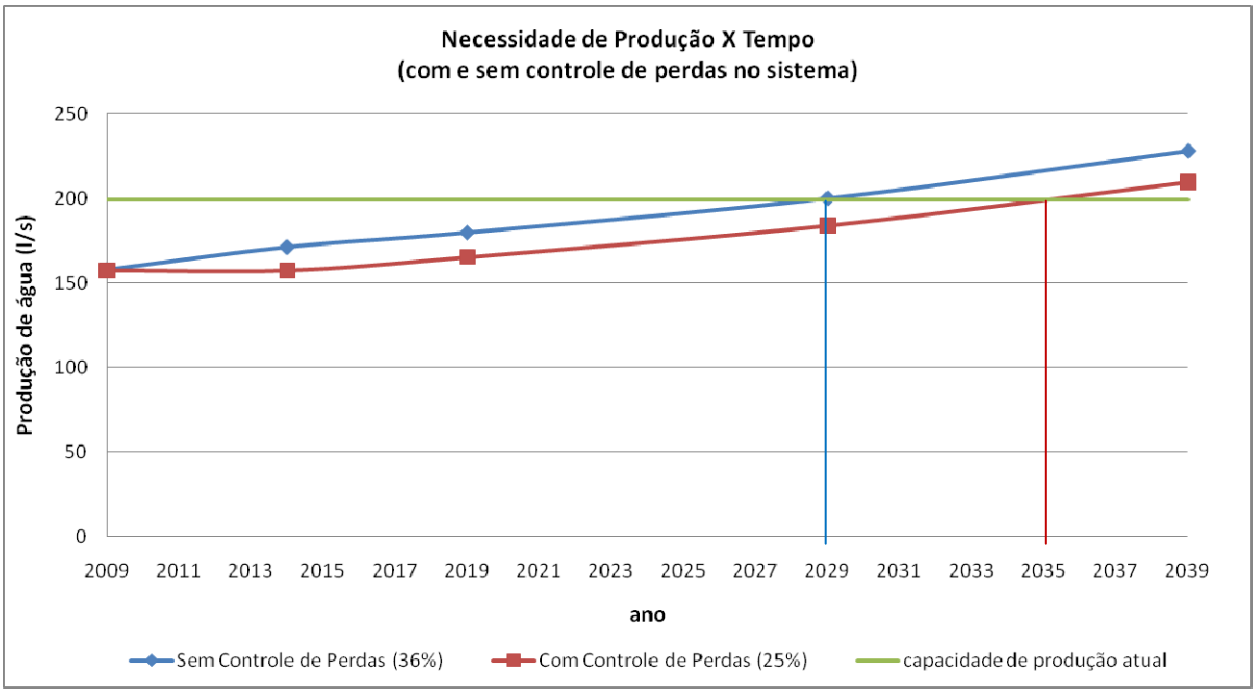


Figura 268 – Evolução da demanda de água ao longo dos anos para o sistema público de abastecimento.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Quanto à capacidade de armazenamento do sistema, verificou-se que a somatória das capacidades de cada reservatório existente é de 4.650 m³, sendo que o consumo diário médio atual está em torno de 16.665 m³/d. O recomendado é que o sistema seja capaz de armazenar 1/3 (33 %) do volume máximo consumido diariamente, e para o caso atual, observamos uma capacidade total de armazenamento igual a 26 % do volume consumido nas redes durante a hora de maior consumo.

Esse valor diz respeito à capacidade total de reserva, porém, atualmente existem 02 reservatórios que estão desativados (Jd. Aníbal e Independência), que diminuem a capacidade total para 4.370 m³, agravando ainda mais a deficiência existente de reservatórios para o sistema.

Nota-se, ainda, que a distribuição desses reservatórios e sua área de influência para que abasteçam os setores correspondentes por gravidade não é adequada, avaliando-se o Mapa 05.

Existe também uma concentração do volume total de reserva na área central, junto à ETA-01 e Sede do SAEF, que corresponde a 39 % de toda a capacidade de reserva do sistema, porém, a demanda da região central corresponde a 31% do total do município (exclusos os bairros Jd. Primavera e Vila Daniel que são abastecidos pelo reservatório Primavera).

As Tabelas 46 e 47 apresentam um resumo do estudo setorizado realizado para os reservatórios existentes verificando as demandas da população localizada na área de influência de cada um deles e algumas observações sobre a situação atual, e necessidades de reestruturação do sistema de abastecimento desses reservatórios.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 46 - Levantamento de informações para os reservatórios existentes.

Reservatório	Tipo	Capacidade (m3)	Localização	Diferença de pressão estática máxima (m.c.a.)*	Observações
R1 – ETA-01	Enterrado Concreto	1.000,0	ETA-01	40,0	Abastecimento geral do município.
R2 – ETA-01	Enterrado Concreto	500,0	ETA-01	40,0	Abastecimento geral do município.
R3 – ETA-01	Elevado Concreto (tipo taça)	300,0	ETA-01	60,0	Reservatório de sobras.
R4 – ETA-01	Elevado Concreto (tipo taça)	80,0	ETA-01	20,0	Utilizado apenas para lavagem dos filtros da ETA-01.
R5 – ETA-02	Enterrado Concreto/Alvenaria	150,0	ETA-02	12,0	Recebe parcela excedente da água da ETA-01 distribuída aos bairros da partes leste e sul de Porto Ferreira. Abastece aos bairros da parte leste do município com água tratada nas ETAs 01 e 02.
R6 – Vila Real	Apoiado Concreto	500,0	Jardim Vila Real	73,0	Recebe água da elevatória do Cristo, que pressuriza a água vinda da ETA-01. Abastece parte dos bairros da zona norte do município.
R7 – Porto Bello	Apoiado Concreto	500,0	Parque Residencial Porto Bello	55,0	Recebe água do reservatório Vila Real através de elevatória situada junto àquele reservatório. Abastece parte dos bairros da zona norte do município.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 46 – Levantamento de informações para os reservatórios existentes (continuação).

Reservatório	Tipo	Capacidade (m^3)	Localização	Diferença de pressão estática máxima (m.c.a.)*	Observações
R8 - Aeroporto	Apoiado Metálico	500,0	Jardim Aeroporto	45,0	Recebe água da ETA-01, após abastecimento direto a toda a rede. Abastece os bairros visinhos ao Jardim Aeroporto.
R9 – Primavera	Elevado Concreto (tipo taça)	300,0	Jardim Primavera	65,0	Recebe parte da água da ETA-01, parte da ETA-03 e o restante de um poço semi-artesiano existente na área do reservatório. Abastece prioritariamente aos bairros Jardim Primavera e Vila Daniel. Existe um ponto de abastecimento público gratuito de água potável que é utilizado livremente pela população, sem controle de vazão.
R10 – Areia Branca	Elevado Metálico (cilíndrico)	100,0	Jardim Residencial Areia Branca	25,0	Existe um poço semi-artesiano na área do reservatório. Abastece apenas o Jardim Areia Branca e prevê o abastecimento a um novo loteamento em execução nas proximidades.
R11 – Jd. Aníbal	Elevado Concreto (tipo taça)	80,0	Jardim Aníbal	40,0	Desativado.
R12 – Jd. Sta. Marta	Apoiado Metálico (cilíndrico)	60,0	Jardim Santa Marta	25,0	Existe um poço semi-artesiano na área do reservatório. Recebe água do poço, da ETA-01 e da ETA-03. Abastece apenas o Jardim Santa Marta.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 46 – Levantamento de informações para os reservatórios existentes (continuação).

Reservatório	Tipo	Capacidade (m3)	Localização	Diferença de pressão estática máxima (m.c.a.)*	Observações
R13 – Águas Claras	Elevado Metálico (cilíndrico)	100,0	Jardim Águas Claras	50,0	Existe um poço semi-artesiano na área do reservatório. Recebe água do poço, da ETA-01 e da ETA-03. Abastece o Jardim Águas Claras e o Jardim Anésia.
R14 – Independência	Elevado Concreto (cilíndrico)	200,0	Jardim Independência	60,0	Desativado.
R15 – Cuca Fresca	Apoiado Metálico (cilíndrico)	280,0	Condomínio Agrícola de Chácaras Cuca Fresca	45,0	Existe um poço semi-artesiano na área do reservatório. Abastece aos bairros Cuca Fresca e Estância Flavia.

* valores aproximados em função das curvas de nível traçadas

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 47 - Estudo setorizado de capacidade e demanda para os reservatórios.

Reservatório	Capacidade	Consumo x k1 (m^3/d)	Bairros Abastecidos (área de influência)
		2009	
R1	1000	4330,1	Centro
R2	500		Vila Nova
R3	300		Jd. Progresso
total (R1,R2 e R3)	1800		Bairro Serra Dágua
			Villagio San Giorgio
1/3 reserva		1443,4	Vila Salgueiro
situação		ok	Jd. Salgueiro
% atendimento		125%	Recanto Salzano
			Vila Maria
R5	150	226,9	Jd. Porto Novo
1/3 res		75,6	
situação		ok	
% atendimento		198%	
R6	500	981,5	Jd. Vila Real
			Desm. Milton Moda
			Pq. Resid. Do Redentor
1/3 reserva		327,2	Jd. Botafogo
situação		ok	Bairro Santa Cruz
% atendimento		153%	Jd. Centenário
			Recreio São Lázaro
			Jd. Paschoal Salzano
R7	500	328,2	Jd. Resid. Las Palmas
			Pq. Resid. Porto Bello
1/3 reserva		109,4	
situação		ok	
% atendimento		457%	
R8	500	1290,2	Pq. Lagoa Serena
			Recanto Bela Vista
			Jd. Alto da Serra Dágua
1/3 reserva		430,1	Jd. Santa Rosa
situação		ok	Desm. Vidroporto
% atendimento		116%	Jd. Santa Rosa II
			Recreio Aeroporto
			Recreio Aeroporto B
			Parque dos Laranjais
			Jd. Bela Vista
			Jardim Aeroporto

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 47 – Estudo setorizado de capacidade e demanda para os reservatórios (continuação).

Reservatório	Capacidade	Consumo x k1 (m^3/d)	Bairros Abastecidos
		2009	
R9	300	1741,5	Jd. Primavera Vila Daniel
1/3 reserva		580,5	Jd. São Manoel
situação		falta res	Jd. Dalva
% atendimento		52%	
R10	100	34,2	Jd. Resid. Areia Branca
1/3 reserva		11,4	
situação		ok	
% atendimento		877%	
R11	80	636,5	Vila Sybilla Estância Porto Alegre
1/3 reserva		212,2	Jd. Annibal
situação		falta res	
% atendimento		38%	
R12	60	281,3	Jardim Santa Marta
1/3 reserva		72,8	
situação		falta res	
% atendimento		82%	
R13	100	982,6	Jd. Anésia Jd. Águas Claras
1/3 reserva		327,5	Área Invadida na Rede Ferroviária Federal
situação		falta res	
% atendimento		31%	
R14	200	1034,1	Vila São Pedro Desm. João B. da Fonseca Jd. Sérgio D. de Carvalho Jd. Independência
1/3 reserva		344,7	Vila Rosário
situação		falta res	Jd. Vytória
% atendimento		58%	Cond. Resid. Jd. Modelo Jd. Jandyra Jd. Bandeirantes

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 47 – Estudo setorizado de capacidade e demanda para os reservatórios (continuação).

Reservatório	Capacidade	Consumo x k1 (m^3/d)	Bairros Abastecidos
		2009	
R15	280	51,4	Loteamento Cuca Fresca Estância Flávia
1/3 reserva		17,1	
situação		ok	
% atendimento		1635%	
R16 (proj)	0	171,8	Pq. Resid. José Gomes Jd. Porto Seguro
1/3 reserva		57,3	Estância dos Granjeiros
situação		falta res	Jardim Porto dos Ipês
% atendimento		0%	

Verifica-se da análise da Tabela 47 que a situação atual não é adequada, e que grande parte dos reservatórios não atende já nos dias de hoje à demanda da região de influência (considerando-se a demanda teórica média multiplicada pelo coeficiente de maior consumo diário (k1 = 1,2). Nota-se também que existem algumas situações em que a capacidade dos reservatórios ultrapassa em muito a demanda para a área de abrangência considerada.

Se mantido o número de reservatórios, suas capacidades e distribuição nas áreas do município, nota-se que ao longo dos anos a situação será bastante agravada, aumentando o número de reservatórios que não atendem à demanda de sua área de abrangência.

Vale ressaltar que, como o município não dispõe de cadastro de redes de abastecimento nem de informações precisas sobre as linhas adutoras que abastecem esses reservatórios, a divisão das áreas de influência de cada reservatório foi realizada considerando-se as informações passadas pelo SAEF à EMA Engenharia e estudo dos mapas e projetos de redes existentes.

Ainda pelo fato de não existir um cadastro de redes de abastecimento do município, e também, pelo fato de a situação atual da rede de distribuição ser bastante confusa, o estudo realizado é uma descrição próxima da real situação atual de abastecimento através dos reservatórios, ou da área de influência de cada um deles. Considera-se essa configuração de distribuição a partir do momento em que há a paralisação das elevatórias que pressurizam a rede.

Observa-se deste estudo que o município prescinde urgentemente da instalação de um reservatório para o abastecimento dos bairros de toda a Zona Leste, além da reativação dos reservatórios Independência e Jd. Aníbal.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Estas medidas poderão estar associadas à alteração do sistema de distribuição que atualmente é realizado pela pressurização de toda a rede municipal através de Boosters, sendo que apenas a "sobra" da água consumida é armazenada nos reservatórios (reservatórios de jusante). Para realizar essas modificações, é necessária a realização do estudo de setorização das redes previamente.

É possível verificar também da comparação entre os dados das tabelas 44 e 47 que o poço existente junto ao reservatório Cuca Fresca por si só já atenderia à demanda dos bairros atendidos (desde que confirmadas as informações passadas pelo SAEF), eliminando-se assim a insegurança quanto ao abastecimento através da captação atual (necessária confirmação desses dados com a instalação de medidor de vazão no poço).

Quanto à localização desses reservatórios em relação às cotas dos bairros abastecidos, verificou-se (Tabela 46) que os reservatórios Vila Real, R3 da ETA-01, Independência (desativado), Porto Bello, e Primavera estão ocasionando pressões estáticas nas redes superiores a 50,0 m.c.a., chegando a valores tão elevados quanto 73,0 m.c.a. aproximadamente no caso do Reservatório Vila Real.

As estações elevatórias do sistema, que atualmente estão funcionando como estações pressurizadoras das redes, ou Boosters, estão atendendo às demandas atuais, porém, como se verifica para o estudo de alternativas realizado no Capítulo IV, serão necessárias ampliações no sistema para atender às demandas futuras.

Para as elevatórias das captações, considerou-se que a vazão da elevatória de água bruta da ETA-02 será mantida constante ao longo do tempo devido ao fato de que a capacidade de captação na mina que fornece água a esta ETA já está no seu limite.

Para a captação principal, a vazão para a elevatória de água bruta também permanecerá constante devido à intenção do município em executar uma nova ETA e nova captação no Rio Mogi na Zona Oeste do município. A captação antiga (captação principal) está em vias de ser desativada e será utilizada apenas a estação elevatória de água bruta nova localizada às margens do Rio Mogi na região central da cidade.

Pelo fato de não existir o cadastro das redes do município, não é possível verificar se as mesmas estão atendendo satisfatoriamente às demandas de cada região. Para este Plano Diretor, assumir-se-á que todas as redes da área central do município já estão comprometidas e que será previsto um plano de substituição de redes, iniciando-se pela região dos bairros Jardim Primavera e Centro, e depois se propagando por todos os bairros do município.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, nº 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 48 - Levantamento de informações para as estações elevatórias de água bruta existentes.

Estação Elevatória de Água Bruta (captação)	Projeto Original	Funcionamento Atual	Capacidade (l/s)	Diam. Linha de Recalque (mm)	Material	Localização	Observações
Captação Principal nova (ETA-01)	Elevatória com poço de sucção	Elevatória com poço de sucção	170,0	300	FoFo	Zona Central - Rio Mogi Guaçu	Abastecimento da ETA-01
Captação Principal antiga (ETA-01)	Elevatória com poço de sucção	Elevatória com poço de sucção	13,9	250	FoFo	Zona Central - Rio Mogi Guaçu	Abastecimento exrta da ETA-01
Captação ETA-02	Elevatória com poço de sucção	Elevatória com poço de sucção	26,0	200	FoFo	Zona Leste - Jd. Porto Novo	Abastecimento da ETA-02
Captação Cuca Fresca	Elevatória com poço de sucção	Elevatória com poço de sucção	15,2	50	FoFo	Zona Oeste - Chácaras Cuca Fresca	Abastecimento direto dos Bairros Jd Aníbal e Cuca Fresca

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 49 - Levantamento de informações para as estações elevatórias de água tratada existentes.

Estação Elevatória de Água Tratada	Projeto Original	Funcionamento Atual	Capacidade (l/s)	Diam. Linha de Recalque (mm)	Material	Localização	Observações
ETA-01	Elevatória com poço de sucção	Elevatória com poço de sucção	180,0	300	FoFo	Zona Central - ETA-01	Abastecimento geral do município.
ETA-02	Elevatória com poço de sucção	Elevatória com poço de sucção	41,7	150	FoFo	Zona Leste - ETA-02	Abastecimento dos Bairros da Zona Leste conjuntamente com Elevatória da ETA-01
ETA-03	Elevatória com poço de sucção	Elevatória com poço de sucção	41,7	200	FoFo	Zona Oeste - ETA-03	Abastecimento de bairros da Zona Oeste juntamente com a Elevatória da ETA-01
Henriqueta Libertucci	Elevatória com poço de sucção	Booster	69,4	150	FoFo	Zona Central - Jd Progresso	Abastecimento dos Bairros das Zonas Sul e Sudeste
Cristo	Elevatória com poço de sucção	Booster	41,7	150	FoFo/DEFoFo	Zona Norte - Pq. Res. do Cristo Redentor	Abastecimento dos Bairros da Zona Norte
Vila Real	Elevatória poço seco e bomba afogada	Elevatória poço seco e bomba afogada	41,7	150	FoFo	Zona Norte - Jd. Vila Real	Abastecimento dos Bairros Porto Bello e Residencial Las Palmas
Areia Branca	Booster	Booster	13,9	150	FoFo	Zona Sul - Jd. Res. Areia Branca	Abastecimento do Jd. Residencial Areia Branca

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 50 - Estudo setorizado de capacidade e demanda para as estações elevatórias de água bruta existentes.

Estação Elevatória de Água Bruta (captação)	Capacidade estimada (l/s)	demanda da área atendida 2009 (l/s)	Situação Atual	Diâmetro da L.R. (mm)	Velocidade na tubulação (m/s)	Velocidade máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situação Fim de Plano
Captação Principal nova (ETA-01)	170,00	150,00	ok	300	2,12	3,00	212,06	ok
Captação Principal antiga (ETA-01)	13,60	13,60	ok	250	0,28	3,00	147,26	ok
Captação ETA-02	26,00	26,00	ok	200	0,83	3,00	94,25	ok
Captação Cuca Fresca	15,20	0,89	ok	50	0,45	3,00	5,89	ok

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 51 - Estudo setorizado de capacidade e demanda para as estações elevatórias de água tratada existentes.

Estação Elevatória de Água Tratada	Capaci-dade estima-da (l/s)	Demand a da área atendida (l/s) 2009	Situaçã o Atual	Bairros Atendidos Atual	Diâme tro da L.R. (mm)	Velocidad e na tubulação Fim de Plano (m/s)	Veloci-dade máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situação da Linha de Recalque Atual	Estação Elevatória de Água Tratada
ETA-01	180	165,37	ok	Todos, exceto os discriminados para as demais elevatórias	300	2,34	3,00	212,06	ok	ETA-01
ETA-02	41,7	26,00	ok		150	1,47	3,00	53,01	ok	ETA-02
ETA-03	41,7	13,00	ok		200	0,41	3,00	94,25	ok	ETA-03
Henriqueta Libertucci	69,4	22,40	ok	Bairros atendidos pelo reservatório R8	150	1,27	3,00	53,01	ok	Henriqueta Libertucci
Cristo	41,7	22,00	ok	Bairros atendidos pelos reservatórios R6 e R7	150	1,24	3,00	53,01	ok	Cristo
Vila Real	41,7	5,70	ok	Bairros atendidos pelo reservatório R7	150	0,32	3,00	53,01	ok	Vila Real
Areia Branca	13,9	0,59	ok	Bairros atendidos pelo reservatório R10	150	0,03	3,00	53,01	ok	Areia Branca

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.4. AVALIAÇÃO DAS UNIDADES E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Durante as inspeções de campo e diálogos com os operadores das unidades dos sistemas de abastecimento de água foi possível identificar alguns pontos de maior vulnerabilidade quanto à confiabilidade das unidades e redes existentes.

Estes pontos estão identificados no Mapa 05, e também nas figuras apresentadas no Item 1.2. do Capítulo III deste Plano, apontando os principais fatores que devem ser observados com cautela pelo SAEF durante a manutenção diária dessas unidades e redes, e também no planejamento de ações realizado a partir do Plano Municipal de Saneamento.

Os pontos frágeis identificados para o sistema de abastecimento de água foram elencados conforme o relatório de avaliação, descrevendo-se a seguir os aspectos mais relevantes de cada um deles.

1.4.1. Captação Principal do Sistema – Abastece a ETA-01.

A principal captação do sistema de abastecimento de água do município possui dois sistemas independentes, sendo um antigo, inaugurado em 1959, e outro inaugurado em 1991.

O primeiro sistema é utilizado quando a demanda de água na ETA-01 supera a capacidade da captação nova, seguindo por linha de adução independente até a ETA-01.

Em uma visão geral, a captação nova apresenta bom funcionamento, podendo ser apontados como pontos negativos a falta de limpeza e organização no local, e o desperdício de água com vazamentos na tubulação de recalque da captação antiga e no mau ajuste das gaxetas das bombas de ambas as elevatórias de água bruta.

A linha de recalque da elevatória antiga, de ferro fundido DN 250, além de apresentar vazamentos atualmente, está em operação há 50 anos, tendo atingido muito provavelmente sua vida útil, devendo ser cuidadosamente inspecionada e, se possível recuperada, pois a probabilidade de apresentar problemas sérios de incrustação e rompimentos é grande.

A captação antiga está em operação com apenas 01 bomba, e, quando essa bomba está em manutenção, não se pode contar com essa elevatória para suprir eventuais demandas de emergência.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Existe atualmente conforme informações do SAEF, um estudo realizado pela ELEKTRO e pelo SAEF sobre o consumo elevado de energia elétrica pelas bombas da captação nova. Este estudo deverá apontar algumas medidas que poderão ser tomadas pelo SAEF para melhorar o rendimento energético desta captação, que deverão ser somadas às medidas apontadas por este Plano.

De um modo geral, a captação está bastante adequada à demanda municipal, tendo como fonte de água o Rio Mogi Guaçu que apesar de atualmente poluído, constitui uma fonte de água segura e com excelente disponibilidade de água.

1.4.2. Captação ETA-02 – na mesma área da ETA-02.

A captação da ETA-02 é composta de diversas minas de água em uma mata preservada e dois pequenos lagos de onde é retirada a água que abastece a ETA que fica nessa mesma área.

Esta captação apresenta-se bastante adequada à demanda da ETA-02, e possui segurança quanto à qualidade da água devido ao manancial protegido, e à baixa probabilidade de contaminação de seus lagos por estarem em área cercada.

1.4.3. Captação ETA-03

A captação da ETA-03 é realizada em uma derivação de uma mina d'água há aproximadamente 1,0 km de distância da ETA e é encaminhada a ela através de um canal construído que passa por diversos sítios da região.

Os sítios que são cruzados pelo canal se utilizam desta água, para dessedentação de gado, e irrigação de pequenas lavouras, sem qualquer proteção contra contaminação por fezes desses animais ou agrotóxicos utilizados nas lavouras.

Também não existe segurança quanto à disponibilidade de água quando os sitiantes se utilizam dessa água, que deixa de atender às demandas da ETA-03.

Desse modo, pode-se apontar essa captação como um dos pontos frágeis do sistema de abastecimento de água municipal, pois, apesar de em condições normais fornecer água com boa qualidade, não existe segurança de que sempre haverá disponibilidade, além do elevado risco de contaminação desta água.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.4.4. Captação Cuca Fresca.

A captação utilizada para abastecer os bairros Cuca Fresca e Estância Flávia é outro ponto frágil do sistema de abastecimento de água de Porto Ferreira.

Apesar de serem bairros rurais, e com parte de sua área localizada no território do município de Descalvado, essa captação em charco coloca em risco a saúde dos habitantes desses bairros.

A solução utilizada para captar a água nesse local é adequada, tendo em vista a inexistência de rios na micro-região, porém o que a torna inadequada é o fato de que essa água está sendo enviada ao reservatório de abastecimento público (reservatório Cuca Fresca) sem qualquer tipo de tratamento ou desinfecção.

A captação é realizada com a utilização de um tubo perfurado disposto em aproximadamente 500 m de um fundo de vale em que se acumula a água de chuvas e de alguns afloramentos de lençóis subterrâneos. Dessa tubulação, a água é encaminhada a um pequeno reservatório de acumulação de onde é succionada pela bomba de recalque que abastece o reservatório Cuca Fresca.

Esse tipo de captação depende muito do regime pluviométrico do local e para o caso do Cuca Fresca, em dias muito quentes e com estiagem prolongada, falta água na captação, e consequentemente ao abastecimento dos bairros.

A área em que é captada a água é bastante desprotegida quanto ao acesso de animais, porém, como está em área de pastagem, não aparenta riscos de contaminação por compostos tóxicos como pesticidas ou agrotóxicos.

O reservatório de sucção da elevatória de água bruta está tampado, porém é possível notar em seu interior a presença de insetos e sujeira devido a falhas no sistema de vedação desse reservatório.

A elevatória desta captação é outro ponto frágil pois nela está instalada apenas uma bomba, controlada por sistema de bóias de liga e desliga da bomba no poço de sucção, que manda água para o reservatório mesmo este ultimo estando cheio.

Essa configuração faz com que a elevatória funcione mais tempo do que o necessário, sendo que o “liga” e “desliga” da bomba deveria ser controlado pelo nível do reservatório, evitando-se assim o desperdício de água captada e de energia elétrica no sistema, além do desgaste desnecessário da bomba.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Outro aspecto é a existência de apenas uma bomba, sem existência de bomba reserva, que ocasiona a falta de água nos bairros quando a bomba entra em manutenção.

Devido aos fatores expostos acima, a captação do Cuca Fresca deve ser revista, pois, oferece sérios riscos à população quanto à qualidade da água fornecida, que não recebe nenhum tipo de desinfecção.

Para que a água abastecida aos bairros citados apresente alguma segurança ao abastecimento público, deve-se no mínimo dispor de um sistema de filtração lenta que com pré-filtro de pedras que promova a remoção dos contaminantes microbiológicos anteriormente ao reservatório Cuca Fresca, aliado a um sistema de cloração simplificado que forneça à água os residuais mínimos de cloro exigidos pela Portaria 518/04 MS.

1.4.5. ETA Oswaldo da Cunha Leme – ETA-01.

A ETA-01 realiza o tratamento de 74% da água produzida no município por processo convencional com decantador de alta taxa e filtros de areia.

Essa ETA já sofreu algumas reformas ao longo de sua história e atualmente possui a capacidade de tratamento de até 180 l/s, com pouca perda de eficiência na remoção de turbidez, segundo informações do SAEF.

De modo geral, a ETA-01 está funcionando bem, apresentando apenas pequenos problemas como:

- Imprecisão na medição de vazão de entrada da ETA devido à quebra do equipamento;

- Floculação inadequada nos floculadores mecânicos quando existe descarte clandestino de subprodutos das usinas de cana da região à montante da captação no Rio Mogi Guaçu.

- Alguns dos decantadores de alta taxa estão com problemas com os módulos tubulares que estão quebrados e caídos, prejudicando a qualidade água afluente aos filtros, e consequentemente sobrecarregando as carreiras de filtração.

De acordo com os técnicos do SAEF, a carreira de filtração está em torno de 23 horas, sendo que todos os filtros são lavados seqüencialmente à noite, todos os dias. São gastos aproximadamente 80 m³ de água tratada para lavagem de cada um dos filtros diariamente.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Apesar de a ETA-01 estar funcionando adequadamente, produzindo água de boa qualidade à população, estima-se que seu funcionamento pode ser otimizado, mediante estudos de performance dos filtros, e de suas carreiras de filtração, buscando economizar energia elétrica para o bombeamento e também a água tratada que são utilizados no procedimento de lavagem dos filtros.

Observou-se também que a tubulação de lavagem dos filtros apresenta alguns pontos de vazamentos, e válvulas com problemas que vêm ocasionando perda de água tratada.

Como essa é a ETA principal do mesmo município seria interessante a instalação de um sistema de monitoramento "in line" de alguns parâmetros de controle da qualidade da água (bruta e tratada), como turbidez e cloro residual, para se obter respostas imediatas a qualquer problema no processo de tratamento que possa ser prejudicial à qualidade da água fornecida para a população.

Apesar de recentemente reformada, a ETA-01 carece de algumas melhorias na pintura e conservação, principalmente na área das tubulações de lavagem dos filtros e do sistema de desinfecção e fluoretação da água.

A área da ETA ainda dispõe de uma estação elevatória de água tratada que aparentemente está funcionando adequadamente, exceto pela falta de regulagem na gaxeta da bomba central que está desperdiçando água tratada.

A capacidade total de bombeamento de água tratada nessa elevatória é de 180 l/s que está adequada para funcionamento por no máximo mais 05 anos, quando a demanda dos bairros atendidos por esta elevatória ultrapassará sua capacidade total.

Já existe na prefeitura um projeto para aumentar a capacidade de tratamento da ETA-01 de 150 para 270 litros por segundo, aproveitando-se a captação existente, além do projeto para uma nova captação no Rio Mogi para 100 l/s.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.4.6. ETA Corrêa Porto - ETA-02.

A ETA Corrêa Porto funciona por sistema compacto com tanques de ferro pressurizados que realizam o tratamento de apenas 7,3 % da água tratada no município.

Esta ETA inaugurada há aproximadamente 24 anos vêm apresentando sérios problemas de vazamentos nos tanques do tratamento, e nas tubulações de alimentação e interligação entre esses tanques.

Esses vazamentos estão ocasionando sobrecarga nas bombas de alimentação da ETA, e conseqüente perda de energia e de água na mesma.

Faz-se necessária a manutenção minuciosa desses equipamentos para que os vazamentos e demais problemas relacionados a eles sejam solucionados.

A água tratada na ETA-02 é armazenada conjuntamente com água vinda da ETA-01 antes de ser distribuída ao sistema municipal, portanto, o sistema de bombeamento da água tratada possui capacidade superior ao sistema de tratamento na ETA-02.

Quanto ao controle da qualidade da água, deve ser realizado monitoramento da água misturada para verificar se não está sendo adicionado cloro em excesso na água reservada na ETA-02, devido ao montante de água já com adição de cloro, vinda da ETA-01.

1.4.7. ETA Nêgo Moço - ETA-03.

A ETA Nego Moço está localizada em área rural do município, sendo originalmente constituída por processo convencional com floculação hidráulica e decantadores comuns, com a existência de um filtro lento por gravidade no final do processo que atualmente encontra-se desativado.

Atualmente esse filtro que está desativado é utilizado como decantador auxiliar da ETA quando a turbidez da água bruta está elevada, conforme a experiência do operador.

Conforme tratado na avaliação das captações, a captação que abastece a esta ETA não oferece segurança à qualidade da água principalmente quanto à presença de contaminantes microbiológicos e compostos tóxicos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A ausência do filtro lento de areia no final do processo de tratamento agrava os riscos de contaminação à população, pois, o filtro de areia constitui barreira física contra alguns microrganismos patogênicos que não são removidos durante a desinfecção.

Existe sistema de fluoretação e cloração da água, mas não foi identificado nenhum sistema de controle desses produtos e de suas dosagens conforme a qualidade da água tratada, bem como da dosagem de sulfato de alumínio mediante a qualidade da água bruta.

De um modo geral, as instalações da ETA-03 estão muito precárias, desde a pintura dos prédios, organização geral da ETA e conservação de suas instalações e equipamentos, necessitando de uma reforma geral que contemple a reativação do filtro de areia.

Mesmo depois de tratada, a água a ser distribuída passa por um poço de sucção da elevatória sem tampa, permitindo acesso a insetos, poeira e contaminantes na água tratada.

A estação elevatória de água tratada também apresenta aspectos ruins de conservação, e está operando com apenas 01 bomba, o que pode ocasionar interrupção no abastecimento público e desperdício da água tratada quando a mesma entra em manutenção.

A capacidade instalada é superior para o abastecimento com relação à capacidade de produção da ETA.

Desse modo, o ponto crítico para o funcionamento da ETA-03, é a captação, que depende das “sobras” da utilização da água captada pelos sitiantes que estão no caminho do canal construído para esta captação.

1.4.8. Estação Elevatória de Água do Cristo

A elevatória de água do Cristo é um dos principais sistemas de bombeamento de água tratada, sendo responsável pelo abastecimento de todos os bairros da zona norte do município.

Originalmente, essa elevatória deveria funcionar com poço de sucção, e sistema de comando das bombas controlado pelo nível do reservatório Vila Real, que deveria ser o primeiro ponto de abastecimento da água encaminhada por essa elevatória.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Porém, atualmente a elevatória do Cristo está funcionando como booster, pressurizando a rede de distribuição e abastecendo as residências diretamente, sem passar pelos reservatórios. Desse modo, os reservatórios somente são preenchidos apenas com a sobra da água distribuída diretamente.

Essa configuração atual ocasiona alguns problemas graves ao sistema de abastecimento, sendo um deles a pressurização em excesso das redes que estão nos pontos mais baixos aliada à carga hidráulica presente nas redes conforme a diferença de altura manométrica entre os pontos mais altos e os mais baixos da rede.

Outro problema observado é quanto à falta de água nos pontos mais elevados do sistema quando a rede não está completamente em carga, sendo que a bomba abastece a todas as casas da parte baixa prioritariamente, deixando as demais apenas com a sobra da água que já abasteceu às partes baixas.

A elevatória do Cristo apresenta outro problema sério devido à ausência de bomba reserva, que frequentemente provoca a interrupção do abastecimento dos bairros, agravando as questões apontadas quanto ao abastecimento direto, sem passagem pelo reservatório.

Quando a única bomba da elevatória entra em manutenção por período superior a 02 horas, a água armazenada nos reservatórios Porto Bello e Vila Real segue diretamente para os bairros da parte mais baixa do município (residencial Cristo Redentor e Paschoal Salzano), deixando os demais bairros da zona norte sem água.

Devido à configuração do sistema, depois que a bomba volta a funcionar, os bairros da parte alta somente são abastecidos quando toda a rede for preenchida novamente, e por ultimo, os reservatórios são preenchidos. Esse processo de recuperação do abastecimento normal pode durar de 10 a 15 horas sem água à população dos bairros da parte alta.

Da visita realizada e fotografias tiradas durante as inspeções de campo pôde-se verificar que o sistema também carece de melhores condições de conservação e manutenção, e que a linha de recalque está apresentando problemas de rompimentos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.4.9. Estação Elevatória de Água Henriqueta Libertucci (Horta).

A estação elevatória de água tratada Henriqueta Libertucci é a de maior capacidade do município, e responsável pelo abastecimento de mais de 10 bairros das zonas sul e sudeste do município.

Em linhas gerais essa elevatória apresenta os mesmos problemas elencados para a elevatória do Cristo, como a ausência de bomba reserva, funcionamento como booster sendo que o projeto original previa o poço de sucção, pressurização excessiva das redes e conseqüentes rompimentos das mesmas, abastecimento direto sem passagem pelos reservatórios, sendo esses preenchidos apenas depois que toda a rede está em carga, além das conseqüências de falta de água nos pontos altos observadas para o primeiro caso.

A especificidade desta elevatória é a existência de uma bomba de enchimento de caminhões pipa que capta água de um pequeno lago ao lado da elevatória.

Atualmente, o sistema de escorva desta bomba de abastecimento de caminhões pipa é realizado por um colar de tomada desde a linha de recalque da elevatória de água trada que abastece aos bairros.

Esse sistema está ocasionando uma perda significativa de água, pois o registro da tubulação de escorva (derivação) está sendo mantido aberto, ocasionando a fuga de água da tubulação de recalque de água tratada para a bomba de alimentação dos caminhões, passando pelo rotor da bomba e sendo continuamente desperdiçada pela tubulação de abastecimento dos caminhões pipa.

Esse processo ocasiona tanto o desperdício significativo de água como o gasto energético desnecessário devido ao funcionamento prolongado do booster para atingir os níveis de abastecimento necessários.

Deve-se modificar o sistema de escorva da bomba de alimentação dos caminhões pipa para que se evite a perda da água produzida por este procedimento.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.4.10. Estação Elevatória de Água Areia Branca

A elevatória areia branca é responsável pelo encaminhamento da água produzida na ETA Nego Moço até o reservatório Areia Branca, que abastece ao Jardim Residencial Areia Branca.

A mesma questão abordada quanto à ausência de bomba reserva é observada nessa elevatória, sendo que quando a bomba entra em manutenção, o bairro Areia Branca fica dependendo do volume reservado no reservatório Areia Branca. No entanto, esse sistema não abastece diretamente as residências sendo que o sistema de distribuição vem exclusivamente do reservatório que recebe além da água vinda da elevatória, a água de um poço localizado junto ao reservatório.

Deve-se verificar também a regulagem da gaxeta da bomba que aparenta estar desperdiçando água.

No geral, esta elevatória apresenta bom estado de conservação e boas características de funcionamento.

1.4.11. Estação Elevatória de Água Vila Real.

A elevatória Vila Real realiza o bombeamento da água desde reservatório Vila Real até o reservatório Porto Bello, localizado há aproximadamente 500 m de diferença de cota de aproximadamente 5 metros (superior).

Essa elevatória realiza a sucção afogada da água desde o interior do reservatório sendo seu funcionamento controlado pelo nível do reservatório Porto Bello.

Como o abastecimento do reservatório Porto Bello depende dessa elevatória, quando a única bomba existente entra em manutenção, o bairro fica desabastecido.

Faz-se necessário um ajuste na gaxeta para evitar o desperdício de água, e uma melhor ancoragem para a tubulação de recalque, porém, em linhas gerais a elevatória apresenta boas condições de conservação e manutenção.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.4.12. Reservatórios

De um modo geral, a capacidade de reserva de água tratada existente não atende ao sistema, e nota-se a necessidade de melhor distribuição espacial desses reservatórios no município. A mudança do sistema de abastecimento dos mesmos, ou inclusão de reservatórios intermediários juntamente com a setorização das redes para evitar as pressões elevadas que estão sendo observadas com a configuração do sistema utilizando apenas reservatórios de jusante, é fundamental.

Os reservatórios existentes na ETA-01 e na ETA-02 apresentam-se em bom estado, não tendo sido observados problemas de vazamentos ou comprometimento em suas estruturas.

De acordo com informações do SAEF, o reservatório R3 da ETA-01 está funcionando apenas como reservatório de sobras, pois o mesmo está conectado à elevatória principal que está pressurizando a rede, e apenas tem seu nível aumentado quando toda a rede já se encontra em carga (vaso comunicante), e, portanto, não está sendo utilizada toda a sua capacidade de reserva.

O reservatório da ETA-02 possui uma abertura para inspeção que deve ser tampada quando não está em utilização, para se evitar o acesso de animais e insetos em seu interior.

No reservatório Primavera também não foram identificados problemas estruturais e de vazamentos. Deve-se instalar um hidrômetro nos pontos de abastecimento público gratuito junto ao reservatório para que se possa computar os dados de consumo de água pela população, sobretudo quando se realizar o estudo para determinação do índice de perdas de água no sistema.

Os reservatórios Areia Branca, Águas Claras, Vila Real e Porto Bello apresentam-se em boas condições, devendo-se realizar a capina dos terrenos e verificação se os mesmos estão atingindo os níveis máximos com a freqüência adequada, ou se no caso dos dois últimos, a água fornecida não está sendo suficiente para enchê-los completamente.

O reservatório Jardim Aníbal atualmente encontra-se desativado, porém, existe uma derivação da rede de abastecimento em carga que pode ser ativada a qualquer momento.

Deve ser realizada a verificação de suas condições estruturais e de estanqueidade, bem como um estudo da pressão da água no ponto para saber se este reservatório pode ser reativado, alterando-se o sistema de distribuição, em que a água passaria antes pelos reservatórios e depois seria encaminhada às residências.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Durante a visita de campo, foi possível identificar ligações clandestinas de água na tubulação que passa sob o reservatório Jardim Aníbal que estão retirando água da rede de distribuição sem qualquer sistema de medição ou controle por parte do SAEF.

Para o reservatório Independência que também encontra-se desativado, valem as mesmas considerações realizadas para o reservatório Jardim Aníbal, devendo-se verificar suas condições estruturais e de estanqueidade para que se possa reativá-lo, alterando-se o sistema de distribuição.

O reservatório aeroporto possui a mesma configuração de abastecimento após passagem pela rede que os identificados anteriormente, e, por este motivo, deve-se realizar o acompanhamento de seus níveis para saber se seu nível máximo está sendo atingido com a frequência desejada, ou se ele está sendo subutilizado. Esse reservatório possui apenas 08 anos, e apresenta boas condições de conservação.

O reservatório Santa Marta deve passar por uma inspeção para verificar suas condições estruturais, pois há sinais de ferrugem em sua estrutura. Da mesma forma como sugerido para o reservatório Primavera, deve-se instalar hidrômetros nos pontos de abastecimento público gratuito existentes junto a esse reservatório para que se possa quantificar a água que está sendo consumida pela população sem ser cobrada para que essa quantidade possa ser computada nos estudos de perdas de água do sistema.

Um ponto crítico para o sistema de abastecimento de água de Porto Ferreira, como já mencionado anteriormente, é o reservatório Cuca Fresca. Esse reservatório possui configuração pouco usual, tanto em relação à sua estrutura quanto à cobertura.

Da mesma forma como para o reservatório Santa Marta, deve-se realizar inspeção quanto à integridade de suas paredes metálicas que estão apresentando sinais evidentes de corrosão.

A cobertura também deve ser inspecionada, sobretudo em sua ligação com as paredes do reservatório, pois existem locais que estão possibilitando o acesso de animais e insetos ao seu interior.

O fato de não existir um controle de bombeamento desde a elevatória do Cuca Fresca até o reservatório está ocasionando desperdício de água pelo “ladrão” do reservatório.

A área do reservatório Cuca Fresca também está necessitando de capina e seu alambrado carece de alguns consertos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Dentre todos os problemas identificados para o sistema de abastecimento do Cuca Fresca, o mais grave é a falta de um sistema de desinfecção, sendo que o mesmo está exposto desde sua captação até o reservatório, a contaminantes de todas as naturezas, podendo causar sérias injúrias à população abastecida.

1.4.13. Adutoras e Redes de distribuição

As linhas adutoras das captações e elevatórias não vêm apresentando problemas de rompimentos e falta de capacidade de transporte segundo informações obtidas junto ao SAEF, com exceção da adutora de água bruta antiga da captação principal como já mencionado anteriormente.

Um ponto importante e que deve ser ressaltado é o fato de que as adutoras das estações elevatórias de água tratada, em sua maioria, estão funcionando como ramais principais da rede de distribuição, com inúmeras derivações para abastecimento direto às economias.

Redes de distribuição em geral constituem pontos de fragilidade dos sistemas de abastecimento de água, ainda mais como é o caso da grande maioria dos municípios brasileiros, cujas redes vão sendo executadas sem planejamento conforme o crescimento da população e a ocupação de áreas desabitadas.

O poder público tem então que atender a esses locais e vai gradativamente sobrecarregando as redes existentes com derivações e ramais até que o abastecimento passa a ser prejudicado em todo o sistema.

No caso de Porto Ferreira, a expansão das redes não foi diferente, e atualmente, diversos problemas são enfrentados diariamente pelo SAEF devido ao crescimento desordenado do município, e consequentemente de sua malha de abastecimento público de água potável.

O município conta com redes de diversos materiais como Cimento Amianto, PVC, PVC DEFoFo e Ferro Fundido, com diâmetros entre 2” e 8”, que totalizam aproximadamente 200 km.

Um ponto muito importante e que deve ser observado pelo SAEF é a existência de redes de Cimento Amianto, que devem ser substituídas prioritariamente devido ao fato de que o amianto é um composto cancerígeno, e que em redes desse tipo de material ocorre a lixiviação do amianto que acaba contaminando a água abastecida à população.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Existem diversos pontos de vazamentos e rompimentos constantes nas redes de distribuição, principalmente nos bairros Pascoal Salzano e Jardim Salgueiro. No primeiro bairro, as redes de PVC não suportam a pressão imposta à rede pela elevatória do Cristo e também pela carga hidráulica do reservatório Vila Real. A carga hidráulica estática nesse bairro chega a valores próximos de 70 m.c.a., ocasionando os rompimentos nas redes.

Nesse ponto e em pontos em que a pressão ultrapassa valores de 50 m.c.a., devem ser tomadas medidas para redução da pressão através da instalação de válvulas redutoras de pressão, e rearranjo das redes tanto para instalação dessas válvulas quanto para melhor distribuição das pressões no sistema.

Além dos pontos de vazamentos por rompimento de tubulações trabalhando com pressões elevadas que ocasionam grande perda de água tratada, existem também diversos problemas de falta de água em pontos da rede que ficam nas áreas mais elevadas do município como os bairros Jd. Aníbal, Jd. Centenário, Jd. Porto Novo, Pq. Residencial José Gomes, Jd. Residencial Las Palmas entre outros.

Esses problemas de abastecimento deverão ser resolvidos com uma melhor distribuição dos reservatórios, e evitando-se o abastecimento direto às residências, sem passar antes pelos reservatórios.

Outro problema identificado pelo SAEF no sistema de distribuição está nas redes antigas dos bairros do Jardim Primavera e Vila Daniel que aparentemente estão obstruídas, ocasionando perda de pressão na rede e rompimentos, deixando a população desses bairros desabastecida.

Nota-se pelo exposto que o município necessita urgentemente de um **cadastro de redes**, pois as informações de materiais e idades dessas redes, seus diâmetros e condições de operação são cruciais para que se possa realizar um estudo detalhado e plano de setorização da malha de distribuição de água tratada.

A falta do cadastro das redes não possibilita que este Plano Municipal de Saneamento avalie profundamente as medidas que devem ser tomadas e os custos a elas associados, principalmente no que diz respeito às redes que devem ser substituídas para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento.

Atualmente o SAEF possui um pedido de verbas para realizar o estudo de setorização das redes que contempla o cadastro das redes, o que deverá ser um grande auxílio para o planejamento atual e futuro das ações do município em complementação às informações contidas nesse Plano Municipal de Saneamento.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.4.14. Sistemas de macro e micro medição

Conforme mencionado anteriormente, as principais unidades do sistema de abastecimento não estão realizando as medições de água captada, tratada e distribuída (descontando-se uso interno na ETA).

A única unidade que possui um sistema de medição é a ETA-01, porém esse sistema não está funcionando adequadamente devido a problemas no registrador de vazão instalado junto à calha Parshall da entrada da ETA.

Quanto à micromedição, o SAEF possui cadastradas aproximadamente 16.777 ligações de água ativas, as quais assim como as redes possuem idades bastante distintas e, principalmente na área central do município (mais antiga), podem estar avariados e desgastados levando a medições imprecisas das vazões consumidas.

A importância de se ter sistemas de medição eficientes tanto na captação quanto na entrada das ETAs e nas saídas das adutoras que abastecem os reservatórios reside em se poder realizar os estudos de perdas nas tubulações de adução e de distribuição.

Quanto mais precisa e detalhada for realizada a medição, e mais organizada a setorização das redes de distribuição, mais fácil fica para se identificar os problemas em cada setor, e corrigi-los para diminuir o índice de perdas de água.

As perdas de água constituem tanto um problema econômico devido aos custos envolvidos no transporte e tratamento da água, quanto ambiental devido ao desperdício da água captada, além da destruição de pavimentos e erosões ocasionadas por vazamentos em redes e adutoras.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário de Porto Ferreira ainda não dispõe de elementos fundamentais para atender às necessidades do município, porém, com a finalização da construção de duas Estações de Tratamento de Esgoto, estará estruturado tal em poucos anos.

Atualmente, o município possui diversos pontos de lançamento de esgoto "in natura" que contribuem significativamente para a degradação do meio ambiente e dos recursos naturais da Bacia do Mogi-Guaçu.

No geral, não existem soluções de tratamento individualizadas no município, e dessa forma, a quase totalidade das 16.777 ligações de água contribuem com esgoto na rede de coleta municipal, que possui diâmetros variando entre 150 mm e 300 mm.

A rede de coleta foi se constituindo conforme a expansão da cidade, possuindo aproximadamente 220 km de extensão com materiais como Manilhas Cerâmicas, predominantemente, e PVC Ocre, sendo que via de regra, localizam-se no centro da rua.

As redes de coleta encaminham os despejos para pontos específicos localizados nas cotas baixas de cada sub-bacia, nas quais foram instaladas estações elevatórias de esgoto ou pontos de lançamento "in natura". No total, são 08 estações elevatórias de esgoto que recalcam o esgoto bruto até 05 pontos, que posteriormente encaminham o esgoto aos pontos de lançamento nos Rios Mogi-Guaçu, Córrego Santa Rosa, Córrego Serra D'água, e Ribeirão da Areia Branca e que futuramente serão encaminhados às ETEs Santa Rosa e Fazendinha.

A maior dessas elevatórias localiza-se no bairro Parque Residencial Porto Bello II, e é constituída por um poço de acumulação e uma estação de bombeamento de esgoto do tipo poço seco com 02 bombas afogadas com capacidades de 90 e 50 m³/h, recalcando todo o esgoto produzido no bairro até um ponto alto no Jardim Vila Real, seguindo por gravidade até o lançamento no Rio Mogi.

A elevatória de esgoto do bairro Jardim Paschoal Salzano está localizada próxima à margem direita do Rio Mogi-Guaçu, sendo responsável pelo recalque do esgoto gerado nos bairros Jardim Centenário e Paschoal Salzano, através de um sistema de bombeamento por bomba submersível com capacidade de 120 m³/h e uma bomba centrífuga de 90 m³/h após a passagem por um tanque de acumulação.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Na margem esquerda do Rio Mogi-Guaçu, junto à Avenida Nossa Senhora Aparecida, existem 04 elevatórias pequenas, de poço úmido com bombas submersíveis de concepção praticamente idêntica.

Essas 04 elevatórias recalcam o esgoto gerado no bairro Estância Porto Alegre através das bombas submersíveis com capacidades de 50, 28, 28 e 28 m³/h, respectivamente, até desembocar no emissário que vem dos bairros da região leste do município, de onde os efluentes seguem para o Rio Mogi.

No ponto em que está sendo implantada a ETE Santa Rosa, no Bairro Santa Rosa II, existe uma estação elevatória com duas bombas de capacidades de 90 e 50 m³/h, que encaminham o esgoto para o emissário localizado na Rua Pedro Tiziani que despeja atualmente no Córrego Serra D'água.

Existe também uma pequena elevatória de esgoto responsável pelo recalque dos efluentes gerados no Jardim Residencial Las Palmas, na região norte do município, que também possui a concepção por poço úmido com bomba submersível com capacidade de 28 m³/h, até o ponto alto do Jardim Vila Real, de onde segue para o Rio Mogi.

Existem ainda no sistema de esgotamento algumas elevatórias internas a condomínios fechados, que não são de responsabilidade do SAEF.

A ETE Santa Rosa atualmente em fase final de construção, é constituída por um sistema com tratamento preliminar, reatores de Lodos Ativados e sistema de desinfecção.

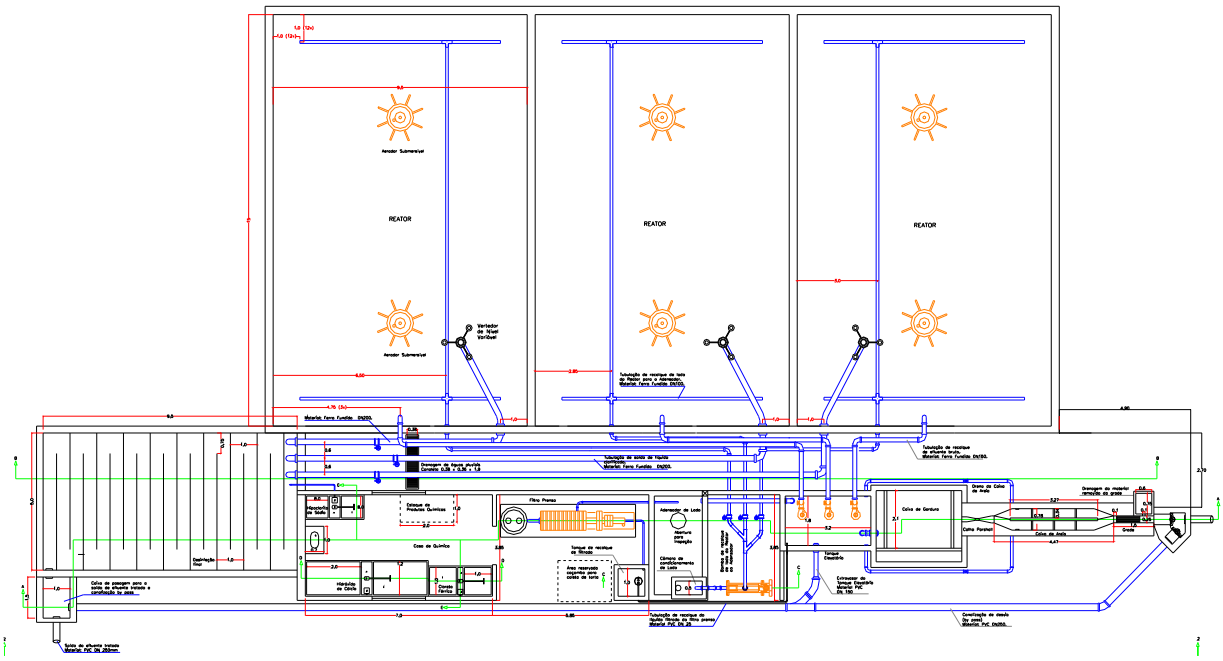


Figura 269 – Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto Santa Rosa.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A vazão máxima de tratamento dessa ETE é de 18,0 l/s, com vazão média igual a 9,25 l/s, para atender em final de plano a uma população de 5.000 habitantes.

Depois de passar pela ETE Santa Rosa, o efluente tratado seguirá para o Córrego Santa Rosa, enquadrado como Classe 2 no CONAMA, que terá a qualidade de suas águas significativamente melhorada antes de desembocar no Rio Mogi Guaçu.

A ETE Fazendinha, ainda em fase de início de construção no município, será constituída por sistema com tratamento preliminar, reatores anaeróbios de manta de lodo (UASB), filtros biológicos aerados submersos, e sistema de desinfecção com hipoclorito de sódio.

A vazão máxima de tratamento dessa ETE é de 200 l/s, com vazão média igual a 139 l/s, para atender em final de plano a 75.000 habitantes.

O efluente tratado na ETE Fazendinha seguirá o para o Rio Bonito, enquadrado como Classe 3 no CONAMA, que terá a qualidade de suas águas significativamente melhorada antes de desembocar no Rio Mogi Guaçu.

Com a execução das ETEs, o sistema de esgotamento sanitário que atualmente abrange 96,8 % de coleta e afastamento em todo o município, contará também com esgoto tratado para grande parte da parcela coletada.

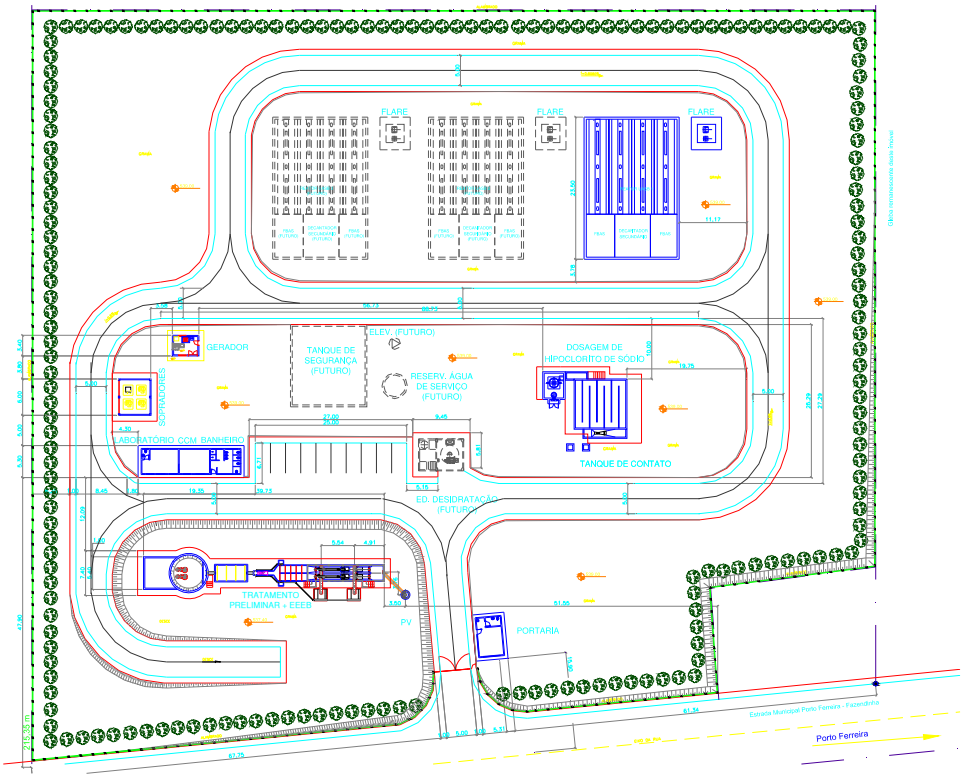


Figura 270 – Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto Fazendinha.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.2. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

Este relatório apresenta a situação atual das principais instalações e equipamentos do sistema de esgotamento sanitário do município de Porto Ferreira, tecendo alguns comentários sobre os problemas identificados durante as visitas técnicas realizadas.

Figuras 271 a 278 – Pontos de vazamento de esgoto em PVs do sistema de coleta de esgoto sanitário de Porto Ferreira.



Figura 271 – Ponto de vazamento de esgoto no PV quando chove devido a interligações clandestinas de tubulações de esgotamento sanitário.



Figura 272 – Vista 02 do mesmo ponto que está localizado exatamente em frente à Estação Elevatória de Esgoto Porto Bello II.



Figura 273 – Poço de visita (PV) que apresenta o vazamento.



Figura 274 – Caminhos de esgoto e dejetos na rua devido a um vazamento recente de esgoto no PV.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 275 – Poço de visita (PV) que apresenta o vazamento no bairro Vila Sybilla (alvo de constantes reclamações da população).



Figura 276 – Detalhe do PV destruído que apresenta os vazamentos quando são observadas chuvas de média e grande intensidades.



Figura 277 – Área de várzea do Rio Mogi que recebe o esgoto que vaza do PV.



Figura 278 – Tampão de Poço de Visita típico (no centro da rua) do sistema de esgotamento sanitário de Porto Ferreira.

Figuras 279 a 286 – Estação Elevatória de Esgoto Porto Bello II.



Figura 279 – Estação Elevatória de Esgoto Bruto do Jd. Residencial Porto Bello II.



Figura 280 – Vista geral da área da elevatória.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 281 – Poço de chegada do esgoto bruto dos Bairros Porto Belo I e II.



Figura 282 – Interior da elevatória.



Figura 283 – Bombas de recalque do esgoto bruto.



Figura 284 – Tubulação de recalque da elevatória.



Figura 285 – Especificações da bomba menor.



Figura 286 – Especificações da bomba maior.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Figuras 287 a 289 – Estação Elevatória de Esgoto Pascoal Salzano.



Figura 287 – Vista geral da área da elevatória.



Figura 288 – Poços de chegada e de bombeamento da elevatória.



Figura 289 – Vista dos bairros que contribuem com esgoto para esta elevatória.

Figuras 290 a 291 – Estação Elevatória de Esgoto Av. Nossa Sra. Aparecida 01 - Altura do nº 1163.

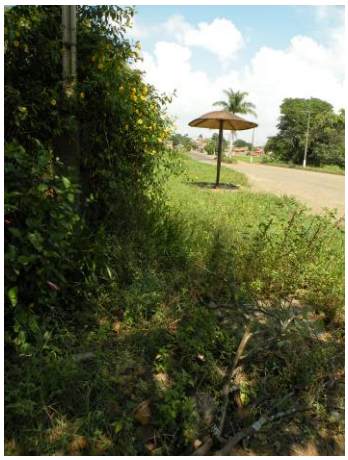


Figura 290 – Área em que está instalada a bomba submersível da elevatória (01).



Figura 291 – Área em que está instalada a bomba submersível da elevatória (02).

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Figuras 292 a 295 – Estação Elevatória de Esgoto Av. Nossa Sra. Aparecida 02 – Altura do nº 1723.



Figura 292 – Área em que está instalada a bomba submersível da elevatória (vista 01).



Figura 293 – Poço em que está submersa a bomba.



Figura 294 – Esgoto bruto no interior do poço de sucção da bomba.



Figura 295 – Poço com corrente de içamento da bomba submersível.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 296 a 297 – Estação Elevatória de Esgoto Av. Nossa Sra. Aparecida 03 – Altura do nº 2270.



Figura 296 – Área em que está instalada a bomba submersível da elevatória (vista 01).



Figura 297 – Área em que está instalada a bomba submersível da elevatória (vista 02).

Figuras 298 a 299 – Estação Elevatória de Esgoto Av. Nossa Sra. Aparecida 04 – Altura do nº 2930.



Figura 298 – Área em que está instalada a bomba submersível da elevatória (vista 01).



Figura 299 – Área em que está instalada a bomba submersível da elevatória (vista 02).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 300 a 313 – Estação de Tratamento de Esgoto Santa Rosa – ETE-01



Figura 300 – Entrada da ETE Santa Rosa.



Figura 301 – Vista geral da ETE que está em fase final de construção (vista 01).



Figura 302 – Vista geral da ETE que está em fase final de construção (vista 02).



Figura 303 – Estação Elevatória que será aproveitada para alimentação do tratamento preliminar.



Figura 304 – Vista geral da ETE que está em fase final de construção (vista 02).



Figura 305 – Vista superior do poço de alimentação dos tanques de aeração (à frente) e caixa de remoção de gorduras, vertedor Parshall e caixas de areia (ao fundo).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 306 – Bomba de alimentação de um dos tanques de aeração (três no total).



Figura 307 – Tubulação de distribuição do efluente para os tanques de aeração.



Figura 308 – Vista geral dos tanques de aeração.



Figura 309 – Tanque de aeração central (01 de 03).



Figura 310 – Detalhe do sistema de aeração.

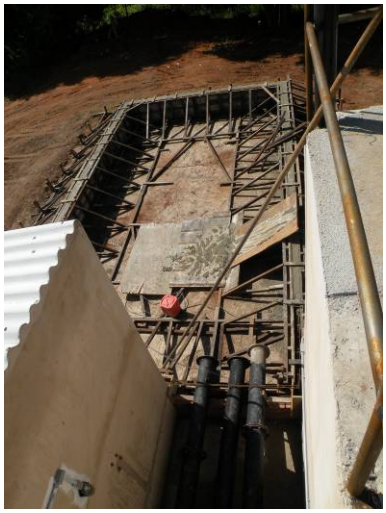


Figura 311 – Tanque de contato para desinfecção do efluente final (em construção).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 312 – Prédio administrativo e almoxarifado em fase final de construção.



Figura 313 – Tubulação e bomba de retorno de lodo ao sistema.

Figuras 314 a 316 – Estação de Tratamento de Esgoto Fazendinha – ETE-02



Figura 314 – Área em que está sendo iniciada a construção da ETE Fazendinha (vista 01).



Figura 315 – Área em que está sendo iniciada a construção da ETE Fazendinha (vista 02).



Figura 316 – Área em que está sendo iniciada a construção da ETE Fazendinha (vista 03).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.3. AVALIAÇÃO CRÍTICA CONTRIBUIÇÃO X CAPACIDADE DE COLETA X CAPACIDADE DE TRATAMENTO X CAPACIDADE DE AUTODEPURAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA

Geralmente, de acordo com as projeções de demanda de água, são obtidas as projeções de contribuições de efluentes líquidos sanitários em um sistema de esgotamento sanitário.

Essa premissa, porém, é valida apenas para a situação em que não são permitidas contribuições de águas pluviais nas redes de esgotamento sanitário, como prevê a legislação brasileira. Essa avaliação será baseada na situação ideal, em que não existem ligações clandestinas de águas pluviais nas redes de esgotamento, sendo que apenas a infiltração de água do lençol nas redes será considerada.

Conforme observado nas Figuras 271 a 278 e discutido no Item 2.1, sabe-se que existem diversos pontos de ligações clandestinas nas redes atualmente, que, conforme a intensidade das chuvas, ocasionam vazamentos e transbordamentos nos Poços de Visita dos sistemas, e esse é um dos primordiais fatores que deve ser corrigido pelo SAEF.

Da mesma forma como ocorreu para o sistema de abastecimento de água, a falta de cadastros das redes coletoras de esgoto que compõem o sistema impede avaliações mais detalhadas.

No caso dos sistemas de esgotamento, não foram consideradas as regiões de influência dos reservatórios e o zoneamento urbano, e sim as micro-bacias de cada córrego que cruza o município, e os pontos de concentração de esgoto nessas bacias, considerando-se as curvas de nível e mapas disponíveis, e as informações passadas pelos técnicos do SAEF.

A divisão realizada produziu 18 Bacias que são ou serão ocupadas pela malha urbana conforme os dados de distribuição demográfica atual e as projeções realizadas de acordo com as informações do Plano Diretor de Porto Ferreira.

A população dessas micro-bacias (ver Item 05 – Capítulo II) foi determinada utilizando-se a população de cada bairro que estava inserida em cada uma dessas bacias, considerando-se que as redes existentes encaminham o esgoto coletado aos emissários ou às estações elevatórias por gravidade.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

De acordo com as informações do SAEF, existem alguns pontos das redes coletoras (identificados no Mapa 10) que apresentam problemas de excesso de vazão nas tubulações, provavelmente ocasionadas pelo crescimento desordenado e expansão das redes sem planejamento prévio, como é o caso dos vazamentos verificados nos pontos baixos dos bairros Serra D'água, Lagoa Serena, Jardim Progresso e Paschoal Salzano.

Das informações obtidas do SNIS, a cada quilômetro de rede coletora, existe um extravasamento de esgoto, tendo sido registrados em 2007 aproximadamente 180 extravasamentos no sistema.

Tabela 52 - Resumo dos dados sobre o sistema de esgotamento sanitário obtidos do SNIS (informações fornecidas pela P.M. Porto Ferreira e SAEF)

ES005 - Volume de esgoto coletado [1.000 m³/ano]	ES006 - Volume de esgoto tratado [1.000 m³/ano]	QD011 - Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento]	QD012 - Duração dos extravasamentos registrados [hora]	ES004 - Extensão da rede de esgoto [km]	IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]	IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede [extrav./Km]
2935,22	0	180	1080	220	13,93	1

Para o desenvolvimento deste estudo setorizado e avaliação das capacidades de suas unidades, foi adotada a contribuição *per capita* de esgoto sanitário de 160,0 l/hab/dia e taxa de infiltração nas redes igual a 0,05 l/s.kmRede.

Não foi utilizado o coeficiente de retorno de aproximadamente 0,80 (k3) para os estudos de demanda, pois o valor resultante igual a 144,28 l/hab/dia forneceria valores inferiores ao valor teórico de contribuição diária de esgoto por habitante. Na execução dos projetos executivos para os sistemas futuros, esse valor deve ser melhor avaliado. O coeficiente de retorno k3 igual a 0,80 foi utilizado para determinar as contribuições industriais ao sistema de esgotamento a partir da demanda industrial de água tratada.

A grande maioria das redes existentes lança os efluentes por gravidade em emissários de manilha cerâmica no Rio Mogi Guaçu, porém, conforme informações obtidas junto à presidência do CBH-Mogi sobre as outorgas de lançamento do sistema público (Tabela 52), os ribeirões Santa Rosa, e Areia Branca também são utilizados para lançamento de esgoto "in natura".

Essas autorizações, no entanto, têm contribuído para a degradação dos mananciais da região, e, apesar de existirem atualmente 02 Estações de Tratamento de Esgoto em construção no município, não existem emissários executados para encaminhar todos esses pontos de lançamentos para as estações.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Os emissários existentes atualmente são de manilha cerâmica, exceto o emissário ZL-2, de PVC Ocre, e, de acordo com o estudo de contribuições realizado, alguns deles apresentam-se suficientes para encaminhamento das vazões atuais geradas em suas micro-bacias de contribuição (Tabela 53). Não estão consideradas nesse estudo, as condições de conservação desses emissários.

No entanto, nota-se que, ressalvadas as declividades desses emissários, sobre as quais não se dispõe de informações, verifica-se que alguns emissários atualmente já se encontram com a capacidade ultrapassada pela contribuição que recebem.

Da mesma forma, alguns dos emissários existentes terão suas capacidades ultrapassadas no final de plano (considerando-se a declividade mínima), e deverão ser melhor investigados depois de realizado o cadastro das redes de esgotamento (Tabela 53).

Do estudo setorizado e definição das Bacias de Contribuição, verificou-se que as áreas de expansão residencial Rd3 e também a área Rd4 nas micro-bacias do Ribeirão da Corrente e do Córrego da Água Parada 1 necessitarão de estação elevatória para encaminhar seus despejos para a ETE.

O mesmo caso é observado para a área de expansão futura Rd5, na micro-bacias Rio Mogi Guaçu AF2 e AF3, que necessitarão de Estação Elevatória para poder encaminhar seus dejetos aos coletores principais que levam à ETE.

Para os Loteamentos Rurais Cuca Fresca e Estância Flávia nas micro-bacias do Rio Bonito e Córrego da Capetinga – AF1, poderão ser utilizadas soluções individuais para tratamento.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 53 - Estudo setorizado de capacidade e demanda para os Emissários existentes.

Emissário	Contribuição de Esgoto (Qmed) + Infiltração 2009	Diâmetro do Emissário	Velocidade na tubulação 2009	Velocidade máxima (m/s)	Vazão Máxima que o Emissário suporta a 2/3 da seção[v] i = 0,005 m/m	Vazão Máxima que o Emissário suporta a 2/3 da seção[vi] i = 0,03 m/m	Situação Atual
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m/s)	(l/s)	(l/s)	(Para Declividade Mínima)
Emissário ZN-1 200 mm	16,46	200	0,52	3,00	16,88	41,60	ok
Emissário ZN-2 200 mm[i]	5,26	200	0,17	3,00	16,88	41,60	ok
S/I - Bacia córrego da água parada 1[ii]	0,02	150[iv]	0,00	3,00	7,57	18,60	ok
Emissário ZO-1 150 mm	18,75	150	1,06	3,00	7,57	18,60	verif. Decliv.
S/I - Bacia rio bonito [iii]	0,54	150[iv]	0,03	3,00	7,57	18,60	ok
S/I - Bacia córrego da capetinga - AF1[iii]	0,34	150[iv]	0,02	3,00	7,57	18,60	ok
Emissário ZC-1 200 mm	18,22	200	0,58	3,00	16,88	41,60	verif. Decliv.
Emissário ZC-2 250 mm	25,13	250	0,51	3,00	31,33	76,93	ok
Emissário ZC-3 300 mm	74,38	300	1,05	3,00	51,81	127,20	verif. Decliv.
Emissário ZL-1 300 mm	35,50	300	0,50	3,00	51,81	127,20	ok

OBS: Valores de $Q_{med+inf}$ multiplicados por k1 e por k2.

i - recebe da elevatória Paschoal Salzano

ii - necessita de elevatória (expansão futura)

iii - soluções individualizadas (bairro rural)

iv - diâmetro mínimo utilizado para coletores tronco

v - declividade mínima de 0,005 m/m (fórmula de Ganguillet-Kutter - n = 0,013)

vi - declividade de 0,03 m/m (fórmula de Ganguillet-Kutter - n = 0,013)

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 54 - Outorgas para lançamento de esgoto sanitário pelo sistema público junto ao DAEE.

Nome do Rio	Usuário	Uso	Finalidade	Vazão (m³/h)	Hora/dia	UTM_norte1	UTM_leste1
R. Mogi Guaçu	público	lançamento superficial	sanitar	485,60	24	7582430	241640
R. Mogi Guaçu	público	lançamento superficial	sanitar	248,00	24	7582320	242250
Rib. Areia Branca	público	lançamento superficial	sanitar	26,00	24	7581720	241000
Rib. Santa Rosa	público	lançamento superficial	sanitar	83,00	24	7581400	244600
Rib. Santa Rosa	público	lançamento superficial	sanitar	66,10	24	7581490	244520

De acordo com a declividade do Rio Mogi, é possível realizar a coleta de esgoto de todos os emissários existentes, identificados no Mapa 10, por gravidade para encaminhá-los à ETE Fazendinha, dispondo de apenas uma estação elevatória intermediária, além das comentadas anteriormente.

Da mesma forma, como já ocorre para a contribuição na elevatória Santa Rosa, a ETE Santa Rosa poderá receber a grande maioria das contribuições de esgoto por gravidade, utilizando-se de alguns dos mesmos emissários e instalações em operação atualmente, aliados à execução de diversos outros coletores tronco, interceptores e emissários.

Quanto aos novos bairros que estão previstos de acordo com a projeção de expansão do município, foram identificados apenas 02 pontos em que serão necessárias novas estações elevatórias para que se consiga transportar o esgoto gerado nas micro-bacias até a ETE Fazendinha, conforme já mencionado.

Avaliando-se o funcionamento das elevatórias de esgoto componentes do sistema, verificou-se que todas elas possuem capacidade para absorver a demanda atual e futura com as linhas de recalque instaladas atualmente, conforme pode ser observado nas Tabelas 55 e 56.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 55 - Levantamento de informações para as estações elevatórias de esgoto existentes.

Estação Elevatória de Esgoto Bruto	Concepção	Capacidade (l/s)	Linha de Recalque (mm)	Material	Localização	Observações
Porto Bello II	Elevatória poço seco, bombas afogadas	38,9	100	PVCDEFoFo	Zona Norte - Jd. Porto Bello II	
Paschoal Salzano	Elevatória poço úmido, bombas submersíveis	33,3	100	PVC-PBA	Zona Norte - Jd. Paschoal Salzano	
Las Palmas	Elevatória poço úmido, bombas submersíveis	7,8	100	PVC-PBA	Zona Norte - Jd. Residencial Las Palmas	
Santa Rosa	Elevatória poço úmido, bombas submersíveis	25,0	150	PVCDEFoFo	Zona Sudeste - Jd. Santa Rosa II (ETE Santa Rosa)	
Av. N. Sra. Aparecida I	Elevatória poço úmido, bombas submersíveis	13,9	200	PVCDEFoFo	Zona Leste - Estância Porto Alegre	
Av. N. Sra. Aparecida II	Elevatória poço úmido, bombas submersíveis	7,8	200	PVCDEFoFo	Zona Leste - Estância Porto Alegre	
Av. N. Sra. Aparecida III	Elevatória poço úmido, bombas submersíveis	7,8	200	PVCDEFoFo	Zona Leste - Estância Porto Alegre	
Av. N. Sra. Aparecida IV	Elevatória poço úmido, bombas submersíveis	7,8	200	PVCDEFoFo	Zona Leste - Estância Porto Alegre	

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 56 - Estudo setorizado de capacidade e demanda para as estações elevatórias de esgoto existentes.

Estação Elevatória de Esgoto Bruto	Capaci-dade estimada (l/s)	Contribui-ção da área atendida (l/s) 2009	Situação Atual (Bombea-mento)	Diâmetro da L.R. (mm)	Veloci-dade na tubulação (m/s)	Veloci-dade máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situação Atual (Linha de Recalque)
Porto Bello II	38,89	3,88	ok	100	0,49	3,00	23,56	ok
Paschoal Salzano	33,33	5,26	ok	100	0,67	3,00	23,56	ok
Las Palmas	7,78	0,87	ok	100	0,11	3,00	23,56	ok
Santa Rosa	25,00	8,19	ok	150	0,46	3,00	53,01	ok
Av. N. Sra. Aparecida I	13,89	2,76	ok	200	0,09	3,00	94,25	ok
Av. N. Sra. Aparecida III	7,78	0,69	ok	200	0,02	3,00	94,25	ok
Av. N. Sra. Aparecida III	7,78	0,69	ok	200	0,02	3,00	94,25	ok
Av. N. Sra. Aparecida IV	7,78	0,69	ok	200	0,02	3,00	94,25	ok

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

O estudo setorizado realizado para as ETEs demonstrou que a ETE Santa Rosa, que tem capacidade total de tratamento de 9,25 l/s, atende à contribuições calculadas até o ano de 2039, considerando-se sua vazão média e a taxa de infiltração nas redes.

O restante do esgoto gerado no município deverá seguir para a ETE Fazendinha, que tem capacidade para tratamento de até 139,0 l/s (Q_{med}, 500,0 m³/h), em 03 módulos de igual capacidade que serão construídos conforme o crescimento da demanda municipal.

Desse modo, com a finalização do primeiro módulo que está em construção, a ETE Fazendinha terá capacidade para tratar 46,3 l/s, atendendo à demanda por tratamento de apenas 42,4 % do total gerado atualmente (exceto contribuições da ETE Santa Rosa).

Considerando-se a situação atual, apenas as micro-bacias Ribeirão da Areia Branca, Rio Bonito e Mogi Guaçu 3 (exceto o Jardim Primavera) conseguem encaminhar prontamente o esgoto gerado para a ETE, totalizando apenas 10,47 l/s (Tabela 53) para a situação atual.

Os demais bairros necessitam da execução de coletores troco, interceptores e emissários de esgoto que realizem a coleta de todas as contribuições dos bairros existentes atualmente e das áreas de expansão futura para que se consiga encaminhá-las à ETE Fazendinha.

A Tabela 57 apresenta um resumo dos estudos e cálculos de contribuições para o sistema público de esgotamento para as etapas de planejamento consideradas, contemplando as contribuições pela população e contribuições industriais da de esgoto coletado sistema público.

Tabela 57 - Contribuições de esgoto e necessidade de aumento da capacidade de tratamento pela ETE Santa Rosa.

ETE Santa Rosa						
SISTEMA PÚBLICO		**2009**	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
SEM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	4,05	5,11	5,59	6,78	8,47
% de crescimento em relação à situação atual			25%	37%	66%	107%
COM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	4,30	5,34	5,86	7,13	8,99
% de crescimento em relação à situação atual			24%	36%	66%	109%
Aumento de capacidade de tratamento necessária em relação ao período anterior (l/s)		**4,30**	**1,04**	**0,52**	**1,27**	**1,86**

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 58 - Contribuições de esgoto e necessidade de aumento da capacidade de tratamento pela ETE Santa Rosa.

ETE Fazendinha						
SISTEMA PÚBLICO		**2009**	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
SEM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	108,12	116,72	122,10	134,86	151,81
% de crescimento em relação à situação atual			8%	13%	25%	40%
COM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	109,91	118,66	124,31	137,64	155,76
% de crescimento em relação à situação atual			8%	13%	25%	42%
Aumento de capacidade de tratamento necessária em relação ao período anterior (l/s)		**109,91**	**8,76**	**5,65**	**13,32**	**18,13**

Os dados apresentados nas tabelas acima, demonstram que as contribuições para ambas as ETEs que foram projetadas para atender às demandas entre 2025 e 2027.

Depois de tratados os despejos nas ETEs Fazendinha e Santa Rosa, verificou-se através dos estudos de Auto-depuração dos cursos d'água que receberão seus efluentes tratados (Rio Mogi Guaçu e Ribeirão Santa Rosa, respectivamente), que ambos são capazes de assimilar os efluentes tratados recebidos sem acarretar alterações em suas qualidades que não sejam permitidas pela Resolução CONAMA nº 357/05.

Verifica-se deste estudo, que o município está no caminho certo em relação à composição do sistema de esgotamento sanitário, porém, a execução do interceptor de esgotos nas margens do Rio Mogi, responsável pelo encaminhamento dos efluentes dos emissários até a ETE Fazendinha é fundamental para a universalização do tratamento de esgotos no município.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.4. AVALIAÇÃO DAS UNIDADES E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nas inspeções de campo e diálogos com os operadores das unidades do sistema de esgotamento sanitário foi possível identificar alguns pontos de maior vulnerabilidade quanto à confiabilidade das redes coletoras unidades e existentes.

Estes pontos estão identificados no Mapa 10, e também nas figuras apresentadas no Item 2.2. do Capítulo III deste Plano, apontando os principais fatores que devem ser observados com cautela pelo SAEF durante a manutenção diária desse equipamentos, e também no planejamento de ações realizado a partir do Plano Municipal de Saneamento.

Os pontos frágeis identificados para o sistema de esgotamento sanitário foram elencados conforme o relatório de avaliação, descrevendo-se a seguir os aspectos mais relevantes de cada um deles.

2.4.1. Redes coletoras e emissários de esgoto.

Da mesma forma como verificado para as redes de água, as redes coletoras de esgoto sanitário foram sendo expandidas conforme houve a expansão dos bairros e crescimento da população.

Dessa maneira atualmente são observados diversos problemas nas redes de coleta que estão primordialmente relacionados com a falta de planejamento e sobrecarga das redes e dos emissários mais antigos.

Também não existe nenhum tipo de cadastro das redes de coleta nem dos pontos de lançamento de esgoto, tendo sido levantado junto ao SAEF alguns dos principais emissários de esgoto “in natura” bem como seus diâmetros, materiais, e bacias de contribuição de modo aproximado.

Assim como ocorreu para o sistema de abastecimento de água a falta do cadastro das redes permite que este Plano Municipal de Saneamento avalie apenas superficialmente as medidas que devem ser tomadas e os custos a elas associados, principalmente no que diz respeito às redes que devem ser substituídas para o perfeito funcionamento do sistema de esgotamento.

De acordo com as informações obtidas, a quase totalidade das redes existentes no município é de manilha cerâmica com diâmetros entre 100 e 300 mm, e, em alguns locais, foi utilizado o PVC Ocre com diâmetros entre150 e 200 mm.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

No Mapa 10 estão identificados os principais pontos frágeis do sistema, os pontos de lançamento de esgoto e as bacias de influência conforme informado pelos técnicos do SAEF.

Os problemas mais freqüentes que puderam ser observados nas visitas de campo, e informados pelos moradores das localidades, foram vazamentos de esgoto nos Poços de Visita (PVs), nos pontos baixos dos bairros, devido à presença de ligações clandestinas de água pluvial, pois, os problemas de vazamentos ocorrem em sua grande maioria durante e após chuvas intensas nessas localidades, como é o caso dos pontos identificados nos bairros Paschoal Salzano e Vila Sybilla.

De modo geral, os PVs, tampões e redes do sistema de esgotamento apresentam-se em bom estado de conservação, porém seria necessária uma melhor investigação nos locais mais problemáticos para determinação da profundidade das ações necessárias para saná-los.

2.4.2. Elevatória de Esgoto Porto Bello II

A estação elevatória de esgoto bruto Porto Bello II está localizada no limite atual do bairro Jardim Porto Bello II, em seu ponto mais baixo, e é responsável pelo recalque do esgoto gerado nos bairros Porto Bello e Porto Bello II até o ponto mais alto do primeiro onde é lançado nas redes existentes que seguem para o descarte no Rio Mogi Guaçu.

Essa elevatória necessita de algumas melhorias de conservação e pintura, pois seu aspecto atual é de abandono, com seu cercamento todo destruído. Também se faz necessária melhor vedação dos tanques de acumulação e sucção do esgoto bruto para não permitir a fuga de gases mal cheirosos que vêm incomodando os moradores que residem a menos de 15 metros dessa elevatória.

Diferentemente das elevatórias de água, que não possuem bombas reserva para quando a bomba principal entra em manutenção, esta elevatória conta com duas bombas de capacidades diferentes, mas que podem ser utilizadas alternadamente, funcionando como reserva quando necessário.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.4.3. Estação Elevatória de Esgoto Pascoal Salzano.

A estação elevatória de esgoto Pascoal Salzano realiza o recalque do esgoto gerado nos bairros Jardim Centenário e Paschoal Salzano até um ponto do Jardim Vila Real de onde segue por gravidade até seu lançamento no Rio Mogi Guaçu sem qualquer tratamento.

Essa elevatória também apresenta aspecto de abandono, e necessita de melhorias nas vedações de seus tanques.

De acordo com informações do SAEF, nesta elevatória existem 02 bombas em operação, porém durante a visita de campo foi possível a identificação de apenas uma corrente de içamento da bomba submersível.

2.4.4. Estações Elevatórias de Esgoto localizadas na Av. Nossa Sra. Aparecida.

Paralelamente às margens do Rio Mogi-Guaçu, onde está localizada a Avenida Nossa Sra. Aparecida, no Bairro Estância Porto Alegre, existem 04 pequenas estações elevatórias de esgoto que realizam o recalque do esgoto gerado nesse bairro até o encontro com o coletor tronco dos bairros da zona leste do município, de onde segue por gravidade para o Rio Mogi sem tratamento.

Essas elevatórias possuem sistemas bastante simplificados, com bombas submersíveis relativamente pequenas e instaladas em poços devidamente tampados, localizados na própria avenida, porém, sem qualquer tipo de proteção ou isolamento.

Apesar de constituírem-se de elevatórias de pequeno porte, deveriam possuir bombas reserva, para não haver problemas de transbordamento e retorno de esgoto às residências quando entrarem em manutenção.

Foi verificado que não existe um cadastro dessas elevatórias e suas posições exatas na avenida, assim como não estão disponíveis no SAEF os projetos dessas elevatórias.

Notou-se também para todas elas, situação de abandono e falta de identificação de seus locais exatos, além do fato de que algumas delas possuem sua tampa chumbada, sem que se tenha acesso para eventuais manutenções nas bombas, contrastando com a facilidade com que a população tem acesso aos painéis de controle das bombas.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.4.5. Estação de Tratamento de Esgoto Santa Rosa – ETE-01

A ETE Santa Rosa está em fase final de construção e deverá atender a uma população de aproximadamente 5.000 habitantes dos bairros Jd. Santa Rosa, Santa Rosa II, Recreio Aeroporto I e II e Parque dos Laranjais.

A ETE deverá contribuir significativamente para a despoluição do Ribeirão Santa Rosa até a confluência com o Córrego Serra D'água, através do qual é lançada grande quantidade de esgoto novamente no Ribeirão Santa Rosa.

2.4.6. Estação de Tratamento de Esgoto Fazendinha – ETE-02

A ETE Fazendinha está em fase inicial de construção e deverá atender a uma população de 75.000 habitantes em final de plano (excetuando-se a contribuição industrial). Essa ETE deverá receber o esgoto vindo de todo o restante do município, através da execução de interceptores e emissários que deverão eliminar os lançamentos "in natura" existentes.

Com a operação da ETE e a execução do interceptores e emissários, os rios Mogi-Guaçu, Córrego Serra D'água, Ribeirão Santa Rosa, Rio Bonito e Ribeirão da Areia Branca, terão a qualidade de suas águas significativamente melhoradas.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O sistema de manejo dos resíduos sólidos gerados pelas atividades diárias da população de Porto Ferreira ainda está em desenvolvimento, sendo constituído atualmente apenas dos elementos básicos para seu funcionamento.

Esse sistema que até 31 de dezembro de 1997 era gerenciado pela P. M. de Porto Ferreira, quando passou para a responsabilidade do SAEF, atende a 100 % da população do município e dispõe de 78 trabalhadores, entre administrativos, coletores, varredores, motoristas e serventes.

O ponto de partida do funcionamento do sistema de manejo de resíduos sólidos é um barracão alugado pelo SAEF com dimensões de aproximadamente 45x60m com cobertura metálica e piso de concreto desempenado.

Neste barracão localizado em área central do município, existe um escritório administrativo e operacional em que trabalham 03 pessoas do SAEF, e de onde partem todos os trabalhadores de campo. Os veículos de uso diário para o funcionamento do sistema de coleta também permanecem neste barracão quando não estão em uso.

Para o manejo dos resíduos, a coleta e encaminhamento do lixo ao aterro sanitário, o sistema dispõe dos seguintes veículos:

- 02 caminhões coletores/compactadores GMC 16.220 ano 1998 com capacidade para 9,0 m³, que são responsáveis pela coleta dos resíduos domiciliares, sendo que cada caminhão opera com 01 motorista e 04 coletores de lixo.

- 01 caminhão Mercedes Benz 1113 ano 1968 com caçamba aberta que realiza a coleta e transporte dos resíduos de varrição pública, que são coletados por 09 equipes compostas por 02 varredores que utilizam vassouras de bambu e 01 carrinheiro.

- 01 trator de esteira Fiatallis AD7-B ano 1979 que realiza a movimentação de terra no aterro sanitário.

- 02 retro-escavadeiras sendo, 01 CASE ano 1998 e 01 RANDON ano 2006, que são utilizadas pelos sistemas de água e esgoto também.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- 01 Fiat Fiorino, ano 1994 que realiza a coleta de resíduos de serviços de Saúde, produtos infectantes e animais mortos;

- 01 Volkswagen Saveiro ano 1993, que realiza a coleta de lixo em pontos afastados do centro, desempenha auxílio geral ao funcionamento do sistema, e realiza o transporte de pessoal;

- 01 Trator com carreta cedido pela Prefeitura que encaminha ao aterro os resíduos de serviços de capinagem e limpeza de bueiros, além de auxílio geral ao funcionamento do sistema.

O município dispõe de 01 área de "lixão" desativada e um aterro sanitário em valas em operação desde 1998 com Licença de Operação da CETESB sob nº 43003024, válida até 31 de julho de 2013.

O aterro sanitário municipal que atende a todo o sistema de coleta de resíduos, exceto os resíduos de poda vegetal que a Prefeitura encaminha para uma área particular, fica a aproximadamente 3 km da Rodovia SP 215, por um acesso em terra batida em boas condições de rodagem.

Este aterro está projetado para 08 valas, sendo 06 delas com dimensões de 60 x 150 x 7 m, e 02 com dimensões de 60 x 90 x 7 m (largura X comprimento X altura). De acordo com o projeto, essas valas devem ser preenchidas com camadas de 1,0 m de lixo separadas por camadas de 0,3 m de terra.

Atualmente estão preenchidas totalmente 02 valas de dimensões maiores, e aproximadamente 15% da terceira vala, além de outra vala que já está aberta, mas que não recebeu resíduos.

O aterro da forma como está licenciado atualmente não recebe resíduos perigosos Classe 01, compostos por baterias, lâmpadas, etc. Esses resíduos são coletados esporadicamente por campanhas da divisão de meio ambiente da P.M.

Esse aterro possui as estruturas necessárias para drenagem dos gases e do chorume, e também poços de monitoramento de contaminação a aproximadamente 100 m do riacho existente no terreno visinho ao do aterro.

Além das coletas regulares de acordo com a programação semanal do SAEF, realizada pelos caminhões coletores, o sistema conta com diversas lixeiras espalhadas em pontos estratégicos da cidade em que são depositados os resíduos de algumas indústrias, sitiantes, e outros locais em que a coleta pelos caminhões coletores não é regular.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Os resíduos sólidos do sistema de saúde, farmácias e demais resíduos infectantes são coletados pelo SAEF 02 vezes por semana, às terças e sextas feiras, e encaminhados até o barracão central onde são transferidos para um caminhão de empresa terceirizada, sendo então encaminhados para incineração no município de Paulínia, SP, sob responsabilidade dessa empresa.

Atualmente, a empresa contratada para execução dos serviços de encaminhamento para incineração dos resíduos infectantes é a MM Ambiental, e a empresa responsável pela incineração desses resíduos é a Silcon Ambiental.

O sistema de manejo de resíduos sólidos ainda não dispõe de unidades de compostagem, e também não possui o programa de coleta seletiva de materiais recicláveis instituído, apesar de já ter desenvolvido o projeto e plano de implantação para esse Programa.

Existem, no entanto, diversos programas de educação ambiental em andamento que abordam as questões de redução reciclagem e reutilização de materiais descartados pela população.

As questões de resíduos inertes e de construção civil são tratadas pela Secretaria de Obras da P. M. Porto Ferreira.

No município existem catadores e caçambeiros que trabalham na informalidade, porém a o SAEF não dispõe de nenhum cadastro desses trabalhadores.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.2. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EXISTENTE

Este relatório apresenta a situação atual das principais instalações e equipamentos do sistema de esgotamento sanitário do município de Porto Ferreira, tecendo alguns comentários sobre os problemas identificados durante as visitas técnicas realizadas.

Figuras 317 a 328 – Barracão que funciona como garagem e administração



Figura 317 – Barracão que é o ponto de partida do sistema de manejo de resíduos sólidos do município (vista 01).



Figura 318 – Barracão que é o ponto de partida do sistema de manejo de resíduos sólidos do município (vista 02).



Figura 319 – Interior do barracão que é o ponto de partida do sistema de manejo de resíduos sólidos do município (vista 01).



Figura 320 – Interior do barracão (vista 02).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 321 – Interior do barracão (vista 03).



Figura 322 – Interior do barracão (vista 04).



Figura 323 – Interior do barracão com salas de funcionários e vestiários ao fundo.



Figura 324 – Caminhão coletor-compactador do SAEF em manutenção.



Figura 325 – Tambores de lixo utilizados em eventos públicos.



Figura 326 – Carrinho de varrição de ruas típico.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 327 – Depósito das vassouras de bambu utilizadas na varrição das vias públicas.



Figura 328 – Trabalhadora do sistema de resíduos sólidos do SAEF.

Figuras 329 a 342 – Veículos e máquinas pesadas disponíveis ao SAEF



Figura 329 – Caminhões coletores-compactadores do SAEF e de empresa terceirizada contratada emergencialmente devido à manutenção dos caminhões do SAEF.



Figura 330 – aminhão da empresa terceirizada.



Figura 331 – Caminhão da empresa terceirizada.



Figura 332 – Caminhão de outra empresa terceirizada contratada para suprir as deficiências observadas quando um dos caminões do SAEF vai para manutenção.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 333 – Saveiro utilizada na limpeza pública (serviços gerais)



Figura 334 – Fiorino responsável pela coleta dos resíduos infectantes.



Figura 335 – Veículos responsáveis pela coleta de resíduos infectantes.



Figura 336 – Caminhão da empresa terceirizada responsável pelo encaminhamento dos resíduos infectantes coletados pelo SAEF à incineração no município de Paulínia, SP.



Figura 337 – Caminhão utilizado preferencialmente para o transporte dos resíduos da varrição pública.



Figura 338 – Trator de esteiras utilizado para movimentação de terra e compactação do lixo nas valas do aterro.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 339 – Trator de esteira utilizado exclusivamente no aterro.



Figura 340 – Trator com carreta utilizado para limpeza de bueiros, resíduos de capinagem e outros serviços de limpeza no município.



Figura 341 – Retro-escavadeira CASE utilizada pelo SAEF nos serviços gerais dos sistemas de saneamento municipais.



Figura 342 – Retro-escavadeira RANDON utilizada pelo SAEF nos serviços gerais dos sistemas de saneamento municipais.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 343 a 354 – Aterro Sanitário em Valas São Vicente



Figura 343 – Estrada não pavimentada que liga a área urbana do município ao aterro municipal.



Figura 344 – Chegada na área do aterro com guarita ao fundo.



Figura 345 – Guarita na entrada do aterro sanitário municipal.



Figura 346 – Aterro sanitário municipal (vista 01).



Figura 347 – Aterro sanitário municipal (vista 02).



Figura 348 – Aterro sanitário municipal (vista 03 – ruas de transito dos veículos pesados dentro do aterro).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Figura 349 – Aterro sanitário municipal (vista 04 – vala já preenchida e tampada).



Figura 350 – Aterro sanitário municipal (vista 05 – drenos de gás ao fundo).



Figura 351 – Vala aberta ainda sem utilização.



Figura 352 – Vala sendo preenchida (3ª. vala do aterro).



Figura 353 – Lixo recém descarregado sendo movimentado na vala (vista 01).



Figura 354 – Lixo recém descarregado sendo movimentado na vala (vista 02).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 355 a 362 – Antigo “Lixão” desativado na Estância 3M.



Figura 355 – Vista geral do lixão desativado há mais de 10 anos (importante passivo ambiental).



Figura 356 – Área do lixão desativado (vista 01).



Figura 357 – Área do lixão desativado (vista 02).



Figura 358 – Área do lixão desativado (vista 03).



Figura 359 – Área do lixão desativado (vista 04).



Figura 360 – – Área do lixão desativado (vista 05).

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc



Figura 361 – Vista da área do lixão desativado que chega até as margens de um córrego que deságua no Rio Mogi-Guaçu a poucos quilômetros do local.



Figura 362 – Área do antigo lixão que já apresenta boa recuperação da vegetação natural.

Figuras 363 a 365 – Lixeiras espalhadas em pontos estratégicos da cidade.



Figura 363 – Lixeira (01) para deposição de resíduos em área não atendida pela coleta regular – 01.



Figura 364 – Lixeira (02) para deposição de resíduos em área não atendida pela coleta regular.

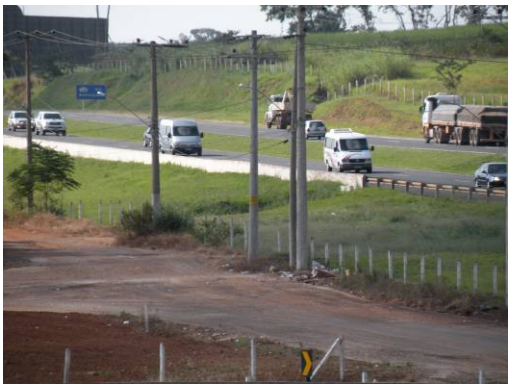


Figura 365 – Lixeira (03) para deposição de resíduos em área não atendida pela coleta regular.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Figuras 366 a 369 - Ruas típicas do município com coleta regular de resíduos sólidos



Figura 366 – Rua típica do município em que há coleta e varrição públicas regulares no município (vista 01).



Figura 367 – Rua típica do município em que há coleta e varrição públicas regulares no município (vista 02).



Figura 368 – Rua típica do município em que há coleta e varrição públicas regulares no município (vista 03).



Figura 369 – Rua típica do município em que há coleta e varrição públicas regulares no município (vista 04).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio da Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.3. AVALIAÇÃO CRÍTICA GERAÇÃO X CAPACIDADE DE COLETA X CAPACIDADE DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS

A experiência do SAEF em gestão do sistema por mais de 10 anos aponta para o fato de que Porto Ferreira gera uma quantidade de resíduos domiciliares superior à média de 400 gramas por habitante por dia.

De acordo com os cálculos realizados, apresentados na Tabela 36, a geração de resíduos sólidos domiciliares diária é de 27,2 ton/dia, tomando-se por base os dados do IBGE (Tabela 59), de geração per capita de 500 g/hab/dia de resíduos domiciliares.

Tabela 59 - Geração per capita de resíduos sólidos por faixa de extrato populacional.

Estratos Populacionais	Geração per Capita (kg/dia)		
	Domiciliar + Comercial	Vias Públicas	Urbano
Até 9.999 habitantes	0,365	0,122	0,487
De 10.000 a 19.999 hab.	0,454	0,141	0,595
De 20.000 a 49.999 hab.	0,504	0,147	0,651
De 50.000 a 99.999 hab.	0,63	0,139	0,77
De 100.000 a 199.999 hab.	0,696	0,123	0,819
De 200.000 a 499.999 hab.	0,792	0,144	0,936
De 500.000 a 999.999 hab.	0,927	0,123	1,05
De 5000.000 a 999.999 hab.	0,927	0,123	1,05
Mais de 1.000.000 habitantes	1,124	0,506	1,631

Fonte: Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2004; Associação Brasileira de empresas públicas e resíduos especiais – ABRELPE; baseado no resumo do PNSB 2000 (revisão) realizado pelo IBGE.

Esse valor é bastante superior ao apresentado pelo Inventário de Resíduos sólidos da CETESB, edição 2008, que apresenta o valor de 19,5 ton/dia conforme apresentado na Tabela 22, porém, estima-se que os dados da CETESB sejam calculados em função do valor de 400 g/hab/d e da população de Porto Ferreira em 2008.

Com isso, a diferença observada entre a geração de resíduos domiciliares e o total informado pelo SAEF de 35 ton/dia para o município, pode ser atribuída à varrição das ruas e pontos de coleta de lixeiras públicas existentes, num total de aproximadamente 13,2 ton/dia.

Esse valor de produção pela limpeza pública como varrição e retirada do lixo depositado em lixeiras públicas igual a 143 g/hab/d está condizente com os dados do IBGE apresentados na Tabela 59.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Verifica-se que dentro da Bacia Hidrográfica, Porto Ferreira ocupa um papel fundamental na geração de resíduos sólidos, conforme verificado na Figura 24, demonstrando a necessidade em se realizar disposição adequada desses resíduos.

O Aterro municipal, em operação desde 1998, consta com 08 valas, sendo 06 de 150x60x7 m e 02 de 90x60x7 m, das quais 02 delas já estão preenchidas e a 3ª já está iniciada.

Verificou-se do projeto dessas valas, que medidas simples podem aumentar sua vida útil, em até 01 ano.

Atualmente, a deposição do lixo é realizada da seguinte maneira:

- Camada de lixo: 1,0 m

- Camada de cobertura de terra: 0,30 m

Nota-se da Figura 370 que com esta configuração, sobram no final da vala 50 cm dos quais 0,30 devem ser de cobertura.



Figura 370 – Conformação atual das camadas de lixo e de cobertura das valas do aterro municipal (dimensões em metros).

Se passadas essas camadas de lixo de 1,0 m para 1,10 m, a última camada será melhor aproveitada, utilizando-se de toda a capacidade do aterro, e eliminando-se uma das camadas de cobertura, como apresentado na Figura 371. Com esta medida, pode-se aumentar a capacidade do aterro em até 6%.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

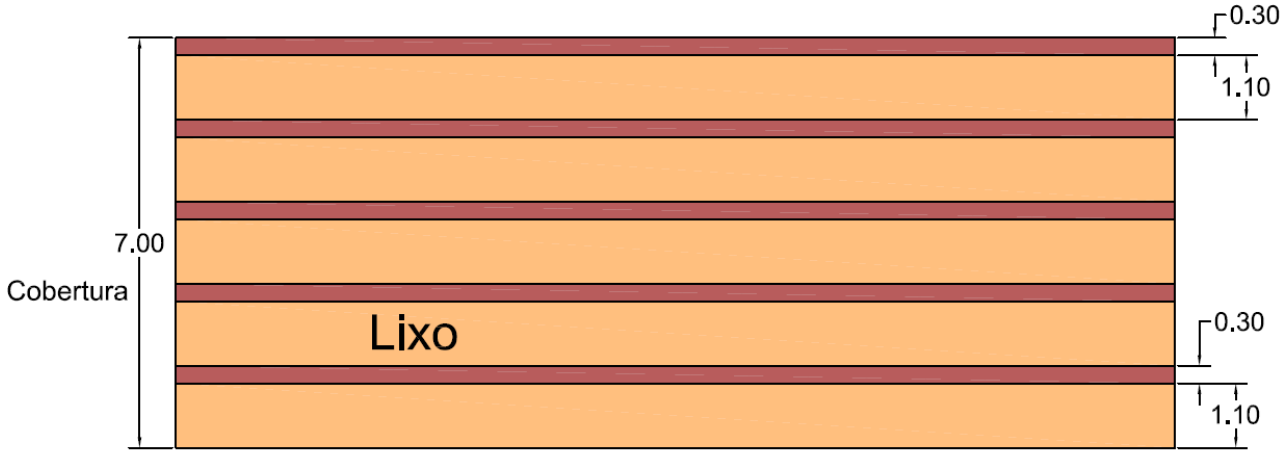


Figura 371 – Conformação sugerida das camadas de lixo e de cobertura das valas do aterro municipal (dimensões em metros).

A Tabela 60 apresenta os cálculos de ganho de vida útil para o aterro conseguidas com esta medida.

Tabela 60 - Estudo da Capacidade do Aterro.

Dimensões das valas			
Valas V1	largura	comprimento	altura
Dimensões (m)	60,0	150,0	7,0
Volume total (m^3)	63.000		
Valas V2	largura	comprimento	altura
Dimensões (m)	60,0	90,0	7,0
Volume total (m^3)	37.800		
	V1	**V2**	Total (6 V1 + 2 V2)
Número de valas	**6,0**	**2,0**	**8,0**
Volume (m^3)	**378.000**	**75.600**	**453.600**
Situação Atual			
Altura da camada (m)	1		
Altura da cobertura (m)	0,3	x6	
Hutil (m3)	5,2		
Vutil (m3)	336.960	74,29%	Vtot
Situação sugerida			
Altura da camada (m)	1,1		
Altura da cobertura (m)	0,3	x5	
Hutil (m3)	5,5		
Vutil (m3)	356.400	78,57%	Vtot
Aumento do volume útil	**5,77%**		

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Como o município de Porto Ferreira não dispõe de dados históricos de caracterização dos resíduos sólidos gerados, serão utilizados dados de composição dos resíduos domésticos de municípios da região, realizando-se uma média dos valores para fornecer os subsídios necessários para este estudo.

A Tabela 61 apresenta os dados obtidos e a média dos valores considerados para a composição dos resíduos sólidos gerados pelas atividades da população.

Tabela 61 - Caracterização dos resíduos sólidos de municípios da região de Porto Ferreira, e média obtida para o estudo deste PMSA.

	Tipo de Resíduo Sólido					
Município	**Matéria Orgânica**	**Papel/ Papelão**	**Plástico**	**Vidro**	**Metal**	**Outros**
Rio Claro/SP (1985)	62,8	15,2	5,5	2,1	3,5	10,9
São Carlos/SP (1989)	56,7	21,3	8,5	1,4	5,4	6,7
Americana/SP (1986)	46	13	12	1	6	22
Média	**55,2**	**16,5**	**8,7**	**1,5**	**5,0**	**13,2**

Com os percentuais de cada tipo de material presente no lixo gerado pela população, se pode calcular os volumes gerados e determinar o horizonte de atendimento do aterro municipal.

Os valores das massas específicos dos diferentes materiais considerados estão apresentados na Tabela 62.

Tabela 62 - Valores das massas específicos dos principais materiais presentes no lixo doméstico de Porto Ferreira.

Resíduos Domiciliares				
Tipo de Resíduo	**Massa Específica kg/m³**		**Umidade % em peso**	
	Faixa	**Típico**	**Faixa**	**Típico**
Restos de Alimentos (misturado)	131-481	291	50-80	70
Papel	42-131	89	4-1	6
Papelão	42-80	50	4-8	5
Plásticos	42-131	65	1-4	2
Restos de Jardim	59-225	101	30-80	60
Vidro	160-481	196	1-4	2
Latas (aço)	50-160	89	2-4	3
Outros metais	131-1.151	320	2-4	3
Outros	89-181	131	5-20	15

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 63 - Composição dos resíduos sólidos domésticos em peso e em volume

	Tipo de Resíduo Sólido					
Composição	**Matéria Orgânica**	**Papel/ Papelão**	**Plástico**	**Vidro**	**Metal**	**Outros**
Composição em peso (ton/dia)	15,00	4,49	2,36	0,41	1,35	3,59
Composição em volume (m^3/dia)	51,56	64,57	36,26	2,08	7,12	27,40
				Total	**188,99**	**m^3/d**

O volume total de resíduos gerados diariamente no município é de aproximadamente 190 m³/d, porém, esse volume diz respeito ao volume normal dos resíduos antes de serem coletados pelos caminhões coletores/compactadores do município.

Para avaliação do volume destinado ao aterro, têm-se da literatura, um valor médio de resíduos compactados no caminhão igual a 297 kg/m³, que fornece para o total de resíduos coletados quando chegam ao aterro o valor de 91,6 m³/d.

Depois de depositados no aterro, os resíduos são compactados pelas máquinas e pelo peso das camadas de cobertura e camadas superiores de resíduos, fornecendo um valor médio de massa específica para resíduos normalmente compactados igual a 451 kg/m³, que fornece para o total de resíduos sólidos domésticos efetivamente dispostos em aterro o valor de 60,3 m³/d.

Deve-se somar a esse valor, o total de resíduos de varrição que chegam ao aterro sem qualquer compactação, mas que compõem a massa compactada que fornece o valor de referência de 451 kg/m³ adotado. O volume total diário de resíduos de varrição encaminhado para o aterro é igual a 17,3 m³/d.

Desse modo, obtém-se a contribuição diária de resíduos ao aterro municipal, igual a 77,6 m3/d, que ao final de cada ano representa 7,95% do volume útil do aterro, conforme observado na Tabela 62.

Dos cálculos apresentados nas Tabelas 60 e 64, verifica-se que a vida útil do aterro municipal é de aproximadamente mais 07 anos, a partir de 2009, considerando-se a situação atual de 100% da primeira e da segunda valas e 15% da terceira vala ocupadas (valas do tipo V1 – 150m).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 64 - Cálculos do volume de resíduos dispostos no aterro

Resíduos/Local de observação considerados	Valor
Total Compactado Caminhão (m^3/d)	91,57
Total Doméstico Compactado no Aterro (m^3/d)	60,30
Total Varrição Compactado no Aterro (m^3/d)	17,30
TOTAL (m^3/d)	77,61
TOTAL (m^3/ano)	28.326
% anual de ocupação do volume útil total do aterro	7,95%

A Figura 372 apresenta um estudo do aumento da geração de resíduos sólidos conforme o aumento da população do município, e a capacidade disponível atualmente para o aterro municipal, destacando-se o prazo de meados de 2016, quando a produção acumulada de resíduos no município ultrapassará a capacidade de disposição no aterro em valas existente.

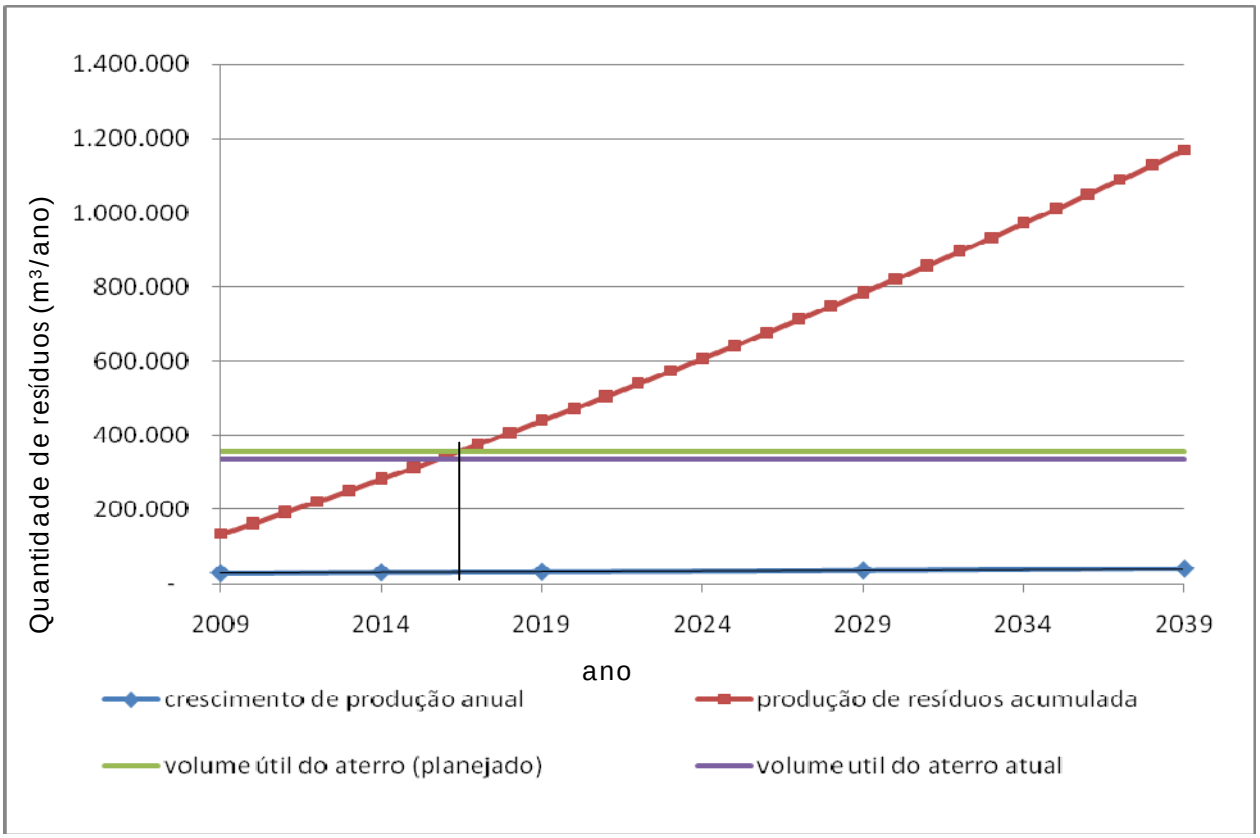


Figura 372 – Projeção do crescimento da quantidade de resíduos encaminhada ao aterro e quantidade acumulada depositada no aterro por ano.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Destaca-se da Figura 372 que o prazo para a utilização do aterro cai de 2016 para 2015, caso não sejam tomadas as medidas de aproveitamento melhor das valas conforme discutido anteriormente. Os valores apresentados estão detalhados por período estudado na Tabela 65, em que se verifica que atualmente, o aterro já está com mais de 35% de sua capacidade preenchida.

Tabela 65 - Crescimento da quantidade de resíduos encaminhada ao aterro e quantidade acumulada depositada no aterro por ano.

	Geração de Resíduos Sólidos (m^3/ano)				
	2009	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
Produção anual de resíduos	28.326	30.754	32.235	35.754	40.461
% de aumento da produção		8,57%	4,82%	10,92%	13,17%
Produção acumulada encaminhada ao aterro	134.751	282.709	440.457	785.327	1.169.359
% de preenchimento do volume útil	37,81%	79,32%	123,59%	-	-

Conforme observado, a situação é alarmante para a gestão dos resíduos sólidos no município, assim como é na grande maioria das cidades brasileiras.

No caso de Porto Ferreira, a situação é agravada por dois fatores fundamentais: a grande concentração hídrica da região, e conseqüente susceptibilidade à contaminação desses cursos d'água devido à lixiviação desses resíduos e percolação do chorume pelo solo, e; a baixa disponibilidade associada ao elevado custo de terras para implantação de novos aterros no município.

Daí verifica-se a importância de medidas urgentes de alternativas de minimização da produção de resíduos, como a conscientização da população para o conceito dos **3R** – Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

O SAEF deve investir na consolidação desses conceitos com seus cidadãos e efetivamente implementar planos de reciclagem e reutilização, e também incentivos à minimização dos resíduos.

Aliado a isso, devem ser implementados, programas de compostagem de matéria orgânica e resíduos de capina e varrição de jardins públicos que poderão contribuir significativamente com a diminuição do encaminhamento de resíduos sólidos ao aterro municipal.

Experiências e estudos demonstram que é possível reduzir a parcela de matéria orgânica destinada aos aterros em até 50% nas usinas de compostagem, e entre 5 e 20% do volume de materiais recicláveis destinados ao aterro em unidades de triagem de resíduos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Se observados esses valores, e projetados para uma situação ideal para o sistema de manejo dos resíduos de Porto Ferreira, podemos ter um aumento da vida útil do aterro de aproximadamente 03 anos.

As Tabelas 66, 67 e 68 apresentam os mesmos cálculos realizados anteriormente para determinar a capacidade do aterro, porém, com medidas de 3R, verificando-se a quantidade de resíduos que deixaria de ser encaminhada ao aterro, com aproveitamento de 50% da matéria orgânica em peso através da compostagem e 15% em peso de materiais recicláveis através da triagem e reciclagem.

Os resíduos de varrição pública apresentam grande parcela de materiais orgânicos que pode ser encaminhada para compostagem, além do fato de que um programa de reciclagem implementado atrairá mais catadores em busca dos materiais recicláveis dispostos nas vias e lixeiras públicas, e, desta forma, estimou-se para este estudo, uma redução de aproximadamente 35% do volume total de resíduos de limpeza pública encaminhados ao aterro.

Tabela 66 - Composição dos resíduos sólidos domésticos em peso e em volume com medidas de compostagem e reciclagem (não serão destinados ao aterro).

	Tipo de Resíduo Sólido com 3R (% redução)					
Composição	**Matéria Orgânica (50%)**	**Papel/ Papelão (15%)**	**Plástico (15%)**	**Vidro (15%)**	**Metal (15%)**	**Outros (15%)**
Composição em peso (ton/dia)	7,50	0,67	0,35	0,06	0,20	0,54
Composição em volume (m^3/dia)	25,78	9,68	5,44	0,16	1,07	4,11
				Total	**46,24**	**m^3/d**

Tabela 67 - Cálculos do volume de resíduos dispostos no aterro com medidas de 3R.

Resíduos/Local de observação considerados com 3R	Valor
Total Compactado Caminhão (m^3/d)	69,17
Total Doméstico Compactado no Aterro (m^3/d)	45,55
Total Varrição Compactado no Aterro - 35% de redução por compostagem e reciclagem (m^3/d)	11,25
TOTAL (m^3/d)	56,80
TOTAL (m^3/ano)	20.731
% anual de ocupação do volume útil total do aterro	5,82%

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

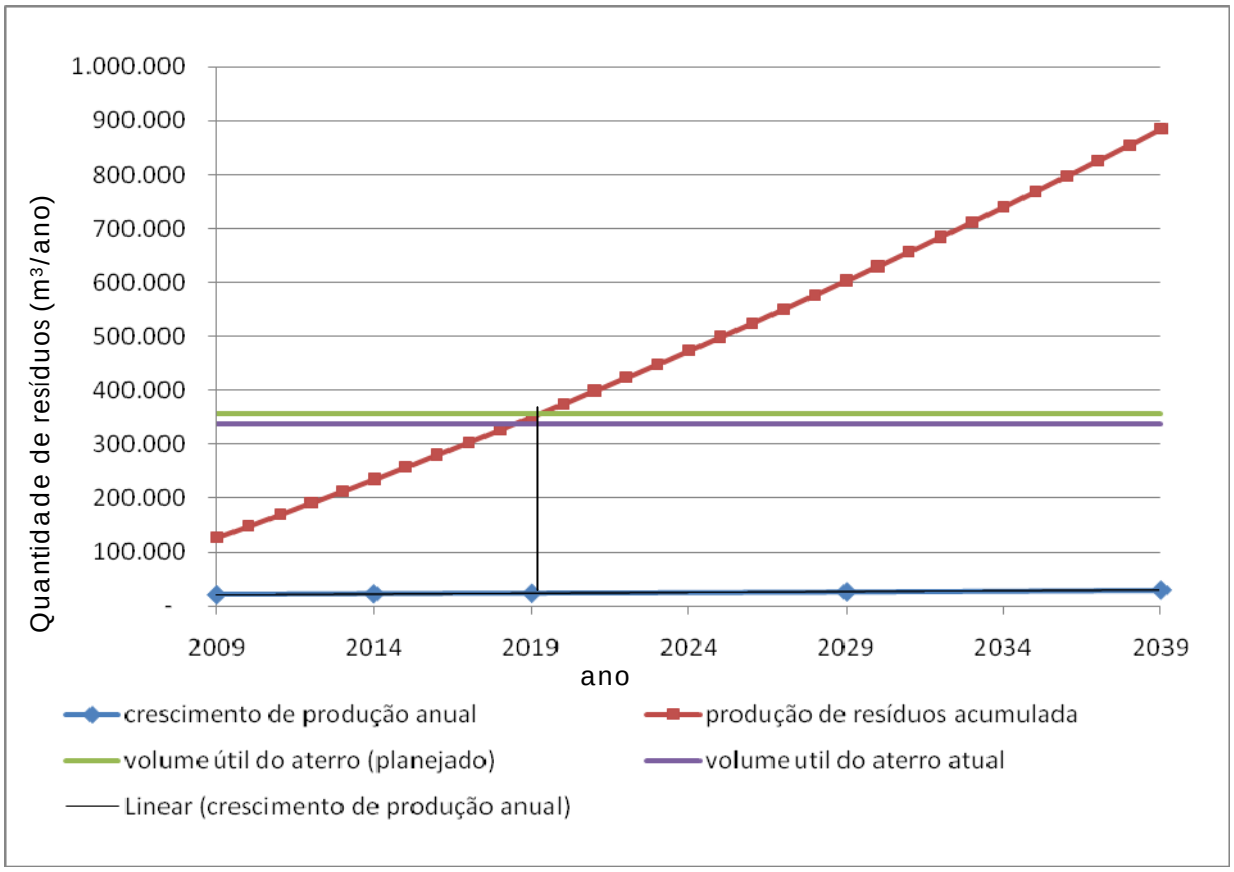


Figura 373 – Projeção do crescimento da quantidade de resíduos encaminhada ao aterro e quantidade acumulada depositada no aterro por ano, com medidas de 3R.

Tabela 68 - Crescimento da quantidade de resíduos encaminhada ao aterro e quantidade acumulada depositada no aterro por ano, com medidas de 3R.

	Geração de Resíduos Sólidos com 3R (m^3/ano)				
	2009	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
Produção anual de resíduos	20.731	22.507	23.592	26.167	29.612
% de aumento da produção		8,57%	4,82%	10,92%	13,17%
Produção acumulada encaminhada ao aterro	127.156	235.468	350.945	603.397	884.511
% de preenchimento do volume útil	35,68%	66,07%	98,47%	169,30%	-

Além da importante medida de se buscar o prolongamento da vida útil do aterro, e conscientização dos problemas ambientais decorrentes da geração de resíduos sólidos, existem outras questões acerca da gestão de do sistema de manejo que merecem discussão.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A qualidade do aterro e de seu gerenciamento são fundamentais para garantir a salubridade ambiental e evitar a proliferação de vetores no município.

Historicamente, o município tem alternado entre anos com operação eficiente e deficiente conforme os dados dos inventários sobre a gestão dos resíduos municipais realizados anualmente pela CETESB.

No ultimo inventário, em 2008, o aterro municipal recebeu excelente avaliação pela CETESB, porém, nas ocasiões de levantamento de informações para a elaboração deste PMSA, foi constatado que o aterro está operando atualmente em péssimas condições, tendo sido observadas diversas falhas conforme demonstrado nas figuras apresentadas no Item 3.2 do Capítulo III.

De acordo com as informações levantadas, e com o que foi constatado no local, as máquinas que realizam a operação do aterro atualmente são muito antigas, e algumas delas realizam serviços externos para a P.M. quando deveriam permanecer exclusivamente no aterro. Por este motivo, verificou-se que a cobertura dos resíduos que chegam diariamente ao aterro não tem sido realizada diariamente, ocasionando o aparecimento de roedores e urubus na área do aterro.

Inadequados também, estão os 02 caminhões coletores-compactadores do município, que na ocasião do levantamento de informações estavam ambos fora de operação, tendo o SAEF que recorrer a contratos emergenciais com empreiteiras para disponibilização de caminhões que realizassem a coleta regular dos resíduos.

O caminhão coletor de resíduos da varrição também é bastante antigo e precisa ser substituído para melhorar a eficiência e segurança de operação do sistema.

A Tabela 69 apresenta os cálculos para determinação da frota regular de caminhões coletores-compactadores para gestão eficiente do sistema. Nota-se que as medidas de 3R são mais eficientes para diminuição das quantidades encaminhadas ao aterro do que para o transporte pelos caminhões. Isto ocorre porque a parcela da matéria orgânica que será compostada será transportada normalmente pelos caminhões coletores-compactadores e só na área destinada à usina de compostagem é que ocorrerá a redução estimada para a matéria orgânica componente da massa de resíduos sólidos gerada pela população.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 69 - Cálculos para determinação da frota regular de caminhões coletores-compactadores com e sem as medidas de 3R.

Cálculo da Frota Regular			
Nf =	4,08	(número de veículos da frota)	
Lc =	91,57	m^3	(quantidade de resíduos a ser coletado m^3 ou ton)
Cv =	7,47	m^3	(Capacidade do veículo m^3 ou ton - considerar apenas 80% da capacidade)
Nv =	3	viagens	(número de viagens por dia - máx de 3 viagens)
Fr =	1		(Fator de frequencia)
	6	Número de dias de produção de resíduos na semana	
	6	Número de dias efetivamente coletados	

Cálculo da Frota Regular com 3R			
Nf =	3,64	(número de veículos da frota)	
Lc =	81,66	m^3	(quantidade de resíduos a ser coletado m^3 ou ton)
Cv =	7,47	m^3	(Capacidade do veículo m^3 ou ton - considerar apenas 80% da capacidade)
Nv =	3	viagens	(número de viagens por dia - máx de 3 viagens)
Fr =	1		(Fator de frequencia)
	6	Número de dias de produção de resíduos na semana	
	6	Número de dias efetivamente coletados	

Atualmente o SAEF conta com apenas 02 coletores-compactadores e um caminhão de caçamba aberta que realiza a coleta dos resíduos de limpeza pública, ou seja, para a gestão eficiente do sistema, seria necessária a aquisição de 04 coletores-compactadores novos, e 01 caminhão de caçamba aberta para os resíduos de varrição.

Esses veículos são operados por 03 equipes compostas por 01 motorista e 04 coletores, que são adequados para a atividade.

Deve ser destacado nesta avaliação o fato de que a diminuição na necessidade de viagens com os caminhões coletores-compactadores contrasta com a necessidade de se dispor de mais um caminhão de caçamba aberta para realizar a coleta seletiva. Com isso os custos da coleta podem ser equivalentes ou maiores com a coleta seletiva, porém, os resultados globais dessas medidas são extremamente positivos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

O sistema de limpeza pública através da varrição de vias e coleta de lixo nas lixeiras públicas e em setores específicos do município está bastante deficiente em relação à demanda.

Atualmente, como pode ser observado na Tabela 37, as atividades de varrição são realizadas apenas 1 vez por semana na quase totalidade do município, exceto nos bairros Jardim Primavera, em que as ruas são limpas 2 vezes por semana, e no Centro, em que a varrição é realizada diariamente, exceto aos domingos.

Diversos problemas podem ser associados à ausência de limpeza das vias públicas, ou ao intervalo longo (uma semana) entre as limpezas dos logradouros. O principal são os riscos associados à proliferação de vetores e conseqüentes problemas de saúde pública, porém, são de significativa relevância, os problemas causados durante as épocas chuvosas em que os resíduos são carreados para as bocas de lobo e o sistema público de drenagem de águas pluviais, e são lançados nos cursos d'água poluindo-os, ou entupindo as bocas de lobo e ocasionando as enchentes nos pontos de concentração das águas pluviais.

Dos levantamentos realizados sobre o funcionamento do sistema, verificou-se que o município dispunha de 110 funcionários na limpeza pública, porém atualmente, apenas 70 estão trabalhando efetivamente do setor. Um dos pontos mais prejudicados foi justamente o da varrição pública que atualmente conta com 9 equipes de varrição compostas por 2 varredores e um carrinheiro, para cobrir todas as ruas asfaltadas do município.

Verificou-se também que a Prefeitura Municipal asfaltou diversos bairros nos últimos anos, como o Jardim Paschoal Salzano, Jardim Botafogo, Parque dos Laranjais dentre outros, aumentando-se, portanto, a extensão total das ruas que deverão ser atendidas pelo sistema de varrição, e, sem que houvesse aumento no número de trabalhadores desse sistema.

A Tabela 70 apresenta um resumo dos cálculos realizados para verificar a necessidade de pessoal para desempenhar os serviços de varrição e limpeza pública.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 70 - Cálculos realizados os serviços de varrição e limpeza pública.

Média de varrição:	1 a 2 km/gari/dia	
Valor:	2	km/gari/dia (ideal)
	10	km/gari/dia (atual)
Média de remoção:	850 a 1260	l/km/dia
Valor:	860	l/km/dia (atual)
Média de varredores:	0,4 a 0,8	varredores por 1000 hab
Valor:	0,33	(atual)
	0,5	(ideal)

	ATUAL		NECESSÁRIO	
Equipes de Limpeza Pública:	9	equipes	14	equipes
	2	varredores	2	varredores
	1	carrinheiro	1	carrinheiro
Número de Garis Porto Ferreira:	18	varredores	27	varredores
	9	carrinheiros	14	carrinheiros

Quanto aos resíduos de serviços de saúde, o SAEF possui contrato com empresa privada que realiza a o encaminhamento desses resíduos para incineração.

Esses resíduos tem sido coletado pelo SAEF junto aos geradores e depositados temporariamente de forma inadequada no mesmo galpão em que ficam as equipes de limpeza pública, veículos e trabalhadores administrativos do sistema de resíduos sólidos.

De modo geral, a cidade de Porto Ferreira apresenta boas condições de limpeza pública e pouca incidência de vetores associados à má gestão dos resíduos sólidos no município, porém, com o crescimento da população, devem ser tomadas medidas preventivas para que o sistema não entre em colapso, tendo em vista as discussões realizadas.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.4. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.4.1. Sistema de Coleta e Transporte

Conforme verificado, o município possui caminhões que realizam a coleta do lixo doméstico já com mais de 10 anos de uso, e ambos estão ocasionando manutenções freqüentes, complicando a gestão do sistema e obrigando o SAEF a realizar contratos emergenciais que são bastante dispendiosos, mas que são a única alternativa para não deixar o município sem coleta.

Da mesma forma, o caminhão que realiza o transporte dos resíduos da limpeza pública e auxilia na coleta domiciliar regular já tem mais de 50 anos, e frequentemente tem necessitado de manutenção.

O veículo destinado à coleta de resíduos infectantes tem sido utilizado como veículo de coleta de resíduos normais, e, o veículo que deveria ser destinado à coleta de resíduos volumosos e animais mortos tem sido utilizado para transporte de pessoal.

3.4.2. Varrição Pública

A cidade de Porto Ferreira tem se desenvolvido e melhorado as condições de vida da população nos últimos anos. Essa constatação pode ser realizada também ao se verificar o aumento significativo na extensão de ruas asfaltadas no município nesse período.

Nota-se, porém, que o sistema de limpeza pública não acompanhou a evolução das melhorias na malha urbana, e manteve-se com o mesmo número de funcionários de que dispunha há alguns anos. Existem relatos de que a remoção de funcionários do sistema de limpeza para desempenho de outras funções dentro da administração do SAEF e também o afastamento de funcionários do sistema sem reposição dos postos de trabalho tem prejudicado ainda mais a equipe que desenvolve as operações de limpeza pública.

Dessa forma, tem se verificado que a maioria dos locais possui limpeza deficiente, acarretando em problemas de salubridade para a população e para o meio-ambiente, que devem ser observados com atenção e saneados no menor tempo possível.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.4.3. Aterro Municipal

O projeto do aterro e sua localização são bastante adequados ao funcionamento do sistema municipal, porém, conforme discutido anteriormente, a situação geral em que se encontra o aterro municipal atualmente não é adequada.

As valas do aterro não possuem impermeabilização, no entanto, o solo argiloso é adequado para evitar a contaminação do lençol freático devido à percolação do chorume.

Apesar do aterro possuir sistema de monitoramento de contaminação do lençol, devido ao elevado custo das análises, não tem sido realizado o monitoramento da forma necessária. Como existe bastante proximidade entre o aterro e o Córrego São Vicente, esse monitoramento é fundamental para avaliar se está havendo contaminação do córrego pela lixiviação de compostos ou percolação do chorume.

O fato de existir demanda fora da área do aterro para as máquinas que deveriam operar exclusivamente o aterro, realizando a movimentação do lixo e a cobertura regularmente, tem ocasionado situação bastante irregular quanto ao enquadramento nas exigências da CETESB.

Devem ser tomadas urgentemente medidas corretivas na área do aterro, visando evitar a exposição dos resíduos depositados, e conseqüente aparecimento de vetores de doenças como moscas, roedores e urubus.

O SAEF e a P.M. de Porto Ferreira devem atentar para o fato de que a vida útil do aterro deverá se encerrar em meados de 2015, caso não seja alterada a forma de deposição dos resíduos, aumentando-se as camadas de lixo em 10 cm, anteriormente à cobertura das mesmas. Com esta medida deverá ser prolongada em aproximadamente 01 ano sua vida útil.

Ainda com relação ao prolongamento da vida do aterro, devem ser verificadas as medidas de implementação dos conceitos dos 3R, que poderão auxiliar de sobremaneira à extensão da vida útil do aterro para próximo do ano 2019.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.4.4. Lixão Desativado

O SAEF deve realizar um monitoramento da área do antigo lixão que está desativado na Estância 3 M.

De acordo com a visita técnica e informações coletadas no local, toda a área em que funcionava o antigo lixão, até 1998 está severamente comprometida, tendo sido depositado lixo no local por mais de 50 anos.

O grande problema é que este local fica praticamente inteiramente sobre área de recarga de aqüífero, sendo que o Rio Bonito e alguns afluentes passam dentro dessa área, e provavelmente carreiam os materiais depositados e seus subprodutos de decomposição para os cursos d'água, contaminando-os.

Apesar de, aparentemente, a natureza ter realizado uma cobertura vegetal protetora e de não se observar grandes quantidades de lixo exposto no local, a decomposição dos resíduos depositados há anos certamente gera chorume e contaminantes que estão sendo transportados pelo solo até o lençol e os cursos d'água do entorno.

3.4.5. Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de serviço de saúde têm sido coletados pelo SAEF em veículos adequados, porém, o transbordo realizado para os caminhões da empresa terceirizada que encaminha os resíduos para a incineração está sendo realizado de maneira inadequada.

Os resíduos infectantes têm permanecido temporariamente amontoados em uma área do barracão em que ficam os trabalhadores do sistema público de coleta e varrição até serem retirados pelo caminhão da empresa.

Não existe separação física entre os resíduos infectantes e os trabalhadores, e o contato eventual entre ambos, pode ocasionar contaminações.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

IV – PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1. ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO

O sistema de abastecimento de água do município de Porto Ferreira dispõe de algumas alternativas para intervenção nos diferentes cenários considerados, evidenciando o fato de que o município necessita da implementação de algumas medidas para regularização da situação atual de abastecimento, e manutenção da qualidade do serviço prestado com o passar dos anos.

Essa constatação pôde ser realizada conforme o estudo de demandas e diagnóstico do sistema de abastecimento de água realizados, que demonstraram a situação delicada em que se apresenta esse sistema atualmente.

Dentre as alternativas de intervenção propostas são verificadas duas situações distintas: projetos já existentes no SAEF e intervenções identificadas neste Plano Municipal de Saneamento Ambiental.

1.1.1. Projetos Existentes no SAEF

Atualmente, o SAEF dispõe de alguns planejamentos que foram sendo traçados ao longo dos anos de operação conforme eram observados problemas no sistema.

Dentre os principais projetos, destacam-se:

- **Estudo de Setorização das Redes de Água;**

Estudo a ser contratado pelo SAEF através de convênio com o FEHIDRO prevê o controle e a redução de perdas de água e determinação de setores de abastecimento que distribuam de forma racional e organizada a água tratada, verificando-se as pressões mínimas e máximas nas redes.

- **Ampliação da Captação Principal e da ETA-01;**

Existe um estudo realizado pelo SAEF que aponta para a necessidade da ampliação da capacidade da Captação Principal junto ao Rio Mogi e da ETA Oswaldo da Cunha Leme (ETA-01), de 150,0 l/s para 270,0 l/s.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Execução de uma nova ETA no bairro José Gomes**

Existe um projeto de uma nova ETA a ser executada em ponto alto do bairro José Gomes, juntamente com nova captação no Rio Mogi, na Zona Leste do município para suprir as demandas daquela região que, conforme o zoneamento definido pelo Plano Diretor do município, constitui a maior área de expansão futura para a população. Essa ETA seria realizada em módulos de 50,0 l/s, ampliando-se o número de módulos conforme a necessidade.

- **Execução de reservatório de 1.000 m³ no bairro José Gomes**

Antes mesmo da implantação da nova ETA no bairro José Gomes, existe a intenção de executar um reservatório com capacidade de 1.000 m³ no bairro José Gomes, que atualmente não possui reserva pública nenhuma, sendo abastecido apenas através da pressurização das redes pela elevatória da ETA-01.

1.1.2. Intervenções Identificadas no PMSA.

Durante a realização dos estudos de demanda e do diagnóstico foram identificados alguns pontos críticos em que são necessárias intervenções para manter a população abastecida nos próximos anos e melhorar a qualidade do abastecimento atual em alguns pontos do município.

Parte da análise para definição das alternativas de intervenção já foi realizada no Capítulo III, Item 1.3.

Dos estudos realizados delinearam-se as seguintes intervenções necessárias:

- **Determinação do Índice real de Perdas de água tratada**

A determinação do índice de perdas real do sistema é crucial para definição das ações de combate às perdas de água tratada nas redes e da demanda real para novas captações e ETAs para compor o sistema municipal.

Para determinação desse índice de perdas, no entanto, é necessária previamente a execução de um cadastro detalhado das redes existentes, identificando-se diâmetros, materiais e idades dessas redes, bem como suas interligações e pontos de baixa e alta pressão.

O estudo ora realizado serve como indicativo dos locais em que são mais prováveis os problemas, ou de onde eles estão ocorrendo de fato atualmente, porém, não permitem avaliação detalhada da configuração da rede.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Realização do Estudo Setorizado de abastecimento;**

Depois de determinado o índice de perdas, e sanados os problemas mais graves identificados (ver Item 1.4 do Capítulo III), o estudo de setorização das redes de abastecimento deve ser realizado como forma de melhorar as condições do abastecimento nos bairros mais prejudicados tanto por excesso quanto por falta de pressão da rede.

Nesse estudo também será possível identificar se o sistema deverá continuar utilizando apenas os reservatórios de jusante (reservatórios de "sobra"), ou se será realizada a alteração da operação das redes e reservatórios utilizando-os como reservatórios de montante.

Esta última configuração torna-se mais adequada no controle das perdas de água e constância do abastecimento público desde que a setorização das redes seja realizada para funcionamento dessa forma.

- **Execução de reservatório no bairro José Gomes (Alternativa 1)**

Conforme verificado no diagnóstico e estudo de demandas de água, os bairros da Zona Leste estão todos sendo abastecidos pela pressurização das redes realizada pelas elevatórias da ETA-01 e da ETA-02.

Mesmo os reservatórios existentes nos bairros Jardim Aníbal e Jardim Independência estão desativados por opção do SAEF, pois poderiam ser utilizados como reservatórios intermediários mesmo com o abastecimento sendo realizado por pressurização das redes nas elevatórias.

O novo reservatório R16 (proj) a ser instalado no bairro José Gomes, de acordo com o estudo setorizado realizado, necessita ter capacidade de armazenamento de apenas 220 m³ para atender à demanda dos bairros Parque Residencial José Gomes, Jardim Porto Seguro, Estância dos Granjeiros, Jardim Porto dos Ipês, Jardim Porto Novo, e áreas residenciais futuras Rd6 e Rd8.

Essa alternativa, no entanto considera que serão reativados os reservatórios R11 e R14 (Jardim Aníbal e Jardim Independência), e ampliadas as suas capacidades conforme o estudo de setorização e demandas realizado para os reservatórios do sistema para as etapas de planejamento.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Execução de reservatório no bairro José Gomes (Alternativa 2)**

Caso o SAEF realize as investigações necessárias e conclua que os reservatórios R11 e R14 não têm condições de serem reativados, o reservatório R16 (proj) a ser executado no bairro José Gomes deverá possuir capacidade para atender a todos os bairros existentes atualmente na Zona Leste.

Com isso, a capacidade total para esse reservatório deverá ser igual a 1.000 m³, que corresponde à soma das demandas dos bairros atendidos pelos reservatórios R11, R14 e R16 (proj) para o ano de 2039.

- **Execução de reservatório no bairro José Gomes (Alternativa 3)**

Ainda resta a alternativa de manter os reservatórios R11 e R14 em operação com as capacidades atuais de ambos, e complementar o volume necessário através da construção do R16 (proj) no bairro José Gomes.

Dessa forma, o volume necessário para o R16 (proj) seria de 700 m³, atendendo conjuntamente com o R11 e o R14 aos bairros da Zona Leste até o ano de 2039.

Essa alternativa, no entanto, deve ser verificada com mais cautela após a realização do estudo setorizado para as redes, a fim de se avaliar as pressões nas redes e condições de operação dos reservatórios atendendo conjuntamente aos bairros da Zona Leste.

- **Ampliação da capacidade da captação principal existente e da ETA-01**

A ampliação da capacidade da captação principal existente e da ETA-01 de 150,0 l/s para 270,0 l/s por si só resolveria o problema de abastecimento futuro do município, pois, com essa medida, a capacidade de produção seria elevada de 218,0 l/s para 339,0 l/s considerando-se todas as captações existentes.

De acordo com estudo de demandas e o diagnóstico (Figura 268), esse valor de produção igual a 339,0 l/s atenderia à demanda do sistema público até além do ano de 2039, ultrapassando a necessidade de fornecimento de água tratada para fim de plano.

Dessa forma, avalia-se que a ampliação da ETA-01 de 150,0 para 220,0 l/s já seria suficiente para atendimento da demanda de todo o município até o fim de plano, porém, seriam necessárias a ampliação da captação e obras nas redes de distribuição e elevatórias para que fosse possível distribuir a água tratada a todo o município.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Execução de nova Captação e nova ETA no bairro José Gomes**

De acordo com estudo de demandas e o diagnóstico (Figura 268), verificou-se que a partir do ano 2029 (ou 2035 caso seja reduzido o índice de perdas de 36% para 25%), a capacidade de produção de água tratada será ultrapassada pela demanda pela população.

A execução de uma nova ETA no bairro José Gomes para suprir essa demanda, associada a nova captação no Rio Mogi, na Zona Leste do município aparenta ser uma solução adequada, sobretudo se realizada em módulos de 50,0 l/s, permitindo o ajuste da execução das obras com o crescimento da demanda pela população.

De acordo com os estudos e cálculos realizados, será necessário mais 01 módulo de 50,0 l/s para atender à demanda municipal até o ano de 2039, se consideradas as demais captações existentes atualmente.

Caso sejam abandonadas as captações das ETAs 02 e 03, e os poços, mantendo-se apenas a captação da ETA-01, seriam necessários 02 módulos de 50,0 l/s para a nova ETA no Bairro José Gomes para suprir a demanda, porém, com horizonte além de 2039.

Avaliando-se a disponibilidade hídrica do Rio Mogi, verifica-se que a implantação de nova captação com capacidade de 100,0 não impactará significativamente a vazão $Q_{7,10}$ observada para o rio, nem o limite de utilização de 50% dessa vazão para abastecimento público conforme recomendado pelo DAEE.

A Tabela 71 demonstra a necessidade de água para suprir as demandas futuras e a inclusão de nova captação no sistema que atenderá à demanda até o ano de 2039.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 71 - Captações de água para atender às demandas de consumo ao longo do tempo.

Estação Elevatória de Água Bruta (captação)	Capacidade estimada (l/s)	demanda da área atendida (l/s) 2009	demanda da área atendida (l/s) 2039	Situação Atual	Situação Fim de Plano	diâmetro da L.R. (mm)	Velocidade na tubulação (m/s)	Velocidade máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situação Fim de Plano
Captação Principal nova (ETA-01)	170,00	150,00	150,00*	ok	ok	300	2,12	3,00	212,06	ok
Captação Principal antiga (ETA-01)	13,60	13,60	0,00**	ok	ok	250	0,28	3,00	147,26	ok
Captação ETA-02	26,00	26,00	26,00*	ok	ok	200	0,83	3,00	94,25	ok
Captação Cuca Fresca	15,20	0,59	0,76	ok	ok	50	0,39	3,00	5,89	ok
Nova Captação (futura)	**50,00**	0,00	46,29	x	ok	**150**	2,62	3,00	53,01	ok

*Capacidade das ETA-01 e ETA-02 permanecem constante no tempo

** A Captação antiga está em vias de ser desativada em definitivo

- **Execução de novas Estações Elevatórias de Água Tratada**

Conforme observado no diagnóstico realizado, a partir do momento em que a demanda de água nos bairros do município vai crescendo, as estações elevatórias existentes vão sendo sobrecarregadas.

Esse fato se torna mais evidente enquanto a operação do sistema de abastecimento é realizada da forma com está atualmente, utilizando-se das elevatórias como "boosters" para pressurização das redes.

Nota-se que funcionando nesse sistema, as elevatórias terão que atender à vazão média multiplicada pelos coeficientes do dia e da hora de maior consumo (k1 e k2), e também por 1,25, que representa a meta de 25% para índice de perdas de água no sistema de abastecimento.

Com a alteração do sistema após o estudo setorizado, as elevatórias não terão que atender a todas as perdas da rede, limitando-se às perdas observadas nas linhas adutoras entre as elevatórias e os reservatórios.

A Tabela 72 apresenta as alternativas estudadas para as elevatórias de água, de onde verificou-se a necessidade de realização de novas elevatórias para atender à expansão dos bairros da Zona Leste, e ampliação da capacidade da elevatória do Cristo na Zona Norte (Alternativa 1).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 72 - Alternativas estudadas para as elevatórias de água tratada.

ALTERNATIVA 1

Estação Elevatória de Água Tratada	Capacidade estimada (l/s)	Demanda da área atendida (l/s) 2009	Demanda da área atendida (l/s) 2039	Situação Atual	bairros Atendidos Atual	Situação Fim de Plano	bairros Atendidos Fim de Plano	Diâmetro da L.R. (mm)	Velocidade na tubulação Fim de Plano (m/s)	Velocidade máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situação Fim de Plano
ETA-01	180	165,37	147,35	ok	Todos, exceto os discriminados para as demais elevatórias	ok	Todos, exceto os discriminados para as demais elevatórias	300	2,74	3,00	212,06	ok
ETA-02	41,7	26,00	26,00	ok		ok		150	1,47	3,00	53,01	ok
ETA-03	41,7	13,00	13,00	ok		ok		200	0,41	3,00	94,25	ok
Henriqueta Libertucci	69,4	22,40	39,71	ok	bairros atendidos pelo reservatório R8	ok	bairros atendidos pelos reservatórios R8 e RF5	150	6,25	3,00	53,01	ok
Cristo (ampliada em 5,0 l/s)	**46,7**	22,00	42,43	ok	bairros atendidos pelos reservatórios R6 e R7	ok	bairros atendidos pelos reserv. R6, R7, + bairros abastecidos pelos reserv. RF1 e RF2	150	7,22	3,00	53,01	ok

Tabela 72 - Alternativas estudadas para as elevatórias de água tratada (continuação).

ALTERNATIVA 1 - Continuação

Estação Elevatória de Água Tratada	Capa-cidade estima da (l/s)	Demanda da área atendida (l/s) 2009	Demanda da área atendida (l/s) 2039	Situa-ção Atual	bairros Atendidos Atual	Situa-ção Fim de Plano	bairros Atendidos Fim de Plano	Diâmetro da L.R. (mm)	Velocida-de na tubulação Fim de Plano (m/s)	Velocida-de máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situa-ção Fim de Plano
Vila Real	41,7	5,70	27,58	ok	bairros atendidos pelo reservatório R7	ok	bairros atendidos pelo reservatório R7	150	1,56	3,00	53,01	ok
Areia Branca	13,9	0,59	5,88	ok	bairros atendidos pelo reservatório R10	ok	bairros atendidos pelos reservatórios R10 e RF6	150	2,09	3,00	53,01	ok
Elevatória ETA Nova (ETA-N)	80	0,00	69,44	x	x	ok	Todos os bairros da Zona Leste	200	2,96	3,00	94,25	ok

Tabela 72 – Alternativas estudadas para as elevatórias de água tratada (continuação).

ALTERNATIVA 2

Estação Elevatória de Água Tratada	Capa-cidade estima da (l/s)	Demanda da área atendida (l/s) 2009	Demanda da área atendida (l/s) 2039	Situa-ção Atual	bairros Atendidos Atual	Situa-ção Fim de Plano	bairros Atendidos Fim de Plano	Diâmetro da L.R. (mm)	Velocida-de na tubulação Fim de Plano (m/s)	Velocida-de máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situa-ção Fim de Plano
ETA-01	180	165,37	80,97	ok	Todos, exceto os discrimina-dos para as demais elevatórias	ok	Todos, exceto os discrimina-dos para as demais elevatórias	300	2,34	3,00	212,06	ok
ETA-02	41,7	26	26,00	ok		ok		150	1,47	3,00	53,01	ok
ETA-03	41,7	13	13,00	ok		ok		200	0,41	3,00	94,25	ok
Henriqueta Libertucci	69,4	22,40	32,74	ok	bairros atendidos pelo reservatório R8	ok	bairros atendidos pelos reservatórios R8	150	1,27	3,00	53,01	ok
Cristo	41,7	22,00	37,32	ok	bairros atendidos pelos reservatórios R6 e R7	ok	bairros atendidos pelos reservatórios R6, R7	150	1,24	3,00	53,01	ok

Tabela 72 – Alternativas estudadas para as elevatórias de água tratada (continuação).

ALTERNATIVA 2 - Continuação

Estação Elevatória de Água Tratada	Capa-cidade estima da (l/s)	Demanda da área atendida (l/s) 2009	Demanda da área atendida (l/s) 2039	Situa-ção Atual	bairros Atendidos Atual	Situa-ção Fim de Plano	bairros Atendidos Fim de Plano	Diâmetro da L.R. (mm)	Velocida-de na tubulação Fim de Plano (m/s)	Velocida-de máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situa-ção Fim de Plano
Vila Real	41,7	5,70	27,58	ok	bairros atendidos pelo reservatório R7	ok	bairros atendidos pelo reservatório R7	150	0,32	3,00	53,01	ok
Areia Branca	13,9	0,59	2,81	ok	bairros atendidos pelo reservatório R10	ok	bairros atendidos pelos reservatórios R10	150	0,03	3,00	53,01	ok
Elevatória ETA Nova (ETA-N) – Zona Leste	80	0,00	76,41	x	x	ok	Todos os bairros da Zona Leste + bairros abastecidos pelo reserv. RF5	200	0,00	3,00	94,25	ok
Elevatória Nova Zona Norte 01 (EZN-1)	6,0	0,00	5,10	x	x	ok	bairros abastecidos pelos reserv. RF1 e RF2	100	0,00	3,00	23,56	ok

- **Reestruturação das Estações Elevatórias de Água Tratada**

Para que o sistema possa operar com segurança e evitar riscos de falta de água por tempo elevado nos bairros atendidos, é necessária a reestruturação das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Essa reestruturação deve ser iniciada pela instalação de bombas reserva em todas as Estações Elevatórias, pois atualmente, quando as bombas existentes entram em manutenção, o sistema não consegue manter a pressurização das redes e as economias ficam desabastecidas.

Depois dessa medida, devem ser realizadas as modificações de funcionamento das mesmas que deverão enviar a água tratada diretamente para os reservatórios, e então, a partir dos reservatórios é que deve ser abastecida a rede de distribuição.

- **Execução de novos Reservatórios de Água Tratada**

Da mesma forma como para as elevatórias, conforme é observado o crescimento da população e expansão dos bairros, serão necessárias medidas no sentido de aumento da capacidade de reserva de água tratada para o sistema.

De acordo com a discussão realizada no diagnóstico, mesmo atualmente, verifica-se que a distribuição, localização e área de abrangência dos reservatórios existentes não aparentam ser as mais adequadas, e muitos dos problemas de abastecimento que o município vem enfrentando atualmente decorre desses fatores.

A Tabela 73 apresenta o estudo realizado para verificação da capacidade de reserva para as situações futuras considerando o estudo populacional setorizado, e as áreas de influência traçadas para os reservatórios futuros (Mapa 06), conforme a expansão do município norteada pelo Plano Diretor Municipal.

A localização dos reservatórios futuros RF"n" (n – número do reservatório futuro) foi definida de forma a atender a toda a área de abastecimento dos bairros abrangidos por gravidade.

Os valores em vermelho na tabela indicam a capacidade de reserva necessária em complementação aos reservatórios existentes, para atender às áreas de abrangência de cada reservatório especificadas no Mapa 06.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 73 - Estudo da capacidade de reserva do sistema para as situações futuras.

Reservatório	Capacidade	Consumo x k1 (m^3/d)				Bairros Abastecidos
		2014	2019	2029	2039	
R1	1000	4391,9	4462,2	4612,7	4775,3	Centro
R2	500					Vila Nova
R3	300					Jd. Progresso
						bairro Serra Dágua
total	1800					Villagio San Giorgio
1/3 reserva		1464,0	1487,4	1537,6	1591,8	Vila Salgueiro
situação		ok	ok	ok	ok	Jd. Salgueiro
% atendimento		123%	121%	117%	113%	Recanto Salzano
						Vila Maria
R5	150	0,0	0,0	0,0	0,0	Não considerado
R6	500	1055,8	1143,1	1343,0	1588,6	Jd. Vila Real
	100					Desm. Milton Moda
	600					Pq. Resid. Do Redentor
1/3 reserva		351,9	381,0	447,7	529,5	Jd. Botafogo
situação		ok	ok	ok	ok	bairro Santa Cruz
% atendimento		170%	157%	134%	113%	Jd. Centenário
						Recreio São Lázaro
						Jd. Paschoal Salzano
						Rd3 (8,31%)
R7	500	378,8	406,2	472,0	561,3	Jd. Resid. Las Palmas
	0					Pq. Resid. Porto Bello
1/3 reserva	500	126,3	135,4	157,3	187,1	Rd2
situação		ok	ok	ok	ok	Rd3 (91,69%)
% atendimento		396%	369%	318%	267%	
R8	500	1375,8	1458,2	1646,1	1885,7	Pq. Lagoa Serena
	200					Recanto Bela Vista
	1200					Jd. Alto da Serra Dágua
1/3 reserva		458,6	486,1	548,7	628,6	Jd. Santa Rosa
situação		ok	ok	ok	ok	Desm. Vidroporto
% atendimento		153%	144%	128%	111%	Jd. Santa Rosa II
						Recreio Aeroporto
						Recreio Aeroporto B
						Parque dos Laranjais
						Jd. Bela Vista
						Jardim Aeroporto
						Rd10
						Rd13
						Ind6

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Reservatório	Capacidade	Consumo x k1 (m^3/d)				Bairros Abastecidos
		2014	2019	2029	2039	
R9	300	1609,1	1624,3	1656,3	1689,6	Jd. Primavera
	300					Vila Daniel
1/3 reserva	600	536,4	541,4	552,1	563,2	Jd. Dalva
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		112%	111%	109%	107%	
R10	100	44,9	59,4	98,0	162,1	Jd. Resid. Areia Branca
	0					Ind4
1/3 reserva	100	15,0	19,8	32,7	54,0	
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		669%	505%	306%	185%	
R11	80	655,3	677,1	723,9	775,0	Vila Sybilla
	200					Estância Porto Alegre
1/3 reserva	280	218,4	225,7	241,3	258,3	Jd. Annibal
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		128%	124%	116%	108%	
R12	60	226,2	234,1	251,3	270,3	Jardim Santa Marta
	40					Rd14
1/3 reserva	100	75,4	78,0	83,8	90,1	
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		133%	128%	119%	111%	
R13	100	1012,2	1045,1	1116,2	1201,5	Jd. Anésia
	350					Jd. Águas Claras
1/3 reserva	850	337,4	348,4	372,1	400,5	Área Invadida na Rede
situação		ok	ok	ok	ok	Ferroviária Federal
% atendimento		133%	129%	121%	112%	Ind3
R14	200	1095,4	1158,2	1299,0	1465,9	Vila São Pedro
	300					Desm. João B. da Fonseca
	500					Jd. Sérgio D. de Carvalho
						Jd. Independência
1/3 reserva		365,1	386,1	433,0	488,6	Vila Rosário
situação		ok	ok	ok	ok	Jd. Vytória
% atendimento		137%	130%	115%	102%	Cond. Resid. Jd. Modelo
						Jd. Jandyra
						Jd. Bandeirantes
						Rd20
R15	280	53,3	55,6	60,5	65,8	Loteamento Cuca Fresca
	0					Estância Flávia
1/3 reserva	280	17,8	18,5	20,2	21,9	
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		1575%	1511%	1389%	1276%	

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Reservatório	Capacidade	Consumo x k1 (m^3/d)				Bairros Abastecidos
		2014	2019	2029	2039	
R16 (proj)	220	444,9	471,8	535,1	618,1	Pq. Resid. José Gomes Jd. Porto Seguro Estância dos Granjeiros Jardim Porto dos Ipês
1/3 reserva		148,3	157,3	178,4	206,0	Jd. Porto Novo
situação		ok	ok	ok	ok	Rd6
% atendimento		148%	140%	123%	107%	Rd8
RF1	80	28,5	48,8	96,1	186,5	Rd1 Ind1
1/3 reserva		9,5	16,3	32,0	62,2	Ind2
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		843%	492%	250%	129%	
RF2	40	31,1	40,5	65,8	107,4	Rd4
1/3 reserva		10,4	13,5	21,9	35,8	
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		386%	297%	182%	112%	
RF3	300	252,3	328,7	534,9	872,4	Rd5
1/3 reserva		84,1	109,6	178,3	290,8	Rd7
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		357%	274%	168%	103%	
RF4	100	70,5	95,1	159,4	268,2	Rd9 Ind8
1/3 reserva		23,5	31,7	53,1	89,4	
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		425%	315%	188%	112%	
RF5	150	102,7	140,0	236,6	401,8	Rd11 Ind7
1/3 reserva		34,2	46,7	78,9	133,9	Rd12
situação		ok	ok	ok	ok	Ind5 (56,63%)
% atendimento		438%	321%	190%	112%	
RF6	80	43,7	60,3	102,9	176,4	Rd15 Rd16
1/3 reserva		14,6	20,1	34,3	58,8	Ind5 (43,37%)
situação		ok	ok	ok	ok	
% atendimento		549%	398%	233%	136%	
RF7	120	189,5	207,7	253,0	320,0	Jd. São Manoel Rd17
1/3 reserva		63,2	69,2	84,3	106,7	Rd18
situação		ok	ok	ok	ok	Rd19
% atendimento		190%	173%	142%	112%	Ind9

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Alteração do sistema e ampliação das redes de abastecimento**

Conforme já discutido anteriormente, as redes de abastecimento que estão funcionando totalmente pressurizadas pelas elevatórias do sistema deverão passar a funcionar por gravidade, a partir da carga hidráulica existente nos reservatórios de montante, após a realização do estudo de setorização das redes.

Além dessa alteração de funcionamento, as redes necessitarão de medidas de substituição para sanar as ocorrências de problemas freqüentes de rompimentos e falta de água observadas no diagnóstico.

As informações disponíveis são de que o município possui aproximadamente 200 km de redes de abastecimento, e de uma densidade de redes igual a 11,86 metros de rede por ligação, e aproximadamente 3,7 metros de rede por habitatnte..

A Tabela 74 apresenta a projeção realizada para o aumento de extensão de rede conforme o crescimento da população no período considerado.

Tabela 74 - Projeção realizada para o aumento de extensão de rede conforme o crescimento da população do município (2009 a 2039).

Ano					Unidade
2009	2014	2019	2029	2039	
54.392,4	59.054,5	61.899,1	68.655,9	77.695,0	Habitantes
200.000,0	242.036,8	267.686,0	328.610,4	410.114,9	m de redes
3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	m de rede/habitante

Como não se dispõe de um cadastro dessas redes, avaliou-se no presente Plano, que há a necessidade de substituição inicialmente de 30% das redes, sobretudo as mais antigas localizadas nos bairros da Zona Central, especialmente o Centro, Jardim Primavera e Vila Daniel, nos próximos 2 anos.

Para o restante das redes do município, prevê-se substituição gradativa de 10% nos quatro anos subseqüentes e de 5% ao ano até completar a substituição da todas as redes do município em um total de 13 anos. A Tabela 75 apresenta o plano de substituição das redes elaborado.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 75 - Plano de ampliação e substituição das redes.

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Percentual de Substituição	15,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	5,0%	5%	5%
km de Redes Existentes	204,1	207,4	210,6	213,5	216,4	219,1	221,7	224,2
km de Redes Substituídas	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	10,00	10,00	10,00
km de Redes Ampliadas	4,14	3,29	3,12	2,97	2,83	2,71	2,60	2,51

Ano	2018	2019	2020	2021	2022	2029	2039
Percentual de Substituição	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%
km de redes existentes	226,6	229,0	231,3	233,6	235,8	252,4	286,1
km de redes substituídas	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0	0
km de redes ampliadas	2,43	2,36	2,32	2,28	2,26	16,60	33,66
						7 anos	10 anos

- **Substituição de hidrômetros**

Foi verificado no levantamento de informações e diagnóstico do sistema de abastecimento que o município possui grande número de hidrômetros com idade superior a 05 anos nas economias, que merecem observações sobre seu funcionamento, e também com idade superior a 10 anos, que devem ser substituídos.

A utilização desses hidrômetros antigos ocasiona a elevação no índice de perdas de água no sistema, porém essas perdas não são físicas, e sim de erros de leitura por equipamentos defeituosos.

Esses erros de leitura podem levar a conclusões erradas na avaliação das perdas no sistema, e também a prejuízos financeiros ao fornecedor da água, pois, geralmente as medidas realizadas são inferiores ao consumo efetivo da economia.

As informações disponíveis são de que o município possui aproximadamente 16.480 hidrômetros atualmente, e na Tabela 76 é apresentada a projeção realizada para o aumento do número de hidrômetros conforme o crescimento do município no período considerado.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 76 - Projeção realizada para o aumento do número de hidrômetros conforme o crescimento do município (2009 a 2039).

Ano					Unidade
2009	2014	2019	2029	2039	
16483	17895	18757	20805	23544	Hidrômetros ativos

Prevê-se para a substituição dos hidrômetros do Município o mesmo planejamento realizado para a substituição das redes, conforme apresentado na Tabela 77.

Tabela 77 - Plano de ampliação e substituição dos hidrômetros

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Percentual de Substituição	15,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	5,0%	5%	5%
Hidrômetros	16750	17100	17350	17650	17895	18100	18250	18400
Hidrômetros substituídos	2512	2565	1735	1765	1789	905	912	920
Hidrômetros novos	267	350	250	300	245	205	150	150

Ano	2018	2019	2020	2021	2022	2029	2039
Percentual de Substituição	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%
Hidrômetros	18600	18757	18950	19150	19350	20804	23543
Hidrômetros substituídos	930	937	947	957	967	0	0
Hidrômetros novos	200	157	193	200	200	1454	2739
						7 anos	10 anos

- **Instalação de Macro-medidores nas ETAs**

Para a correta avaliação da produção de água nas unidades do sistema, é necessária a instalação dos macro-medidores de vazão, na saída das ETAs e poços de abastecimento do sistema público.

Esses medidores são fundamentais para avaliação correta do índice de perdas do município, bem como da performance dessas unidades.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.2. PROGNÓSTICOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com os dados levantados, e com os estudos realizados, verifica-se que o sistema de abastecimento de água do município de Porto Ferreira encontra-se bastante comprometido sobretudo no que diz respeito ao sistema de distribuição.

Medidas urgentes são necessárias para evitar o desabastecimento da população, e contenção do desperdício de água, energia e recursos financeiros observado atualmente em função do elevado índice de perdas de água no sistema, e da impossibilidade de assegurar a continuidade do abastecimento, caso sejam observados problemas nas elevatórias de água existentes.

Estima-se de acordo com os estudos e cálculos realizados que a capacidade atual de produção de água do município atenda às demandas do sistema público até meados do ano de 2035, caso sejam realizadas as medidas de diminuição do índice de perdas de água no sistema de 36% para 25%.

O município de Porto Ferreira é privilegiado no aspecto de disponibilidade hídrica, pois ainda há grande disponibilidade de água no Rio Mogi para suprir as demandas futuras.

Somente com medidas corretivas e de planejamento como as que já estão sendo realizadas pelo SAEF, haja vista o caso do estudo de setorização das redes de abastecimento, e medidas de controle de perdas de água no sistema, será possível prolongar a utilização da capacidade de produção atual por aproximadamente 6 anos.

Caso os índices de perda de água permaneçam no atual patamar (35,85%), o sistema de produção de água bruta atenderá à população até o ano de 2029 aproximadamente. Os custos energéticos e com produtos químicos associados a esse elevado índice de perdas serão bastante significativos para o orçamento do SAEF ao longo dos anos.

Os reservatórios em sua maioria já estão no seu limite, assim como algumas das redes mais antigas do município, que devem ter seus pontos frágeis cadastrados e devidamente corrigidos.

Independentemente da idade das redes, deve ser dada prioridade absoluta para substituição das redes de cimento-amianto, devido às características nocivas à saúde pública apresentadas pelo composto amianto.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Com exceção da elevatória de água tratada do Cristo, todas as elevatórias existentes bem como as linhas de recalque atuais são capazes de atender às demandas até o ano de 2039.

Especificamente sobre as unidades existentes, verificou-se que caso não sejam tomadas medidas de melhoria das condições de conservação da ETA-02, em pouco tempo poderá haver o colapso total dos tanques pressurizados que estão apresentando vazamentos. Vale ressaltar que o SAEF está desperdiçando recursos na forma de água e produtos químicos que estão se esvaindo junto com os vazamentos.

Sobre as condições da ETA-03, o sistema poderá fornecer água com riscos à saúde da população devido às condições precárias em que esta ETA vem operando, e também às condições inadequadas do manancial de captação utilizado, que passa por diversos pontos passíveis de contaminação.

Pior ainda é o caso da captação do Cuca Fresca “herdada” pelo SAEF, que está fornecendo atualmente água totalmente imprópria para o consumo humano. A água captada de um local desprotegido, por um sistema bastante simples, e até com eficiência, não está recebendo nenhum tipo de desinfecção, e está sendo reservada em local de segurança contestável, como é o caso do reservatório Cuca Fresca.

O montante de investimentos necessários ao longo dos anos será elevado, porém é essencial para evitar que a situação atual seja agravada, comprometendo ainda mais o sistema de abastecimento.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.3. PROJEÇÕES DE DEMANDAS EM DIFERENTES CENÁRIOS

1.3.1. Cenário Imediato

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário imediato como os primeiros 05 anos de implementação do plano, ou seja, o período compreendido entre 2009 e 2014.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 78 - Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento no Cenário Imediato.

SISTEMA PÚBLICO	2009	2014
Crescimento do consumo de água pela população (l/s)	113,5	123,3
Considerando perdas no sistema	154,2	154,1
Crescimento da demanda		0%
Crescimento do consumo de água pelas indústrias abastecidas pela rede pública (l/s)	2	29
Considerando perdas no sistema	3	36
Crescimento do consumo total de água pelo sistema público (l/s)	116,0	126,0
Considerando perdas no sistema	157,6	157,5
Crescimento da demanda		0%
Aumento de produção necessário (l/s)	**(41,83)**	**(41,94)**

OBS: Índice de perdas 2009 - 35,85%
Índice de perdas 2014 - 25,0%
Valores entre parênteses indicam "sobra de capacidade de produção"

Observações realizadas para o cenário imediato:

- Se tomadas as medidas necessárias para o controle das perdas de água no município, verifica-se que o aumento na demanda apenas para a população entre 2009 e 2014 desaparece, prolongando a vida útil dos sistemas e incorrendo em grande economia de recursos ao SAEF, e contribuindo para o abrandamento do crescimento da demanda total do sistema (população + indústrias);

- Tanto as captações quanto as ETAs existentes atendem às demandas, porém são necessárias melhorias na conservação e operação das ETAs e das captações;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- As estações elevatórias também atendem às demandas, porém necessitam de melhorias na conservação e operação de seus sistemas e instalação de bombas reserva nas unidades;

- O cadastro e conseqüente estudo de setorização das redes de abastecimento são medidas de extrema necessidade para prosseguimento das ações previstas nesse PMSA.

- Existe a necessidade de substituição urgente das redes de cimento amianto e das redes antigas dos bairros da Zona Central que estão obstruídas.

- Os reservatórios existentes carecem de maiores investigações quanto às áreas de influência e pressões exercidas nas redes, que dependerão do cadastro das redes e estudo de setorização, porém, em primeira análise, os reservatórios R9, R12 e R13 não estão atendendo às demandas desde o presente ano. Os reservatórios R11 e R14 que estão atualmente desativados também não atenderiam às demandas de suas áreas de abrangência da forma como foi estudada neste Plano.

- Os demais reservatórios do sistema atendem às demandas de suas áreas de abrangência até o ano de 2014.

- Existe a necessidade iminente de se instalar um reservatório para os bairros da Zona Leste, ou a reativação imediata dos reservatórios R11 e R14, com complementação de suas capacidades para fim de plano.

- O SAEF deverá providenciar entre 2010 e 2014 a substituição de aproximadamente 120 km de redes, e a execução de aproximadamente 17 km de novas redes, conforme o plano de substituição apresentado na Tabela 75.

- O SAEF deverá providenciar entre 2010 e 2014 a substituição de aproximadamente 10.366 hidrômetros, e a execução de aproximadamente 1.412 novas ligações com hidrômetros, conforme o plano de substituição e ampliação apresentado na Tabela 77.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.3.2. Cenário de Curto Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de curto prazo como o período compreendido entre 2014 e 2019.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 79 - Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento no Cenário de Curto Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2014	2019
Crescimento do consumo de água pela população (l/s)	123,3	129,2
Considerando perdas no sistema	154,1	161,5
Crescimento da demanda		5%
Crescimento do consumo de água pelas indústrias abastecidas pela rede pública (l/s)	29	45
Considerando perdas no sistema	36	56
Crescimento do consumo total de água pelo sistema público (l/s)	126,0	132,3
Considerando perdas no sistema	157,5	165,4
Crescimento da demanda		5%
Aumento de produção necessário (l/s)	**(41,94)**	**(34,05)**

OBS: Índice de perdas - 25,0%
Valores entre parênteses indicam "sobra de capacidade de produção"

Observações realizadas para o cenário de curto prazo:

- No curto prazo, o município não deve se preocupar com o aumento da demanda por capacidade de produção de água. A partir do ano de 2014, daqui ha aproximadamente 05 anos, a capacidade de produção atual ainda atenderá com folga à demanda do sistema público.

- Caso o índice de perdas não diminua, existe a possibilidade de que a capacidade de tratamento de água deva ser ampliada conforme previsto nas alternativas apresentadas, através da execução do primeiro módulo da ETA-N (ETA nova a ser executada no bairro José Gomes), com capacidade para 50,0 l/s;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- As estações elevatórias existentes atenderão às demandas, caso tenham sido realizadas as melhorias na conservação e operação de seus sistemas e a instalação de bombas reserva nas unidades;

- Os reservatórios do sistema que já não atendiam às demandas de suas áreas de abrangência no cenário imediato terão suas condições severamente agravadas se não forem aumentadas as suas capacidades conforme as necessidades levantadas;

- Deve-se avaliar criteriosamente a expansão do município conforme previsto pelo Plano Diretor Municipal, realizando a compatibilização e reavaliação deste Plano Diretor de Saneamento, verificando-se quais as localidades em que se torna necessária a instalação dos novos reservatórios (Reservatórios Futuros – RF), conforme descrito no Plano.

- O SAEF deverá providenciar entre 2014 e 2019 a substituição de aproximadamente 50 km de redes, e a execução de aproximadamente 13 km de novas redes, conforme o plano de substituição apresentado na Tabela 75.

- O SAEF deverá providenciar entre 2014 e 2019 a substituição de aproximadamente 4.604 hidrômetros, e a execução de aproximadamente 862 novas ligações com hidrômetros, conforme o plano de substituição e ampliação apresentado na Tabela 77.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.3.3. Cenário de Médio Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de médio prazo como o período compreendido entre 2019 e 2029.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 80 - Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento no Cenário de Médio Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2019	2029
Crescimento do consumo de água pela população (l/s)	129,2	143,3
Considerando perdas no sistema	161,5	179,1
Crescimento da demanda		11%
Crescimento do consumo de água pelas indústrias abastecidas pela rede pública (l/s)	45	84
Considerando perdas no sistema	56	105
Crescimento do consumo total de água pelo sistema público (l/s)	174,4	226,9
Considerando perdas no sistema	165,4	184,0
Crescimento da demanda		11%
Aumento de produção necessário (l/s)	**(34,05)**	**(15,41)**

OBS: Índice de perdas - 25,0%
Valores entre parênteses indicam "sobra de capacidade de produção"

Observações realizadas para o cenário de médio prazo:

- Caso o índice de perdas no sistema não tenha sido reduzido para o patamar de 25% no máximo desde de o ano de 2010, o município deve se preocupar com a ampliação da capacidade de produção de água bruta. A partir do ano de 2029, aproximadamente, a capacidade de produção não atenderá mais à demanda do sistema público.

- A capacidade de tratamento de água também deverá ser ampliada conforme previsto nas alternativas apresentadas, através da execução do primeiro módulo da ETA-N (ETA nova a ser executada no bairro José Gomes), com capacidade para adicionais 50,0 l/s, que atenderá à população até por volta do ano de 2039, caso tenham sido tomadas as medidas de controle de perdas;

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

- Caso o índice de perdas não diminua, existe a possibilidade de que a partir do cenário de médio prazo, a capacidade de tratamento de água deva ser ampliada conforme previsto nas alternativas apresentadas, através da execução do segundo módulo da ETA-N (ETA nova a ser executada no bairro José Gomes), com capacidade para 50,0 l/s;

- As estações elevatórias existentes atenderão às demandas, caso tenham sido realizadas as melhorias na conservação e operação de seus sistemas e a instalação de bombas reserva nas unidades;

- O reservatório R8, que terá sua demanda ultrapassada por volta do ano de 2022, deverá ter sua capacidade ampliada em pelo menos mais 200 m^3;

- Os reservatórios do sistema que já não atendiam às demandas de suas áreas de abrangência no cenário de curto prazo terão suas condições severamente agravadas se não forem aumentadas suas capacidades conforme as necessidades levantadas;

- Deve-se realizar nova avaliação criteriosa sobre a expansão do município conforme previsto pelo Plano Diretor Municipal, realizando a compatibilização e reavaliação deste Plano Diretor de Saneamento, e verificando-se quais as localidades em que se torna necessária a instalação dos novos reservatórios (Reservatórios Futuros – RF), conforme descrito no Plano.

- O SAEF deverá providenciar entre 2019 e 2022 a substituição de aproximadamente 30 km de redes, e a execução de aproximadamente 23,5 km de novas redes entre 2019 e 2029, conforme o plano de substituição apresentado na Tabela 75.

- O SAEF deverá providenciar entre 2019 e 2022 a substituição de aproximadamente 2.871 hidrômetros, e a execução de aproximadamente 2.047 novas ligações com hidrômetros entre 2019 e 2029, conforme o plano de substituição apresentado na Tabela 77.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.3.4. Cenário de Longo Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de longo prazo como o período compreendido entre 2029 e o horizonte do Plano, 2039.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 81 - Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento no Cenário de Longo Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2029	2039
Crescimento do consumo de água pela população (l/s)	143,3	162,2
Considerando perdas no sistema	179,1	202,7
Crescimento da demanda	11%	13%
Crescimento do consumo de água pelas indústrias abastecidas pela rede pública (l/s)	84	135
Considerando perdas no sistema	105	169
Crescimento do consumo total de água pelo sistema público (l/s)	147,2	167,7
Considerando perdas no sistema	184,0	209,7
Crescimento da demanda		14%
Aumento de produção necessário (l/s)	**(15,41)**	**10,26**

OBS: Índice de perdas - 25,0%
Valores entre parênteses indicam "sobra de capacidade de produção"

Observações realizadas para o cenário de longo prazo:

- Caso todas as medidas identificadas no Plano, especialmente as do cenário imediato, tenham sido realizadas pelo SAEF, o município deverá se preocupar com a ampliação da capacidade de captação de água bruta apenas a partir do ano de 2035, aproximadamente.
- Com as mesmas considerações realizadas no parágrafo anterior, a capacidade de tratamento de água deverá ser ampliada conforme previsto nas alternativas apresentadas, através da execução do primeiro módulo da ETA-N (ETA nova a ser executada no bairro José Gomes), com capacidade para 50,0 l/s, apenas neste cenário, sendo que esta ampliação deverá atender à população até além do horizonte deste plano, fixado em 2039;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- Com exceção da EEA do Cristo, que necessitará de ampliação em aproximadamente 5,0 l/s em sua capacidade por volta do ano de 2033, as estações elevatórias existentes atenderão às demandas, caso tenham sido realizadas as melhorias na conservação e operação de seus sistemas e a instalação de bombas reserva nas unidades;

- Por volta do ano de 2035, o reservatório R6 terá sua capacidade ultrapassada em relação à demanda de sua área de abrangência. Os reservatórios do sistema que já não atendiam às demandas de suas áreas de abrangência no cenário de curto prazo terão suas condições severamente agravadas se não forem aumentadas as suas capacidades conforme as necessidades levantadas;

- Deve-se realizar novamente uma avaliação criteriosa sobre a expansão do município conforme previsto pelo Plano Diretor Municipal, realizando a compatibilização e reavaliação deste Plano Diretor de Saneamento, e verificando-se quais as localidades em que se torna necessária a instalação dos novos reservatórios (Reservatórios Futuros – RF), conforme descrito no Plano.

- O SAEF deverá providenciar entre 2029 e 2039 a execução de aproximadamente 34 km de novas redes, conforme o plano de ampliação de redes apresentado na Tabela 75.

- O SAEF deverá providenciar entre 2029 e 2039 a execução de aproximadamente 2.738 novas ligações com hidrômetros, conforme o plano de ampliação de redes apresentado na Tabela 77.

1.4. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS COM AS AÇÕES DECORRENTES DO PLANO

A compatibilização das carências levantadas com as ações decorrentes deste Plano Diretor de Saneamento Ambiental implica em medidas de natureza educacional e de obras de engenharia, que deverão acarretar em esforço conjunto entre o Poder Público e a Sociedade, e em custos expressivos para o órgão gestor do sistema.

O sucesso da implementação das ações previstas no Plano depende do acompanhamento das realizações propostas pelo SAEF pela sociedade civil, de acordo com o planejamento de intervenções apresentado, e da disponibilidade orçamentária para efetivação dessas ações.

De acordo com as observações realizadas para os diferentes cenários considerados, as ações propostas terão grande eficácia em suprir as carências apontadas para o sistema de abastecimento de água.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

A Tabela 82 apresenta um resumo das carências observadas durante a elaboração do Plano, e as medidas necessárias para o saneamento das mesmas.

Tabela 82 - Carências observadas e ações mitigadoras previstas.

OBRAS DE ENGENHARIA	
CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	**AÇÕES MITIGADORAS**
Captações	
Captações com conservação e manutenção inadequadas	Adequar as instalações com reformas e programas de manutenção preventiva Treinamento para os operadores enfocando a importância de manter adequadas as instalações de produção de água
Captação inadequada para a ETA-03	Buscar novas alternativas de captação ou regulamentar o uso da água da mina pelos sitiantes Proteger adequadamente o manancial
Captação inadequada para os bairros Cuca Fresca e Estância Flávia	Proteger o manancial Instalar bomba reserva para evitar desabastecimento quando a bomba entra em manutenção Buscar novas alternativas de captação Verificar se a capacidade do poço existente junto ao reservatório não é suficiente para abastecimento dos bairros através de testes hidrostáticos de vazão
Deficiência da capacidade de produção de água a partir de 2029	Implantar nova capação no Rio Mogi Guaçu com capacidade prevista para fim de plano de 50,0 l/s Realizar acompanhamento da qualidade e quantidade de água disponível nos mananciais superficiais e subterrâneos utilizados atualmente

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Estações de Tratamento de Água - ETAs	
Possível potencial sub-aproveitado da ETA-01, associado a desperdício de água para lavagem dos filtros	Elaborar um diagnóstico específico das unidades e condições de funcionamento da ETA-01 Verificar a duração das carreiras de filtração e a necessidade de se ajustar os intervalos de lavagem dos filtros Sanar os vazamentos na tubulação de lavagem de filtros
Vazamentos nos tanques das unidades de tratamento da ETA-02	Verificar junto ao fabricante a vida útil prevista para os tanques e providenciar a substituição dos mesmos caso seja confirmada a inviabilidade de reparos em sua estrutura
Precariedade das instalações e da operação da ETA-03	Realizar uma reforma geral na ETA-03, adequando suas unidades para funcionamento correto no tratamento de águas de abastecimento público Reativar o filtro lento de areia para evitar a passagem de microrganismos patogênicos que não são eliminados na desinfecção com cloro Realizar o monitoramento da qualidade da água fornecida à população
Falta de tratamento da água destinada aos bairros Cuca Fresca e Estância Flávia	Realizar avaliação detalhada da qualidade da água utilizada atualmente e executar uma estação de tratamento de água por filtração direta, por exemplo, para minimizar os riscos de fornecimento de água contaminada à população. Proteger o manancial utilizado

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Deficiência da capacidade de tratamento de água a partir de 2033	Implantar nova ETA no bairro José Gomes, com capacidade de tratamento para final de plano igual a 50,0 l/s De acordo com as projeções de crescimento realizadas neste Plano, a ETA nova poderá ser realizada em módulos de 50,0 l/s que satisfará as necessidades identificadas
Deficiência no atendimento à Portaria 518/04 do MS	Implantar um laboratório com instalações e equipamentos adequados para a realização da bateria de exames e análises da qualidade da água de todas as ETAs do sistema, conforme a Portaria 518/04
Estações Elevatórias de Água Tratada	
Falta de bombas reserva em todas as elevatórias de água	Realizar a reforma dos barriletes das elevatórias contemplando a instalação de bombas reserva em todas elas para que o sistema não fique desabastecido quando as bombas entram em manutenção
Funcionamento de elevatórias como “booster” em desconformidade com o projeto original e sem capacidade de reserva de jusante para correto funcionamento do sistema	Avaliar a reformulação do sistema de distribuição de água às economias após a realização do cadastro e estudo de setorização, modificando o funcionamento das elevatórias para abastecer diretamente aos reservatórios
Desperdício de água tratada na elevatória Henriqueta Libertucci devido a derivação da linha de recalque para escorva da bomba de alimentação dos caminhões pipa	Eliminar a derivação existente e instalar sistema de escorva com reservatório de água na bomba de alimentação dos caminhões pipa

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Desperdício de água tratada por falta de regulagem das gaxetas das bombas das elevatórias	Realizar plano de manutenção preventiva das bombas e ajustes das gaxetas para evitar o desperdício
Deficiência do conjunto de elevatórias atuais para atender as demandas dos bairros em expansão	Implantar nova elevatória de água tratada junto à ETA nova no bairro José Gomes para atender à demanda dos bairros da Zona Leste Implantar nova elevatória de água tratada junto à elevatória do Cristo ou ampliar sua capacidade para atender à demanda dos bairros da Zona Norte
Reservatórios	
Falta de definição precisa da área de abrangência de cada reservatório	Realizar o cadastro das redes e adutoras e das interligações para identificar as áreas de abrangência dos reservatórios Realizar a setorização do abastecimento dos bairros a partir do estudo de setorização das redes
Verificação da existência de pontos da rede com pressões elevadas e pressões insuficientes devido ao posicionamento dos reservatórios	Adequar a disposição das áreas de abrangência dos reservatórios, de forma a possibilitar sempre pressão mínima de 10 m.c.a e máxima de 50 m.c.a. nas redes de abastecimento, prevendo válvulas redutoras de pressão nas redes quando necessário
Inativação dos reservatórios R11 e R14 deixando os bairros atendidos sem reserva de água para ocasiões de manutenção das bombas	Promover avaliação para verificar a possibilidade de reativação desses reservatórios depois de realizado o estudo de setorização para verificar o atendimento à pressão mínima requerida

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Inexistência de reservatório para diversos bairros da Zona Leste	Execução imediata de reservatório no bairro José Gomes para atender às demandas atuais e futuras de toda a Zona Leste do município
Deficiência da capacidade de reserva para os reservatórios R9, R12 e R13, já em 2009	Depois de concluído o estudo de setorização, verificar a necessidade real de se realizar o aumento da capacidade de reserva nos locais em que estão instalados esses reservatórios conforme previsto neste PMSA
Deficiência da capacidade de reserva para o reservatório R8 em 2022	Depois de concluído o estudo de setorização, verificar a necessidade real de se realizar o aumento da capacidade de reserva no local em que está instalado o R8 conforme previsto neste PMSA
Deficiência da capacidade de reserva para o reservatório R6 em 2035	Depois de concluído o estudo de setorização, verificar a necessidade real de se realizar o aumento da capacidade de reserva no local em que está instalado o R6 conforme previsto neste PMSA
Reservatório desprotegido no bairro Cuca Fresca	Adequar as instalações do reservatório, realizando o fechamento dos vãos existentes entre a cobertura e sua parede
Necessidade de novos reservatórios para os novos bairros previstos no Plano Diretor Municipal	Acompanhar o crescimento da população ao longo dos anos e verificar a necessidade de realização dos Reservatórios Futuros indicados neste PMSA

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Adutoras e Redes de Abastecimento	
Falta de cadastro das redes existentes, suas idades, materiais e diâmetros	Realização imediata do cadastro das redes e adutoras
Distribuição mal realizada das redes no sistema devido à expansão desordenada do município	Verificação da setorização atual a partir do cadastro e realização do estudo de setorização contemplando as projeções de crescimento realizadas neste PMSA
Redes funcionando pressurizadas por bombas das elevatórias acarretando diversos problemas de rompimentos e desperdícios de água	Alteração da forma de distribuição de água que atualmente faz-se através da pressurização direta das redes pelas elevatórias, para pressurização das redes pelos reservatórios de abastecimento
Elevado índice de perdas de água no sistema de abastecimento	Avaliação dos setores que apresentam pressões mais elevadas e maior freqüência de rompimentos nas redes e execução de válvulas redutoras de pressão Substituição de redes antigas, e tubulações obstruídas e inadequadas
Existência de redes de cimento-amianto	Substituição imediata das redes de cimento-amianto
Existência de redes antigas e obstruídas sobretudo nos bairros da Zona Central	Substituição das redes conforme previsto no plano de substituição elaborado neste PMSA
Insuficiência da extensão de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população	Ampliação das redes de abastecimento conforme previsto por este Plano acompanhando a evolução da população e expansão das áreas de industrialização

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Sistemas de Macro e Micro Medição	
Inexistência de macro-medidores junto às unidades de produção e tratamento de água	Instalação de sistemas de macro-medição junto às unidades produtoras de água (poços e captações superficiais) e às Estações de Tratamento de Água (ETAs) e pontos chaves dos Setores das Redes de Distribuição
Existência de hidrômetros com idade superior a 10 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas ao SAEF	Substituição dos hidrômetros conforme previsto no plano de substituição elaborado neste PMSA
Insuficiência de hidrômetros ao longo dos anos conforme o crescimento da população	Ampliação dos hidrômetros conforme previsto por este Plano acompanhando a evolução da população e expansão das áreas de industrialização
Mananciais de Abastecimento	
Mananciais degradados com elevados níveis de poluição por lançamentos de efluentes líquidos e resíduos sólidos	Tratamento dos efluentes gerados pelas atividades da população e medidas de fiscalização efetivas contra poluidores
AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	**AÇÕES MITIGADORAS**
Utilização Inadequada da água tratada	Ações de educação ambiental e incentivo à economia de água como as que vêm sendo desenvolvidas atualmente pelo SAEF
Poluição dos mananciais de abastecimento	Intervenção junto aos moradores das regiões em que estão localizados esses mananciais e à sociedade como um todo no sentido de esclarecer sobre a importância de se preservar as áreas de mananciais e não jogar dejetos sólidos ou líquidos nos cursos d'água

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.5. REESTRUTURAÇÃO DA LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento municipal da forma como está concebido atualmente está ocasionando diversos problemas de natureza econômica e ambiental ao município, à população e ao SAEF.

Conforme já extensamente discutido neste Plano, a reestruturação da logística do sistema de distribuição de água é fundamental, porém, prescinde da realização do cadastro de redes e estudo de setorização dessas redes anteriormente à sua implementação.

O SAEF já vem atuando de forma correta nesse sentido, tendo assinado um convênio com o FEHIDRO para realização dos estudos mencionados, que, associados ao controle de perdas de água no sistema trarão enormes benefícios aos problemas anteriormente mencionados, contribuindo significativamente para a gestão dos recursos hídricos da Bacia do Mogi, e para a gestão dos recursos do SAEF.

1.6. CENÁRIOS ALTERNATIVOS PARA AS DEMANDAS DE ÁGUA

Como cenário alternativo para as demandas de água, avalia-se que existe a possibilidade de um crescimento significativamente maior da demanda industrial por dois motivos distintos:

a) Concretização da implementação do plano de industrialização do município, que é extremamente agressivo, destinando aproximadamente 13,5% de sua área utilizável para a implementação de indústrias e parques industriais.

b) Utilização massiva de água da rede pública pelas indústrias devido à dificuldade para a realização de poços profundos no município, que apresenta aqüífero a profundidades superiores a 100 m.

Em ambos os casos, será observada alteração muito significativa nas projeções de demanda, verificando-se a necessidade de reavaliação do PMSA, e o reenquadramento das ações propostas para o planejamento do futuro do sistema de abastecimento de água de Porto Ferreira.

A Tabela 84 apresenta um resumo de projeção de demandas para o sistema considerando os cenários alternativos apresentados. Para obtenção dos valores apresentados, foi realizada a distribuição da demanda de água para consumo industrial conforme a área disponível utilizando-se os valores de consumo por hectare recomendados por Tstiya (2006), iguais a 47,0 m^3/hectare/dia, e ocupação nestas áreas disponíveis com taxas de crescimento industrial iguais à metade da taxa de crescimento observada para o município em geral (Tabela 83).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 83 - Taxas de crescimento industrial consideradas no cenário alternativo.

Ano	2009	2014	2019	2029	2039
Taxa de crescimento de indústrias nas áreas disponíveis	-	4,5%	7%	13%	21,5%

Tabela 84 - Projeção de demandas para o sistema considerando os cenários alternativos apresentados.

Consumo Anual						
Projeção com consumo pela população						
		2009	2014	2019	2029	2039
SEM INDÚSTRIAS	Consumo médio anual (10^3m^3/ano)	3.580,53	3.887,42	4.074,68	4.519,46	5.114,49
% de crescimento em relação à situação atual			9%	14%	26%	43%
Projeção com consumo industrial segundo o estudo de demandas						
COM INDÚSTRIAS	Consumo médio anual (10^3m^3/ano)	3.658,27	3.973,00	4.172,07	4.642,39	5.290,08
% de crescimento em relação à situação atual			9%	14%	27%	45%
Projeção com consumo industrial para o cenário alternativo						
COM INDÚSTRIAS	Consumo médio mensal (10^3m^3/ano)	3.658,27	4.383,48	4.825,96	5.877,01	7.283,09
Valores considerando 50% da demanda teórica utilizada no Plano						
% de crescimento em relação à situação atual			20%	32%	61%	99%

Os valores apresentados na tabela acima são correspondentes à vazão média de consumo.

Verifica-se que no cenário alternativo, as medidas previstas para serem implementadas no ano de 2039 vão muito além daquelas previstas para o ano de 2039 de acordo com o estudo de demandas realizado neste PMSA.

O crescimento previsto para 2039 em relação à situação atual de acordo com o estudo de demandas, igual a 96% da demanda atual, no cenário alternativo somente será atingido por volta do ano 2037, como observado na tabela acima.

Dessa maneira, as ações previstas no PMSA seriam implementadas de forma mais agressiva no cenário alternativo, adiantando-se diversas das medidas previstas para execução entre 2019 e 2039 conforme discutido no Item 1.3 do Capítulo IV.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

1.7. SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O cenário normativo proposto é o que foi estudado ao longo deste plano, que aborda as questões de demandas para o sistema de abastecimento de água em consonância com o Plano Diretor Municipal.

As ações e incentivos realizados pela P.M. de Porto Ferreira no sentido de promover a instalação de novas indústrias deverão atrairão novos moradores e consequentemente será observado um crescimento acentuado da demanda por água do sistema de abastecimento público gerenciado pelo SAEF.

Nesse cenário prevê-se as seguintes melhorias no sistema de abastecimento de água municipal:

CENÁRIO IMEDIATO (2009-2014)

- Execução do cadastro de redes e adutoras;
- Execução do plano de setorização das redes de distribuição de água;
- Adequação da Captação Cuca Fresca;
- Substituição imediata das redes de cimento-amianto;
- Reforma (recuperação) da ETA-02;
- Adequação da Captação da ETA-03;
- Reforma geral da ETA-03;
- Reforma do reservatório Cuca Fresca;
- Instalação de bombas reserva nas estações elevatórias de água tratada;
- Execução do reservatório no bairro José Gomes (R16-proj);
- Ampliação das capacidades dos reservatórios insuficientes;
- Instalação dos Macro-medidores junto às unidades produtoras de água (poços e captações superficiais);
- Instalação dos Macro-medidores junto às Estações de Tratamento de Água (ETAs);
- Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município;
- Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido;
- Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2015-2019)

- Execução de plano de melhorias no funcionamento da ETA-01, e adequação das tubulações de lavagem de filtros;
- Executar as obras de readequação das elevatórias para o abastecimento direto dos reservatórios;
- Execução das melhorias nas redes e instalação de acessórios especiais de controle e operação das redes (válvulas de manobra e de redução de pressão, por exemplo);
- Execução de Laboratório Central;
- Execução dos Reservatórios Futuros conforme observada a expansão do município;
- Execução de novas linhas de recalque para abastecimento dos reservatórios futuros;
- Execução de nova elevatória de água tratada para os bairros da Zona Leste;
- Execução de nova elevatória de água tratada para os bairros da Zona Norte ou ampliar capacidade da Elevatória do Cristo;
- Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município;
- Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido;
- Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município;

CENÁRIO DE MEDIO PRAZO (2020-2029)

- Ampliação das capacidades dos reservatórios insuficientes;
- Execução dos Reservatórios Futuros conforme observada a expansão do município;
- Execução de novas linhas de recalque para abastecimento dos reservatórios futuros;
- Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município;
- Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido;
- Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2030-2039)

- Execução de nova captação no Rio Mogi com Capacidade para 50 l/s;
- Execução de Linha de Recalque de Água Bruta desde a captação no Rio Mogi até a ETA nova (100 mm);
- Execução de nova ETA no bairro José Gomes com Capacidade para 50 l/s;
- Ampliação da capacidade da Elevatória do Cristo em 5,0 l/s;
- Ampliação das capacidades dos reservatórios insuficientes;
- Execução dos Reservatórios Futuros conforme observada a expansão do município;
- Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município;
- Ampliação do número de hidrômetros conforme a expansão do município;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1. ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO

O sistema de esgotamento sanitário de Porto Ferreira ainda está bastante precário no que diz respeito ao tratamento do esgoto coletado, porém, a rede existente abrange praticamente a toda a população urbana.

A destinação dada aos dejetos coletados, e a qualidade atual das redes de coleta são bastante contestáveis, pois atualmente os despejos líquidos estão todos seguindo para os cursos d'água sem qualquer tipo de tratamento.

Nesse contexto, e avaliando-se as perspectivas de expansão futura dos bairros e parques industriais do município, verifica-se que existem muitas alternativas de intervenção que resolveriam os problemas pontuais e a deficiência geral do sistema de esgotamento.

Dentre as alternativas pode-se citar com exemplos, a construção descentralizada de Estações de Tratamento de Esgotos, execução de redes, coletores e estações elevatórias nos locais necessitados, e em várias configurações possíveis, porém, o estudo realizado apontou para as algumas medidas necessárias conforme discutido a seguir.

- **Ampliação das redes de esgotamento sanitário.**

Conforme já discutido anteriormente, as redes de esgotamento estão funcionando, porém não se pode discorrer sobre a qualidade de suas instalações e de seus materiais tendo em vista que não se dispõe de um cadastro de situação dessas redes.

O que se sabe é o que foi apresentado nas discussões realizadas no Capítulo III, em que foram abordados diversos problemas existentes nas redes do município.

Devido ao fato de que é sabido da existência de redes antigas, e redes problemáticas, prevê-se que para evitar situações indesejadas de vazamentos das redes, e conseqüente contaminação do lençol freático e dos cursos d'água, são necessárias substituições regulares dessas redes existentes.

As informações disponíveis são de que o município possui aproximadamente 220 km de redes de esgotamento, e de uma densidade de rede igual a 13,31 metros por ligação de esgoto. A Tabela 85 apresenta a projeção realizada para o aumento de extensão de rede de esgotamento conforme o crescimento do município no período considerado.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 85 - Projeção realizada para o aumento de extensão de rede conforme o crescimento do município (2009 a 2039).

Ano					Unidade
2009	2014	2019	2029	2039	
54.392,4	59.054,5	61.899,1	68.655,9	77.695,0	Habitantes
220.000,0	238.856,5	250.362,0	277.690,9	314.251,5	m de redes
4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	m de rede/habitante

Como não se dispõe de um cadastro dessas redes, avaliou-se no presente Plano, que há a necessidade de substituição inicialmente de 30% das redes, sobretudo as mais antigas localizadas nos bairros da Zona Central, especialmente o Centro, Jardim Primavera e Vila Daniel, nos próximos 2 anos.

Para o restante das redes do município, prevê-se substituição gradativa de 10% ao ano até 2014, e 5% nos anos subseqüentes até completar a substituição da todas as redes do município em 2022. A Tabela 86 apresenta o plano de substituição das redes elaborado.

Tabela 86 - Plano de ampliação e substituição das redes.

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Percentual de Substituição	15,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%
km de Redes Existentes	224,0	227,6	231,0	234,3	237,4	240,4	243,3	246,0
km de Redes Substituídas	33,00	33,00	22,00	22,00	22,00	11,00	11,00	11,00
km de Redes Ampliadas	3,99	3,62	3,43	3,27	3,11	2,98	2,86	2,76

Ano	2018	2019	2020	2021	2022	2029	2039
Percentual de Substituição	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	0,0%	0%
km de redes existentes	248,7	251,3	253,8	256,3	258,8	277,1	314,1
km de redes substituídas	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0	0
km de redes ampliadas	2,67	2,60	2,55	2,51	2,49	18,26	37,01
						7 anos	10 anos

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Outra componente importante do sistema de esgotamento que merece atenção e investigações detalhadas durante o cadastro do sistema são os Poços de Visita.

Estima-se que o sistema de esgotamento possua atualmente cerca de 900 Poços de Visita (PV), e que pelos menos 10% deles estejam comprometidos.

Depois de avaliada a integridade e condições de funcionamento desses PVs, deverão ser tomadas medidas de correção evitando-se os vazamentos observados, por exemplo, nos bairros Porto Bello e Vila Sybilla, apontados no diagnóstico.

Durante o cadastro, deve-se verificar a existência de interligações clandestinas de redes de água pluvial nas redes de esgotamento sanitário, pois, conforme já discutido, essas ligações contribuem sobejamente para os extravasamentos observados nos PVs, e rompimentos de redes por vazões superiores às vazões de projeto dos coletores.

Além da expansão da rede de esgotamento, o SAEF deverá prever o aumento do número de ligações de esgoto à rede pública, conforme é observado o crescimento dos bairros na malha urbana.

A Tabela 87 apresenta o plano de expansão das ligações de esgoto, em consonância com o plano de expansão das ligações de água determinado para o município.

Tabela 87 - Plano de ampliação das ligações de esgoto.

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Percentual de crescimento	2,09%	1,46%	1,73%	1,39%	1,15%	0,83%	0,82%	2,09%
Ligações	16750	17100	17350	17650	17895	18100	18250	18400
Ligações novas	267	350	250	300	245	205	150	150

Ano	2018	2019	2020	2021	2022	2029	2039
Percentual de crescimento	1,09%	0,84%	1,03%	1,06%	1,04%	7,51%	13,17%
Ligações	18600	18757	18950	19150	19350	20804	23543
Ligações novas	200	157	193	200	200	1454	2739
						7 anos	10 anos

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Alternativas estudadas para a coleta e encaminhamento do esgoto às ETEs**

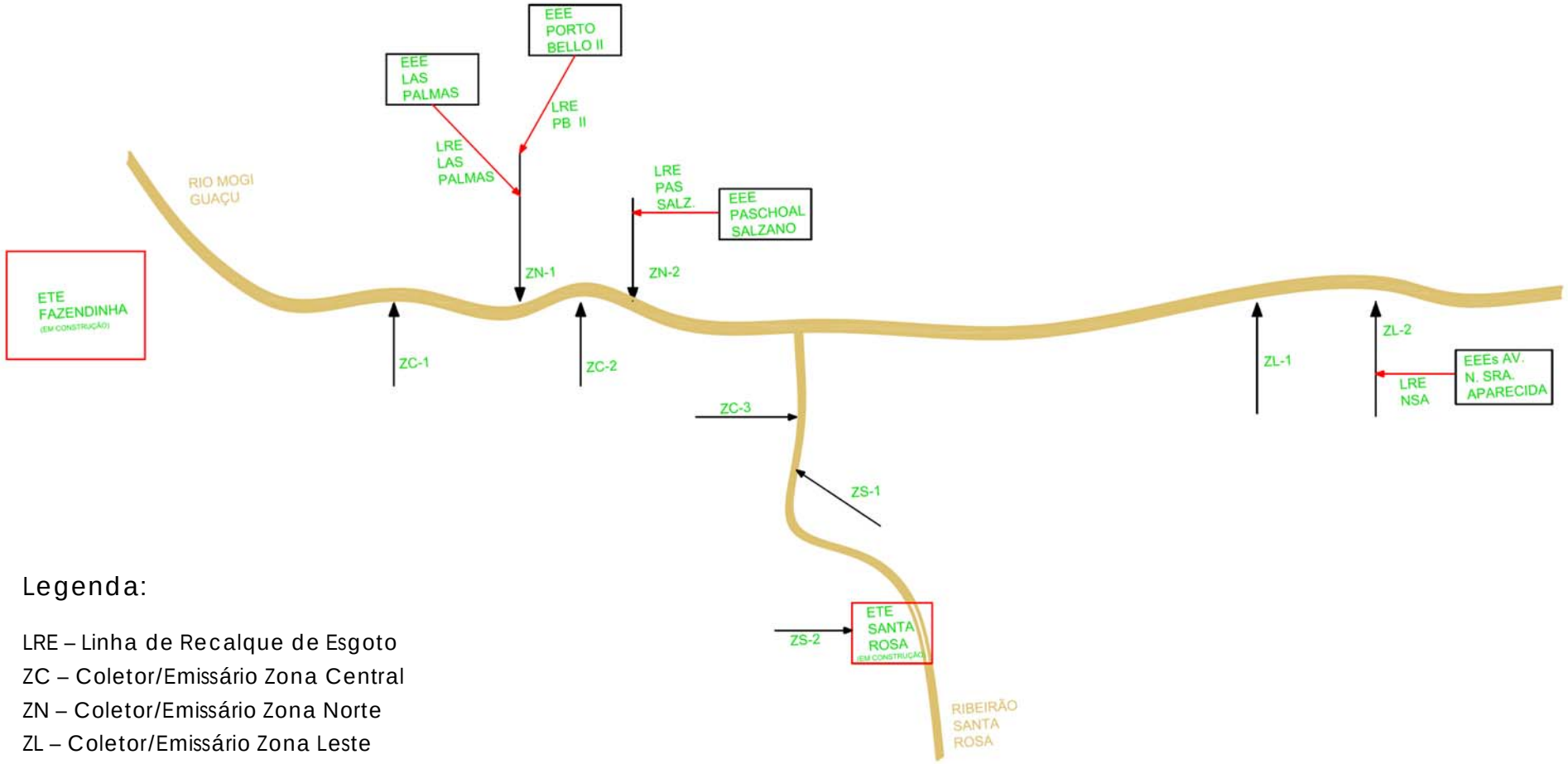
Depois de avaliada a situação atual e a necessidade de expansão futura conforme discutido no Cap. III, Item 2.3, verificou-se a necessidade de complementar o sistema de coleta e transporte de esgoto municipal com diversas medidas.

A Figura 374 apresenta um fluxograma da situação atual dos coletores e emissários e o encaminhamento dado por eles para os efluentes transportados, conforme verificado no Mapa 10.

Nesta figura, que indica as ETEs Fazendinha e Santa Rosa que estão em construção, nota-se a ausência de um fator determinante para o pleno funcionamento do sistema: não existem interceptores e emissários que realizem a coleta e encaminhamento do esgoto captado pelas redes coletoras para a ETE Fazendinha.

Ao longo dos anos a situação deverá se agravar com a expansão do município, e a ETE Santa Rosa também necessitará de novos coletores para encaminhamento das contribuições de sua bacia até o tratamento.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br



Legenda:

LRE – Linha de Recalque de Esgoto
ZC – Coletor/Emissário Zona Central
ZN – Coletor/Emissário Zona Norte
ZL – Coletor/Emissário Zona Leste
ZS – Coletor/Emissário Zona Sudeste

Figura 374 – Situação atual do sistema de esgotamento sanitário do município de Porto Ferreira.

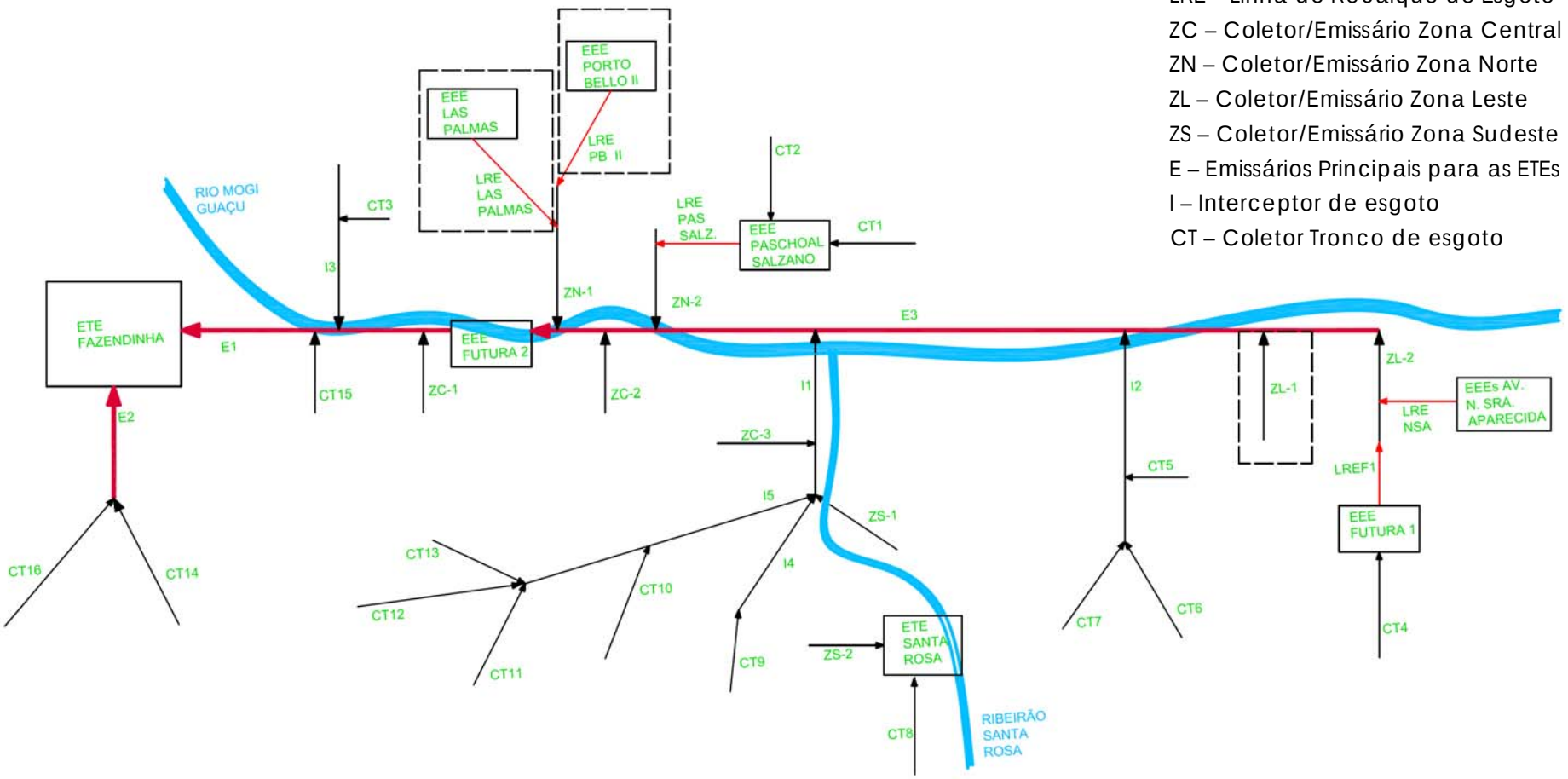


Figura 375 – Situação prevista (2039) para o sistema de esgotamento sanitário do município de Porto Ferreira

Conforme o estudo de alternativas realizado a partir das bacias de contribuição definidas, buscando-se encaminhar todo o esgoto gerado nestas bacias para as ETEs por gravidade, obteve-se a alternativa de intervenção apresentada na Figura 375, que considerou toda a expansão prevista pelo município e traçou os principais coletores tronco, interceptores e emissários para que o sistema possa ser universalizado.

A disposição desses coletores, interceptores e emissários planejados para possibilitar a coleta e encaminhamento de todo o esgoto gerado no município para as ETEs é apresentada no Mapa 12.

Para determinar a alternativa mais adequada para disposição desses coletores e das elevatórias, utilizaram-se as curvas de nível traçadas para o município, buscando, sempre que possível, traçados que permitissem o encaminhamento do esgoto por gravidade até as ETEs.

As contribuições a cada um desses coletores de uma forma geral foram determinadas a partir da população contribuinte utilizando-se o valor de contribuição per capita e considerando-se a contribuição industrial conforme discutido no estudo de demandas.

A Tabela 88 apresenta os resultados do estudo setorizado para cada ponto de concentração do esgoto gerado nas micro-bacias de estudo, e os valores acumulados, conforme a sequencia de contribuição de um coletor que desemboca em um interceptor e deste para o emissário.

Na Tabela 88, tem-se:

- Coletores Tronco que desembocam em interceptores, emissários e elevatórias;
- Interceptores que desembocam em outros interceptores;
- Contribuição total direta nos Interceptores;
- Interceptores que desembocam nos emissários principais
- Emissários que desembocam nas ETEs
- Total das ETEs

O estudo de contribuições realizado para cada coletor existente e previsto para o futuro no sistema de esgotamento apresentado na Tabela 88 foi aprofundado, verificando-se quais as vazões máximas de projeto estimadas (Vazão média + Contribuição de Infiltração + Contribuição Industrial) e os diâmetros necessários para esses coletores. Os resultados são apresentados nas Tabelas 89 a 92.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 88 - Resultados do estudo de contribuições de esgoto sanitário no sistema de esgotamento

Ponto de Concen-tração de Esgoto	Bairro de contribuição	Porcen-tagem	Bacias	População					Contribuição de Esgoto (Q_{med} + Industrial)				
				2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039
				(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)	(m^3/d)
Contribuem para o Coletor Tronco CT4	Rd5	100,00%	Bacia mogi guaçu - AF3	0	808	1053	1714	2795	0,00	129,35	168,51	274,19	447,22
	Vila São Pedro	100,00%		202	210	219	238	259	32,39	33,62	35,05	38,13	41,50
	Desm. João B. da Fonseca	100,00%		68	70	73	80	87	10,85	11,27	11,74	12,77	13,90
	Jd. Sérgio D. de Carvalho	100,00%		1129	1172	1222	1329	1447	180,72	187,58	195,53	212,70	231,49
	Jd. Independência	100,00%	Bacia mogi guaçu - AF2	1177	1221	1273	1385	1507	188,28	195,43	203,71	221,60	241,18
	Vila Rosário	100,00%		53	59	66	82	103	8,46	9,38	10,52	13,15	16,47
	Jd. Vytória	100,00%	Bacia mogi guaçu 5	89	98	110	138	173	14,20	15,74	17,65	22,08	27,65
	Cond. Resid. Jd. Modelo	100,00%		572	634	711	889	1114	91,52	101,45	113,73	142,26	178,18
	Jd. Jandyra	100,00%		1014	1053	1098	1194	1299	162,30	168,46	175,60	191,02	207,90
	Jd. Bandeirantes	100,00%		474	492	513	558	607	75,81	78,68	82,02	89,22	97,10
	Rd20	100,00%		0	51	67	109	177	0,00	8,21	10,69	17,40	28,38
	CT4 - ELEV FUTURA I			4778	5870	6405	7716	9569	764,53	939,18	1024,76	1234,51	1530,96
	TOT ELEV FUTURA I			4778	5870	6405	7716	9569	764,53	939,18	1024,76	1234,51	1530,96
ELEV FUTURA I	Vila Sybilla	81,99%	Bacia mogi guaçu 5	1178	1223	1275	1386	1509	188,48	195,64	203,93	221,84	241,43
	Estância Porto Alegre	100,00%		828	835	842	858	874	132,46	133,54	134,75	137,29	139,89
	Jd. Annibal	100,00%		676	702	732	796	866	108,20	112,31	117,07	127,35	138,60
	TOT ZL-2			2682	2759	2848	3040	3250	429,14	441,49	455,75	486,47	519,92
	ZL-2 – E3			7460	8629	9253	10756	12818	1193,67	1380,67	1480,52	1720,98	2050,88

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CT6	Rd7	42,69%	Bacia ribeirão santa rosa 2	153	199	323	528	153	0,00	24,42	31,81	51,76	84,42
	Rd6	53,30%		34	44	72	117	34	0,00	5,40	7,04	11,45	18,68
	Pq. Resid. José Gomes	27,93%		24	25	28	30	24	3,77	3,91	4,07	4,43	4,82
	Jd. Porto Seguro	30,82%		16	17	18	20	16	2,48	2,58	2,69	2,92	3,18
	CT6 - I2			227	285	441	694	227	6,25	36,31	45,61	70,57	111,11
CT7	Rd9	100,00%	Bacia ribeirão santa rosa 2	304	396	644	1051	304	0,00	48,63	63,35	103,07	168,12
	Rd8	100,00%		80	104	170	277	80	0,00	12,83	16,71	27,19	44,35
	Ind8	100,00%		12	15	24	40	12	0,00	3,34	6,52	13,69	27,84
	CT7 - I2			396	515	839	1368	396	0,00	64,80	86,58	143,96	240,32
CT5	Rd7	57,31%	Bacia mogi guaçu - AF3 Bacia mogi guaçu - AF2 Bacia mogi guaçu 5	205	267	434	708	205	0,00	32,78	42,70	69,48	113,33
	Rd6	46,70%		30	39	63	102	30	0,00	4,73	6,17	10,04	16,37
	Pq. Resid. José Gomes	72,07%		63	66	71	78	63	9,72	10,09	10,51	11,44	12,45
	Jd. Porto Seguro	69,18%		36	38	41	45	36	5,57	5,79	6,03	6,56	7,14
	Estância dos Granjeiros	45,99%		290	303	329	358	290	44,77	46,47	48,44	52,69	57,35
	Jd. Porto Novo	69,18%		753	785	854	929	753	116,03	120,44	125,54	136,57	148,63
	Jardim Porto dos Ipês	100,00%		53	55	60	65	53	8,11	8,42	8,78	9,55	10,39
	CT5 - I2			1429	1551	1852	2285	1429	184,21	228,72	248,18	296,32	365,66
I2	Estância dos Granjeiros	54,01%	Bacia ribeirão santa rosa 2	341	356	387	421	341	52,58	54,57	56,89	61,88	67,35
	Jd. Porto Novo	30,82%		335	350	380	414	335	51,69	53,66	55,93	60,84	66,22
	Vila Sybilla	18,01%		269	280	305	331	269	41,40	42,97	44,80	48,73	53,03
	TOT I2			945	985	1072	1166	945	145,67	151,20	157,61	171,45	186,60
	I2 – E3			2997	3337	4203	5514	2997	336,13	481,03	537,98	682,30	903,68
CT13	Jd. Dalva	14,29%	Bacia córrego brejo grande	6	6	8	10	6	0,81	0,90	1,01	1,27	1,59
	Ind9	54,34%		1	1	1	2	1	0,00	0,18	0,36	0,75	1,53
	CT13 - I5			6	7	9	12	6	0,81	1,09	1,37	2,02	3,11

CT12	Rd15	15,01%	Bacia córrego brejo grande	4	5	8	12	4	0,00	0,57	0,74	1,20	1,97
	Rd16	72,61%		113	147	240	391	113	0,00	18,10	23,58	38,36	62,57
	Jd. Resid. Areia Branca	9,28%		19	24	40	65	19	2,35	2,99	3,89	6,33	10,32
	CT12 - I5			135	176	287	468	135	2,35	21,65	28,21	45,90	74,86
CT11	Rd15	84,99%	Bacia córrego dos amaros	20	26	43	70	20	0,00	3,22	4,19	6,82	11,13
	Rd16	27,39%		43	56	90	148	43	0,00	6,83	8,89	14,47	23,60
	Jd. Resid. Areia Branca	90,72%		182	238	387	631	182	22,95	29,18	38,02	61,86	100,90
	Ind4	100,00%		3	4	7	11	3	0,00	0,96	1,87	3,93	7,98
	Ind5	23,86%		7	9	14	23	7	0,00	1,90	3,70	7,77	15,80
	CT11 - I5			255	332	541	882	255	22,95	42,08	56,68	94,85	159,42
CT10	Rd12	32,84%	Bacia córrego do lago Bacia córrego dos amaros	39	51	83	135	39	0,00	6,25	8,15	13,25	21,62
	Ind5	19,31%		5	7	11	18	5	0,00	1,54	3,00	6,29	12,79
	Rd14	100,00%		3	4	6	9	3	0,00	0,44	0,57	0,93	1,51
	Jardim Santa Marta	100,00%		843	878	956	1040	843	129,90	134,84	140,55	152,89	166,40
	Vila Maria	100,00%		2576	2685	2921	3179	2576	397,11	412,20	429,67	467,39	508,68
	Recanto Salzano	40,52%		108	109	111	113	108	17,15	17,29	17,45	17,78	18,11
	Vila Nova	3,44%		215	216	221	225	215	34,05	34,32	34,63	35,29	35,95
	CT10 - I5			3789	3951	4308	4720	3789	607,01	635,67	662,81	722,61	793,87
I5	Recanto Salzano	59,48%	Bacia córrego brejo grande	159	160	163	166	159	25,18	25,38	25,61	26,10	26,59
	Vila Daniel	100,00%		2248	2269	2311	2355	2248	356,83	359,73	363,00	369,83	376,83
	Vila Nova	96,56%		6021	6076	6190	6308	6021	955,64	963,42	972,17	990,46	1009,21
	Jd. Progresso	100,00%		667	673	686	699	667	105,91	106,77	107,74	109,76	111,84
	Bairro Serra Dágua	47,98%		237	248	269	293	237	36,61	38,00	39,61	43,09	46,89
	Jd. Salgueiro	65,80%		646	674	733	798	646	99,65	103,44	107,82	117,29	127,65

	TOT I5			9980	10100	10353	10619	9980	1579,81	1596,74	1615,95	1656,52	1699,01
	I5 - I1			14165	14566	15498	16701	14165	2212,94	2297,23	2365,01	2521,89	2730,27
CT9	Ind5	56,83%	Bacia córrego do lago	16	20	33	54	16	0,00	4,52	8,82	18,51	37,64
	Rd12	67,16%		80	104	169	276	80	0,00	12,79	16,66	27,10	44,21
	CT9 - I4			95	124	202	330	95	0,00	17,31	25,47	45,62	81,85
I4	Rd13	100,00%	Bacia córrego dos amaros	25	33	54	88	25	0,00	4,08	5,31	8,64	14,10
	Jardim Aeroporto	100,00%		808	842	916	997	808	124,48	129,21	134,68	146,51	159,45
	Jd. Bela Vista	100,00%		421	439	478	520	421	64,95	67,42	70,28	76,45	83,20
	Recanto Bela Vista	100,00%		334	337	343	350	334	52,95	53,38	53,87	54,88	55,92
	Bairro Serra Dágua	42,45%		210	219	238	259	210	32,39	33,62	35,04	38,12	41,49
	Ind6	37,93%		5	6	10	16	5	0,00	12,29	13,60	16,54	22,34
	TOT I4			1803	1876	2039	2230	1803	274,77	300,00	312,78	341,14	376,50
	I4 - I1			1898	2000	2241	2560	1898	274,77	317,30	338,25	386,75	458,35
ZS-1	Pq. Lagoa Serena	100,00%		1181	1324	1656	2074	1181	170,43	188,93	211,80	264,93	331,81
	Jd. Alto da Serra Dágua	100,00%		1040	1050	1070	1090	1040	165,14	166,48	167,99	171,15	174,39
	Desm. Vidroporto	100,00%		176	183	200	217	176	27,13	28,16	29,36	31,93	34,75
	TOT ZS-1			2397	2557	2925	3381	2397	362,70	383,57	409,15	468,02	540,96
	ZS-1 - I1			2397	2557	2925	3381	2397	362,70	383,57	409,15	468,02	540,96
ZC-3	Villagio San Giorgio	100,00%	Bacia ribeirão santa rosa - AF 1	25	33	53	87	25	3,15	4,01	5,22	8,50	13,86
	Vila Salgueiro	100,00%		1412	1424	1451	1479	1412	224,04	225,87	227,92	232,21	236,60
	Jd. Salgueiro	34,20%		336	350	381	415	336	51,79	53,76	56,04	60,96	66,35
	Centro	8,23%		612	617	629	641	612	97,09	97,89	98,77	100,63	102,54
	Bairro Serra Dágua	9,57%		47	49	54	58	47	7,30	7,58	7,90	8,59	9,35
	TOT ZC-3			2432	2474	2568	2679	2432	383,39	389,10	395,86	410,89	428,70

	ZC-3 - I1			2396	2432	2474	2568	2679	383,39	389,10	395,86	410,89	428,70
	I1 – E3			20031	20892	21598	23232	25321	3233,79	3387,20	3508,27	3787,55	4158,27
CT1	Rd4	100,00%	Bacia córrego da água parada 1	0	144	187	304	496	0,00	22,96	29,91	48,67	79,39
	Recreio São Lázaro	100,00%	Bacia ribeirão da corrente	36	39	44	55	69	5,70	6,32	7,08	8,86	11,09
	CT1 - ELEV PAS SALZ.			36	183	231	360	566	5,70	29,28	37,00	57,53	90,48
CT2	Rd3	63,59%	Bacia ribeirão da corrente	0	101	131	214	349	0,00	16,14	21,02	34,20	55,79
	CT2 - ELEV PAS SALZ.			0	101	131	214	349	0,00	16,14	21,02	34,20	55,79
ELEV PAS SALZ.	Rd3	27,50%	Bacia ribeirão da corrente	0	44	57	92	151	0,00	6,98	9,09	14,79	24,13
	Bairro Santa Cruz	100,00%		178	197	221	277	347	28,49	31,58	35,41	44,29	55,47
	Jd. Centenário	100,00%		142	158	177	221	277	22,79	25,27	28,33	35,43	44,38
	Jd. Paschoal Salzano	100,00%	Bacia mogi guaçu 4	1065	1181	1324	1656	2074	170,43	188,93	211,80	264,93	331,81
	TOT ELEV PAS SALZ.			1386	1580	1779	2247	2849	221,71	252,75	284,63	359,45	455,78
	ELEV PAS SALZ. - ZN-2			1421	1864	2142	2820	3763	227,41	298,17	342,65	451,18	602,05
	ZN2 – E3			1421	1864	2142	2820	3763	227,41	298,17	342,65	451,18	602,05
ZC2	Centro	91,77%	Bacia mogi guaçu 6	6767	6822	6884	7013	7146	1082,67	1091,49	1101,40	1122,12	1143,36
	ZC2 – E3			6767	6822	6884	7013	7146	1111,47	1120,28	1130,19	1150,91	1172,16

ZN-1	Jd. Vila Real	100,00%	Bacia mogi guaçu 2	708	794	993	1244	708	102,22	113,32	127,04	158,91	199,02
	Desm. Milton Moda	100,00%		79	89	111	139	79	11,40	12,63	14,16	17,72	22,19
	Pq. Resid. Do Redentor	100,00%		2106	2195	2388	2599	2106	324,60	336,93	351,21	382,04	415,79
	Jd. Botafogo	100,00%		197	221	277	347	197	28,49	31,58	35,41	44,29	55,47
	ZN-1 – E3			3090	3299	3768	4328	3090	495,50	523,25	556,61	631,75	721,27
	E3 – ELEV. FUTURA II			44294	46512	51793	58890	44294	6597,97	7190,60	7556,22	8424,67	9608,31
	ELEV. FUTURA II – E1			44294	46512	51793	58890	44294	6597,97	7190,60	7556,22	8424,67	9608,31
ZC-1	Jd. Primavera	100,00%	Bacia mogi guaçu 3	4948	4993	5087	5183	4948	785,28	791,67	798,86	813,89	829,30
	ZC-1 - E1			4948	4993	5087	5183	4948	814,07	820,46	827,65	842,68	858,09
CT3	Pq. Resid. Porto Bello	16,17%	Bacia mogi guaçu 2	238	248	270	294	238	36,67	38,06	39,67	43,16	46,97
	Rd1	48,31%		25	33	54	88	25	0,00	4,05	5,28	8,59	14,02
	Jd. Resid. Las Palmas	9,08%		10	11	14	18	10	1,44	1,60	1,79	2,24	2,81
	Ind1	26,31%		9	12	20	32	9	0,00	2,67	5,21	10,94	22,24
	Ind2	100,00%		7	9	14	23	7	0,00	1,91	3,73	7,84	15,94
	CT3 - I3			289	313	371	453	289	38,11	48,30	55,69	72,77	101,97
I3	Rd3	8,91%	Bacia córrego são vicente 1 Bacia córrego são vicente 2	14	18	30	49	14	0,00	2,26	2,95	4,79	7,82
	Pq. Resid. Porto Bello	83,83%		1233	1285	1398	1522	1233	190,09	197,31	205,67	223,73	243,50
	Rd1	51,69%		27	35	57	94	27	0,00	4,34	5,65	9,20	15,00
	Rd2	100,00%		24	31	50	82	24	0,00	3,79	4,94	8,04	13,11
	Jd. Resid. Las Palmas	90,92%		100	112	140	176	100	14,44	16,01	17,95	22,45	28,12
	Ind1	73,69%		26	34	55	89	26	0,00	7,48	14,59	30,63	62,29
	TOT I3			1424	1516	1731	2011	1424	204,53	231,19	251,75	298,84	369,83
	I3 - E1			1713	1829	2102	2465	1713	242,64	279,48	307,43	371,60	471,79

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CT15	Jd. Anésia	74,56%	Bacia ribeirão da areia branca Bacia rio bonito Bacia mogi guaçu 3	1008	1047	1091	1187	1292	161,35	167,48	174,57	189,90	206,68
	Ind3	88,17%		0	9	11	18	30	25,39	27,89	30,28	35,66	46,27
	Área Invadida na Rede Ferroviária Federal	100,00%		1336	1387	1446	1572	1711	213,77	221,89	231,29	251,60	273,83
	TOT CT15			2344	2442	2548	2778	3033	400,50	417,26	436,14	477,16	526,78
	CT15 - E1			2344	2442	2548	2778	3033	400,50	417,26	436,14	477,16	526,78
	E1 - ETE1 FAZENDINHA			49466	53397	55881	61760	69570	8066,11	8707,80	9127,45	10116,11	11464,98
C T14	Rd17	100,00%	Bacia ribeirão da areia branca Bacia rio bonito Bacia mogi guaçu 3	0	127	166	270	440	0,00	20,38	26,55	43,20	70,46
	Rd18	100,00%		0	12	16	26	43	0,00	1,97	2,57	4,18	6,82
	Rd19	100,00%		0	32	42	68	110	0,00	5,11	6,66	10,83	17,67
	Ind9	45,66%		0	0	0	0	0	0,00	0,09	0,22	0,50	1,07
	Ind3	11,83%		0	4	6	9	15	3,41	4,27	4,75	5,91	8,04
	Jd. Anésia	25,44%		344	357	372	405	441	55,05	57,14	59,56	64,79	70,52
	Jd. Águas Claras	100,00%		1655	1668	1683	1715	1748	264,76	266,92	269,34	274,41	279,61
	Jd. São Manoel	100,00%		676	702	732	796	866	108,20	112,31	117,07	127,35	138,60
	Jd. Dalva	85,71%		31	34	38	47	59	4,88	5,41	6,07	7,59	9,51
	CT14 - E2			2706	2937	3055	3337	3723	436,30	473,61	492,80	538,77	602,30
CT16	Loteamento Cuca Fresca	100,00%	Bacia rio bonito 2 Bacia córrego da capetinga - AF1	170	176	183	200	217	27,13	28,16	29,36	31,93	34,75
	Estância Flávia	100,00%		68	70	73	80	87	10,85	11,27	11,74	12,77	13,90
	CT16 - E2			237	246	257	279	304	37,98	39,43	41,10	44,71	48,66

	TOT E2			2943	3184	3312	3616	4027	474,29	513,04	533,90	583,47	650,95
	E2 - ETE FAZENDINNHA			2943	3184	3312	3616	4027	474,29	513,04	533,90	583,47	650,95
	TOT ETE FAZENDINHA			**52409**	56581	59193	65376	73598	8540,39	9220,85	9661,35	10699,58	12115,93
CT8	Rd11	100,00%	Bacia ribeirão santa rosa 1	0	313	408	664	1083	0,00	50,13	65,31	106,27	173,33
	R10	100,00%		0	70	91	147	240	0,00	11,13	14,49	23,58	38,46
	Ind7	100,00%		0	7	9	14	23	0,00	1,91	3,73	7,83	15,92
	Ind6	62,07%		0	8	10	16	27	0,00	20,12	22,25	27,06	36,56
	CT8 - ETE SANTA ROSA			0,00	397,18	517,42	841,90	1373,20	0,00	83,28	105,78	164,74	264,27
ZS-2	Jd. Santa Rosa	100,00%	Bacia ribeirão santa rosa 1	676	702	732	796	866	108,20	112,31	117,07	127,35	138,60
	Jd. Santa Rosa II	100,00%		846	878	915	996	1083	135,33	140,47	146,43	159,28	173,35
	Recreio Aeroporto	100,00%		178	197	221	277	347	28,49	31,58	35,41	44,29	55,47
	Recreio Aeroporto B	100,00%		170	176	183	200	217	27,13	28,16	29,36	31,93	34,75
	Parque dos Laranjais	100,00%		113	126	141	176	221	18,13	20,10	22,53	28,18	35,30
	ZS-2 - ETE SANTA ROSA			1983	2079	2192	2444	2734	317,28	332,62	350,79	391,03	437,47
	TOT ETE SANTA ROSA			**1983**	2476	2710	3286	4107	317,28	415,91	456,57	555,77	701,75
	TOTAL MUNICÍPIO	**(m^3/d)**		**54392**	**59057**	**61903**	**68662**	**77705**	**8875,55**	**9636,75**	**10117,92**	**11255,36**	**12817,68**

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 89 - Contribuições de esgoto sanitário nos pontos de concentração identificados para a situação futura.

Ponto de Concentração (no final do coletor)	População					Contribuição de Esgoto (Q_{med})				
	2009 (hab)	2014 (hab)	2019 (hab)	2029 (hab)	2039 (hab)	2009 (m^3/d)	2014 (m^3/d)	2019 (m^3/d)	2029 (m^3/d)	2039 (m^3/d)
CT4	4778	5870	6405	7716	9569	764,53	939,18	1024,76	1234,51	1530,96
ZL-2	7460	8629	9253	10756	12818	1193,67	1380,67	1480,52	1720,98	2050,88
CT6	39	227	285	441	694	6,25	36,31	45,61	70,57	111,11
CT7	0	396	515	839	1368	0,00	64,80	86,58	143,96	240,32
CT5	1151	1429	1551	1852	2285	184,21	228,72	248,18	296,32	365,66
I2	2101	2997	3337	4203	5514	336,13	481,03	537,98	682,30	903,68
CT13	5	6	7	9	12	0,81	1,09	1,37	2,02	3,11
CT12	15	135	176	287	468	2,35	21,65	28,21	45,90	74,86
CT11	143	255	332	541	882	22,95	42,08	56,68	94,85	159,42
CT10	3614	3789	3951	4308	4720	607,01	635,67	662,81	722,61	793,87
I5	13651	14165	14566	15498	16701	2212,94	2297,23	2365,01	2521,89	2730,27
CT9	0	95	124	202	330	0,00	17,31	25,47	45,62	81,85
I4	1717	1898	2000	2241	2560	274,77	317,30	338,25	386,75	458,35
ZS-1	2267	2397	2557	2925	3381	362,70	383,57	409,15	468,02	540,96
ZC-3	2396	2432	2474	2568	2679	383,39	389,10	395,86	410,89	428,70
I1	20031	20892	21598	23232	25321	3233,79	3387,20	3508,27	3787,55	4158,27
CT1	36	183	231	360	566	5,70	29,28	37,00	57,53	90,48
CT2	0	101	131	214	349	0,00	16,14	21,02	34,20	55,79
ZN2	1421	1864	2142	2820	3763	227,41	298,17	342,65	451,18	602,05
ZC2	6767	6822	6884	7013	7146	1111,47	1120,28	1130,19	1150,91	1172,16
ZN-1	2917	3090	3299	3768	4328	495,50	523,25	556,61	631,75	721,27
E3	40697	44294	46512	51793	58890	6597,97	7190,60	7556,22	8424,67	9608,31
ZC-1	4908	4948	4993	5087	5183	814,07	820,46	827,65	842,68	858,09
CT3	238	289	313	371	453	38,11	48,30	55,69	72,77	101,97
I3	1517	1713	1829	2102	2465	242,64	279,48	307,43	371,60	471,79
CT15	2344	2442	2548	2778	3033	400,50	417,26	436,14	477,16	526,78
E1	49466	53397	55881	61760	69570	8066,11	8707,80	9127,45	10116,11	11464,98
CT14	2706	2937	3055	3337	3723	436,30	473,61	492,80	538,77	602,30
CT16	237	246	257	279	304	37,98	39,43	41,10	44,71	48,66
E2	2943	3184	3312	3616	4027	474,29	513,04	533,90	583,47	650,95
ETE FAZENDINHA	52409	56581	59193	65376	73598	8540,39	9220,85	9661,35	10699,58	12115,93
CT8	0	397	517	842	1373	0,00	83,28	105,78	164,74	264,27
ZS-2	1983	2079	2192	2444	2734	317,28	332,62	350,79	391,03	437,47
ETE SANTA ROSA	1983	2476	2710	3286	4107	317,28	415,91	456,57	555,77	701,75

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 90 - População contribuinte e extensão média de redes de esgotamento para as micro-bacias agrupadas conforme os pontos de concentração.

Ponto de Concentração (no final do coletor)	Contribuição de Esgoto ($Q_{max} = (Q_{med} + Q_{Industrial}) * k1 * k2$)					Extensão de Rede				
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(km)	(km)	(km)	(km)	(km)
CT4	15,93	19,57	21,35	25,72	31,90	20,17	24,78	27,04	32,57	40,39
ZL-2	24,87	28,76	30,84	35,85	42,73	31,49	36,43	39,06	45,40	54,11
CT6	0,13	0,76	0,95	1,47	2,31	0,16	0,96	1,20	1,86	2,93
CT7	0,00	1,35	1,80	3,00	5,01	0,00	1,67	2,18	3,54	5,77
CT5	3,84	4,76	5,17	6,17	7,62	4,86	6,03	6,55	7,82	9,65
I2	7,00	10,02	11,21	14,21	18,83	8,87	12,65	14,08	17,74	23,28
CT13	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05
CT12	0,05	0,45	0,59	0,96	1,56	0,06	0,57	0,74	1,21	1,97
CT11	0,48	0,88	1,18	1,98	3,32	0,61	1,08	1,40	2,28	3,72
CT10	12,65	13,24	13,81	15,05	16,54	15,25	15,99	16,68	18,19	19,92
I5	46,10	47,86	49,27	52,54	56,88	57,62	59,79	61,49	65,42	70,50
CT9	0,00	0,36	0,53	0,95	1,71	0,00	0,40	0,53	0,85	1,39
I4	5,72	6,61	7,05	8,06	9,55	7,25	8,01	8,44	9,46	10,81
ZS-1	7,56	7,99	8,52	9,75	11,27	9,57	10,12	10,79	12,35	14,27
ZC-3	7,99	8,11	8,25	8,56	8,93	10,11	10,27	10,44	10,84	11,31
I1	67,37	70,57	73,09	78,91	86,63	84,56	88,19	91,17	98,07	106,88
CT1	0,12	0,61	0,77	1,20	1,89	0,15	0,77	0,98	1,52	2,39
CT2	0,00	0,34	0,44	0,71	1,16	0,00	0,43	0,55	0,90	1,47
ZN2	4,74	6,21	7,14	9,40	12,54	6,00	7,87	9,04	11,90	15,88
ZC2	23,16	23,34	23,55	23,98	24,42	28,56	28,80	29,06	29,60	30,16
ZN-1	10,32	10,90	11,60	13,16	15,03	12,31	13,05	13,93	15,91	18,27
E3	137,46	149,80	157,42	175,51	200,17	171,79	186,98	196,34	218,63	248,59
ZC-1	16,96	17,09	17,24	17,56	17,88	20,72	20,89	21,08	21,47	21,88
CT3	0,79	1,01	1,16	1,52	2,12	1,01	1,22	1,32	1,57	1,91
I3	5,06	5,82	6,40	7,74	9,83	6,40	7,23	7,72	8,87	10,40
CT15	8,34	8,69	9,09	9,94	10,97	9,90	10,31	10,76	11,73	12,80
E1	168,04	181,41	190,16	210,75	238,85	208,81	225,40	235,89	260,70	293,67
CT14	9,09	9,87	10,27	11,22	12,55	11,42	12,40	12,90	14,09	15,72
CT16	0,79	0,82	0,86	0,93	1,01	1,00	1,04	1,08	1,18	1,28
E2	9,88	10,69	11,12	12,16	13,56	12,42	13,44	13,98	15,27	17,00
ETE FAZENDINHA	177,92	192,10	201,28	222,91	252,42	221,23	238,84	249,87	275,97	310,67
CT8	0,00	1,74	2,20	3,43	5,51	0,00	1,68	2,18	3,55	5,80
ZS-2	6,61	6,93	7,31	8,15	9,11	8,37	8,78	9,25	10,32	11,54
ETE SANTA ROSA	6,61	8,66	9,51	11,58	14,62	8,37	10,45	11,44	13,87	17,34

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 91 - Contribuição de infiltração e contribuição máxima de esgoto nos coletores, interceptores e emissários do sistema.

Ponto de Concentração (no final do coletor)	Contribuição de Infiltração					Contribuição de Esgoto (Q_{max}) + Infiltração				
	2009	2014	2019	2029	2039	2009	2014	2019	2029	2039
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
CT4	1,01	1,24	1,35	1,63	2,02	16,94	20,81	22,70	27,35	33,91
ZL-2	1,57	1,82	1,95	2,27	2,71	26,44	30,59	32,80	38,12	45,43
CT6	0,01	0,05	0,06	0,09	0,15	0,14	0,80	1,01	1,56	2,46
CT7	0,00	0,08	0,11	0,18	0,29	0,00	1,43	1,91	3,18	5,30
CT5	0,24	0,30	0,33	0,39	0,48	4,08	5,07	5,50	6,56	8,10
I2	0,44	0,63	0,70	0,89	1,16	7,45	10,65	11,91	15,10	19,99
CT13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,03	0,04	0,07
CT12	0,00	0,03	0,04	0,06	0,10	0,05	0,48	0,62	1,02	1,66
CT11	0,03	0,05	0,07	0,11	0,19	0,51	0,93	1,25	2,09	3,51
CT10	0,76	0,80	0,83	0,91	1,00	13,41	14,04	14,64	15,96	17,54
I5	2,88	2,99	3,07	3,27	3,52	48,98	50,85	52,35	55,81	60,41
CT9	0,00	0,02	0,03	0,04	0,07	0,00	0,38	0,56	0,99	1,77
I4	0,36	0,40	0,42	0,47	0,54	6,09	7,01	7,47	8,53	10,09
ZS-1	0,48	0,51	0,54	0,62	0,71	8,03	8,50	9,06	10,37	11,98
ZC-3	0,51	0,51	0,52	0,54	0,57	8,49	8,62	8,77	9,10	9,50
I1	4,23	4,41	4,56	4,90	5,34	71,60	74,98	77,65	83,81	91,97
CT1	0,01	0,04	0,05	0,08	0,12	0,13	0,65	0,82	1,27	2,00
CT2	0,00	0,02	0,03	0,05	0,07	0,00	0,36	0,47	0,76	1,24
ZN2	0,30	0,39	0,45	0,60	0,79	5,04	6,61	7,59	9,99	13,34
ZC2	1,43	1,44	1,45	1,48	1,51	24,58	24,78	25,00	25,46	25,93
ZN-1	0,62	0,65	0,70	0,80	0,91	10,94	11,55	12,29	13,96	15,94
E3	8,59	9,35	9,82	10,93	12,43	146,05	159,15	167,24	186,45	212,60
ZC-1	1,04	1,04	1,05	1,07	1,09	18,00	18,14	18,30	18,63	18,97
CT3	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,84	1,07	1,23	1,59	2,22
I3	0,32	0,36	0,39	0,44	0,52	5,38	6,18	6,79	8,19	10,35
CT15	0,49	0,52	0,54	0,59	0,64	8,84	9,21	9,62	10,53	11,61
E1	10,44	11,27	11,79	13,04	14,68	178,48	192,68	201,95	223,79	253,54
CT14	0,57	0,62	0,64	0,70	0,79	9,66	10,49	10,91	11,93	13,33
CT16	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,84	0,87	0,91	0,99	1,08
E2	0,62	0,67	0,70	0,76	0,85	10,50	11,36	11,82	12,92	14,41
ETE FAZENDINHA	11,06	11,94	12,49	13,80	15,53	188,99	204,04	213,77	236,71	267,95
CT8	0,00	0,08	0,11	0,18	0,29	0,00	1,82	2,31	3,61	5,80
ZS-2	0,42	0,44	0,46	0,52	0,58	7,03	7,37	7,77	8,66	9,69
ETE SANTA ROSA	0,42	0,52	0,57	0,69	0,87	7,03	9,19	10,08	12,27	15,49

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 92 - Verificação dos diâmetros necessários para os coletores componentes dos sistemas de esgotamento para a situação de fim de plano (continua).

Ponto de Concentração (no final do coletor)	Contribuição de Esgoto (Q_{max}) + Infiltração		Diâmetro do Coletor	Velocidades na tubulação			Vazão Máxima que o Coletor suporta a 2/3 da seção[v] i = 0,005 m/m	Vazão Máxima que o Coletor suporta a 2/3 da seção[vi] i = 0,03 m/m	Situação Início de Plano	Situação Fim de Plano
	2009	2039		2009	2039	máxima				
	(l/s)	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(l/s)	(l/s)	Para Declividade Mínima	
CT4	16,94	33,91	300	0,24	0,48	3,00	51,81	127,20	ok	ok
ZL-2	26,44	45,43	300	0,37	0,64	3,00	51,81	127,20	ok	ok
CT6	0,14	2,46	150	0,01	0,14	3,00	7,57	18,60	ok	ok
CT7	0,00	5,30	150	0,00	0,30	3,00	7,57	18,60	ok	ok
CT5	4,08	8,10	200	0,13	0,26	3,00	16,88	41,60	ok	ok
I2	7,45	19,99	250	0,15	0,41	3,00	31,33	76,93	ok	ok
CT13	0,02	0,07	150	0,00	0,00	3,00	7,57	18,60	ok	ok
CT12	0,05	1,66	150	0,00	0,09	3,00	7,57	18,60	ok	ok
CT11	0,51	3,51	250	0,01	0,07	3,00	31,33	76,93	ok	ok
CT10	13,41	17,54	250	0,27	0,36	3,00	31,33	76,93	ok	ok
I5	48,98	60,41	350	0,51	0,63	3,00	79,14	194,26	ok	ok
CT9	0,00	1,77	150	0,00	0,10	3,00	7,57	18,60	ok	ok
I4	6,09	10,09	200	0,19	0,32	3,00	16,88	41,60	ok	ok
ZS-1	8,03	11,98	200	0,26	0,38	3,00	16,88	41,60	ok	ok
ZC-3	8,49	9,50	200	0,27	0,30	3,00	16,88	41,60	ok	ok
I1	71,60	91,97	400	0,57	0,73	3,00	133,07	326,53	ok	ok
CT1	0,13	2,00	150	0,01	0,11	3,00	7,57	18,60	ok	ok

Tabela 92 - Verificação dos diâmetros necessários para os coletores componentes dos sistemas de esgotamento para a situação de fim de plano (continuação).

Ponto de Concentração (no final do coletor)	Contribuição de Esgoto (Q_{max}) + Infiltração		Diâmetro do Coletor	Velocidades na tubulação			Vazão Máxima que o Coletor suporta a 2/3 da seção[v]	Vazão Máxima que o Coletor suporta a 2/3 da seção[vi]	Situação Início de Plano	Situação Fim de Plano
	2009	2039		2009	2039	máxima	i = 0,005 m/m	i = 0,03 m/m		
	(l/s)	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(l/s)	(l/s)	Para Declividade Mínima	
CT2	0,00	1,24	150	0,00	0,07	3,00	7,57	18,60	ok	ok
ZN-2	5,04	13,34	200	0,16	0,42	3,00	16,88	41,60	ok	ok
ZC-2	24,58	25,93	250	0,50	0,53	3,00	31,33	76,93	ok	ok
ZN-1	10,94	15,94	200	0,35	0,51	3,00	16,88	41,60	ok	ok
ZC-1	146,05	212,60	500	0,74	1,08	3,00	244,49	599,76	ok	ok
E3	18,00	18,97	250	0,37	0,39	3,00	31,33	76,93	ok	ok
CT3	0,84	2,22	150	0,05	0,13	3,00	7,57	18,60	ok	ok
I3	5,38	10,35	200	0,17	0,33	3,00	16,88	41,60	ok	ok
CT15	8,84	11,61	200	0,26	0,34	3,00	16,88	41,60	ok	ok
E1	178,48	253,54	600	0,63	0,89	3,00	400,99	983,41	ok	ok
CT14	9,66	13,33	200	0,31	0,42	3,00	16,88	41,60	ok	ok
CT16	0,84	1,08	150	0,05	0,06	3,00	7,57	18,60	ok	ok
E2	10,50	14,41	200	0,33	0,46	3,00	16,88	41,60	ok	ok
ETE FAZENDINHA	188,99	266,97								
CT8	0,00	5,80	150	0,00	0,33	3,00	7,57	18,60	ok	ok
ZS-2	7,03	9,69	200	0,22	0,31	3,00	16,88	41,60	ok	ok
ETE SANTA ROSA	7,03	15,49								

- **Estações Elevatórias componentes do sistema de esgotamento**

No estudo realizado, buscou-se dispor os coletores de forma a encaminhar praticamente todo o esgoto gerado por gravidade, dispondo-se de Estações Elevatórias apenas nos pontos em que as mesmas existem atualmente. Essa possibilidade foi inviabilizada pela distância observada entre os coletores existentes vindos da Zona Leste e a ETE Fazendinha que deverá tratar esses efluentes.

Devido à avaliação da declividade mínima de projeto próxima de 0,003 m/m para coletores de grande diâmetro, verificou-se que caso todo esgoto fosse encaminhado por gravidade para a ETE a partir dos coletores existentes, considerando-se um único emissário nas margens do Rio Mogi, verificou-se que a profundidade de chegada deste coletor seria próxima de 15 m.

Como esta profundidade representa obras muito dispendiosas e de difícil execução, optou-se por prever uma elevatória intermediária próxima à Av. Arcyr Giaretta Barcellos, que deverá fazer a ligação entre o Emissário E3 e o Emissário E1, denominada Elevatória Futura II, e adicionando-se uma Elevatória Futura I nas proximidades do Jardim Sérgio Dornelles de Carvalho, no ponto mais baixo da Bacia Rio Mogi Guaçu 5. Essas constatações necessitam de maiores investigações em nível de projeto básico para confirmação.

A Elevatória Futura I seria responsável pelo bombeamento do esgoto coletado nas micro-bacias Mogi Guaçu AF-3, Mogi Guaçu AF-2 e Mogi Gauçu 5, através do Coletor Tronco CT4.

Os estudos realizados, conforme discutido no Capítulo III, Item 2.3, apontaram para a capacidade de utilização das elevatórias atuais até o horizonte deste Plano, sem necessidade de reformulações em suas estruturas, ou capacidades.

Conforme apresentado na Figura 375, existe a possibilidade de se eliminar as elevatórias Porto Bello II e Las Palmas, encaminhando as contribuições destinadas a elas atualmente para o Interceptor I3, que faria o esgotamento de toda a bacia São Vicente 1 e São Vicente 2 e parte da Mogi Guaçu 2, aliviando-se o Emissário ZN-1 (atual) e eliminando-se os custos com a operação e manutenção de ambas as estações elevatórias.

A Tabela 93 apresenta as alternativas estudadas para as elevatórias de esgoto, de onde verificou-se a necessidade de realização de uma novas elevatória para atender à expansão dos bairros da Zona Zona Leste, e a possibilidade de desativação das elevatórias Porto Bello II e Las Palmas na Zona Norte.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 93 - Alternativas estudadas para as elevatórias de esgoto.

Estação Elevatória de Esgoto Bruto	Capacidade estimada (l/s)	Contribuição da área atendida (l/s) 2009	Contribuição da área atendida (l/s) 2039	Situação Atual	Situação Fim de Plano	Diâmetro da L.R. (mm)	Velocidade na tubulação (m/s)	Velocidade máxima (m/s)	Vazão Máxima que a L.R. suporta (l/s)	Situação Fim de Plano
ATUALMENTE										
Porto Bello II	38,89	3,88	(desativada)	ok	x	100	0,49	3,00	23,56	x
Paschoal Salzano	33,33	5,04	13,34	ok	ok	100	0,64	3,00	23,56	ok
Las Palmas	7,78	0,87	(desativada)	ok	x	100	0,11	3,00	23,56	x
Santa Rosa	25,00	7,03	15,49	ok	ok	100	0,94	3,00	23,56	ok
Av. N. Sra. Aparecida I	13,89	2,76	2,91	ok	ok	200	0,09	3,00	94,25	ok
Av. N. Sra. Aparecida III	7,78	0,69	0,73	ok	ok	200	0,02	3,00	94,25	ok
Av. N. Sra. Aparecida III	7,78	0,69	0,73	ok	ok	200	0,02	3,00	94,25	ok
Av. N. Sra. Aparecida IV	7,78	0,69	0,73	ok	ok	200	0,02	3,00	94,25	ok
FUTURO										
Elevatória Futura I	50,00	26,44	45,43	ok	ok	150	1,50	3,00	53,01	ok
Elevatória Futura II	220,00	146,61	212,60	ok	ok	300	2,07	3,00	212,06	ok

OBS: Valores de $Q_{med+inf}$ multiplicados por k1 e por k2 e adicionadas as contribuições industriais.

- **Alternativas estudadas para as Estações de Tratamento de Esgoto.**

O município já esta construindo as duas ETEs que estão previstas para o sistema, com horizontes de projeto entre 2025 e 2027.

Como o horizonte deste PMSA é de 2039, verifica-se que as contribuições para este ano são maiores do que as consideradas para o projeto da ETE Fazendinha, no entanto, para a ETE Santa Rosa, os estudos demonstram que mesmo para o ano de 2039, essa última ETE será capaz de absorver toda a demanda de suas bacias de contribuição.

O estudo de demandas demonstra que a contribuição de esgoto prevista nas redes de esgotamento do sistema público acarretará na utilização da ETE Fazendinha até além do seu horizonte de projeto, pois a capacidade prevista para essa ETE somente será atingida em suas bacias de contribuição por volta do ano de 2031.

Para o sistema de esgotamento de forma geral, verificou-se a alternativa de se realizar o encaminhamento de todo o esgoto gerado na bacia Ribeirão Santa Rosa 2 para a ETE Santa Rosa, porém, sua capacidade teria que ser ampliada de 9,25 l/s para 13,44 l/s em 2039, considerando-se as contribuições industriais, vazão média e infiltrações nas redes.

Essa medida aliviaria um pouco as contribuições no Emissário E1, porém não seriam significativas em termos de custo de implantação do emissário e operação geral do sistema.

Outra alternativa vislumbrada pelo estudo é a realização de outra ETE na Zona Norte do Município, que seria responsável pelo tratamento de todos os efluentes gerados naquela região, porém, as obras necessárias para tal seriam mais custosas do que encaminhar o esgoto daquela região para a ETE Fazendinha, como foi delineado neste Plano, até porque a ETE Fazendinha já foi projetada e está sendo executada para absorver as contribuições daquela região.

Verifica-se dos estudos, investimentos necessários e complexidade das obras, que mesmo que o SAEF realize a implantação dos três módulos da ETE Fazendinha de imediato, para tratamento de todo o esgoto gerado no município, a inexistência de diversos coletores e interceptores para encaminhamento do esgoto até a ETE fará com que a mesma opere muito aquém de sua capacidade, portanto, o SAEF deverá priorizar a execução dos coletores, interceptores e emissários anteriormente à execução do segundo e do terceiro módulos da ETE Fazendinha.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.2. PROGNÓSTICOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os estudos e o diagnóstico realizados apontam para uma situação bastante desconfortável do município na gestão de seus despejos líquidos, a qual, no entanto já vem sendo revertida com a execução das ETEs.

O elevado custo de execução de obras de redes e coletores que pode ultrapassar 70% do custo total do sistema de esgotamento tem sido um grande empecilho para a melhoria das condições de esgotamento do sistema.

O fato de as estações de tratamento ainda não estarem executadas tem acarretado sérios problemas de contaminação dos cursos d'água, em especial do Ribeirão Santa Rosa e do Rio Mogi Guaçu.

O município está no caminho certo com a execução das ETEs Fazendinha e Santa Rosa, que, em primeira análise terão seus horizontes de projetos expandidos conforme os estudos deste PMSA em relação ao horizonte de projeto inicial das ETEs.

Estima-se que a ETE Santa Rosa não tenha sua capacidade de tratamento ultrapassada pela contribuição gerada na bacia no horizonte deste Plano, conforme observado na Figura 376.

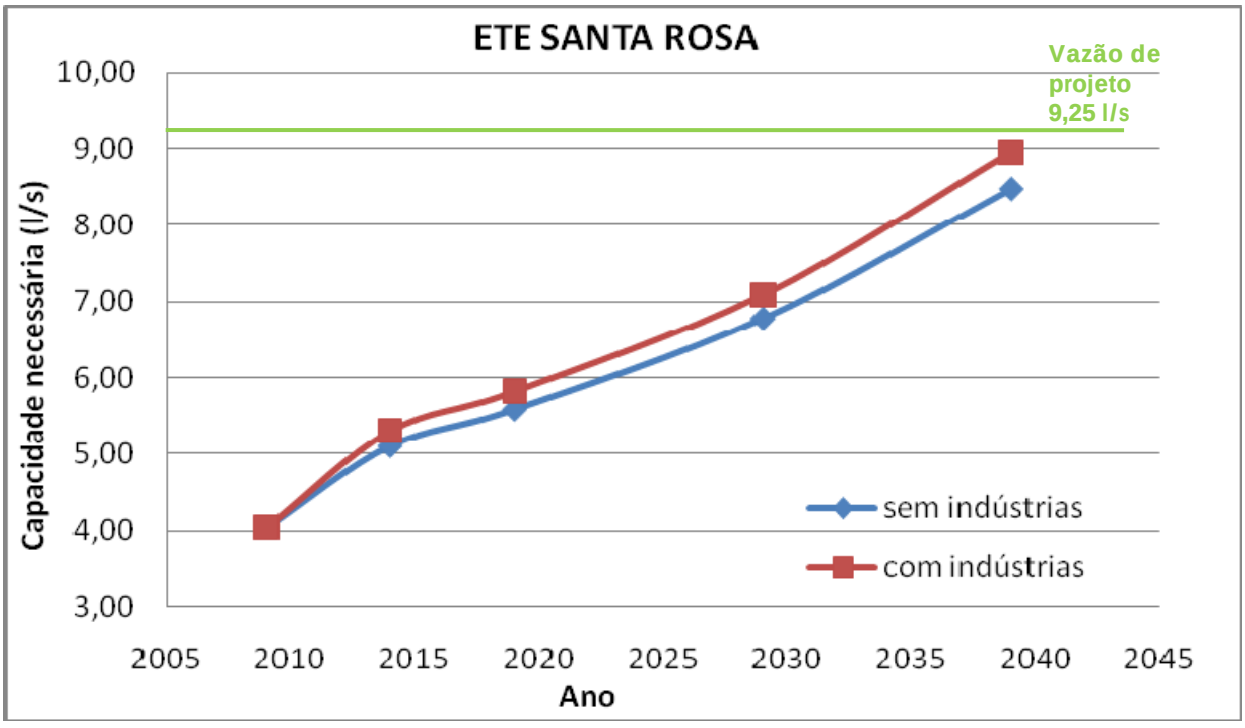


Figura 376 – Capacidade de tratamento necessária (contribuição da bacia) ao longo dos anos para a ETE Santa Rosa.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Para a ETE Fazendinha, verificou-se que a contribuição das bacias que englobam todo o município, com exceção das contribuições à ETE Santa Rosa, ultrapassará a capacidade de tratamento por volta do ano de 2031, ou seja, 4 anos após o horizonte de projeto dessa ETE, conforme visualizado na Figura 377.

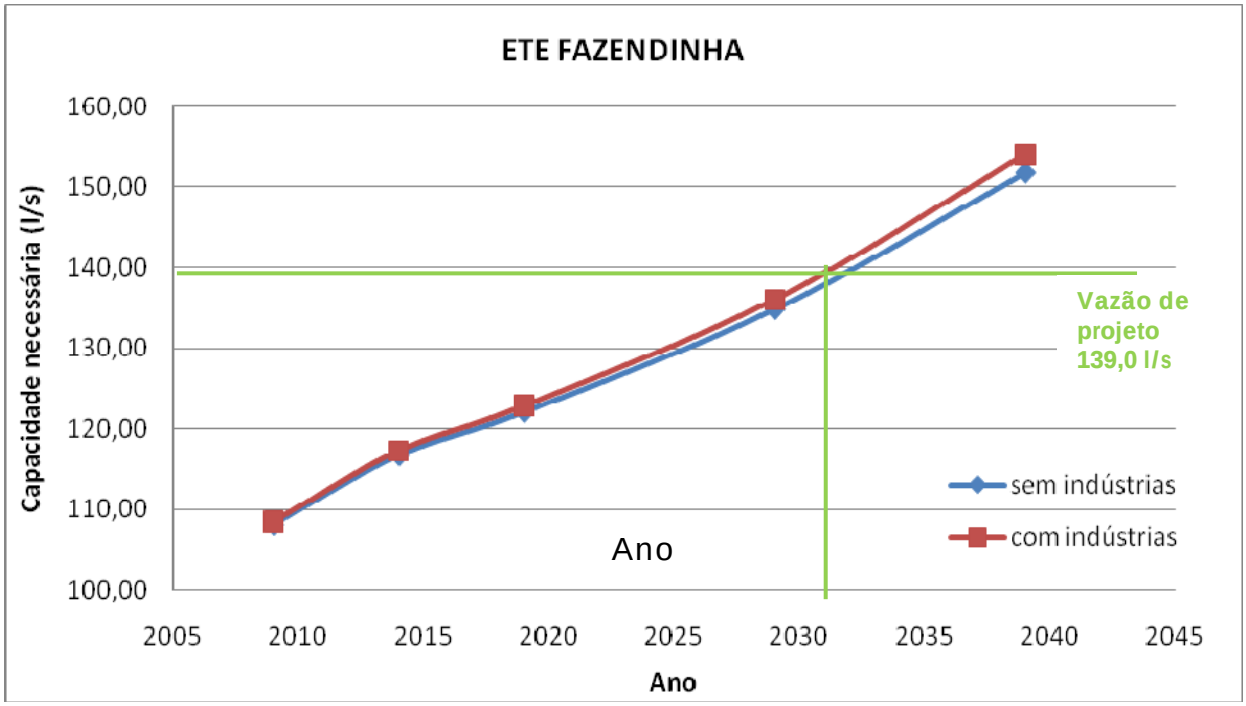


Figura 377 – Capacidade de tratamento necessária (contribuição da bacia) ao longo dos anos para a ETE Santa Rosa.

Depois de tratados, os efluentes poderão ser lançados nos rios Mogi Guaçu e Santa Rosa sem problemas quanto ao atendimento às questões de diluição dos efluentes imposta pela legislação, tanto para suas vazões de projeto, quanto para as vazões de final de plano (2039).

É importante que o SAEF atente para as ligações clandestinas de redes de águas pluviais na rede de esgotamento, pois, caso esse tipo de problema persista, continuarão sendo observados os problemas de rompimentos e extravasamentos nas redes e PVs do sistema. Esses agravos tendem a se piorar conforme vão sendo ampliadas as abrangências das redes, e sobrecarregando seus coletores para próximo de seus limites, portanto, mesmo os coletores que deverão ser implantados no futuro apresentarão esses problemas quando observadas vazões elevadas devido à contribuição de águas pluviais.

O município necessitará de diversas medidas de grande impacto e elevado custo, especialmente para a execução dos coletores, interceptores e emissários identificados neste PMSA, sem os quais não será possível transportar o esgoto coletado nas redes até as ETEs.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.3. PROJEÇÕES DE CONTRIBUIÇÃO EM DIFERENTES CENÁRIOS

2.3.1. Cenário Imediato

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário imediato como os primeiros 05 anos de implementação do plano, ou seja, o período compreendido entre 2009 e 2014.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 94 - Contribuições de esgoto necessidade de aumento da capacidade de esgotamento e tratamento pelo sistema público no Cenário Imediato.

SISTEMA PÚBLICO	2009	2014
Crescimento da contribuição de esgoto pela população (l/s)	112,2	121,8
% de crescimento da demanda		9%
Crescimento da contribuição de esgoto lançado na rede pública pelas indústrias (l/s)	2,0	2,18
Crescimento da contribuição total de esgoto ao sistema público (l/s)	114,2	124,0
% de crescimento da demanda total		9%
Aumento de da capacidade de tratamento necessária (l/s)	**114,2**	**9,8**

Observações realizadas para o cenário imediato:

- No cenário imediato nota-se que o município deve preocupar-se bastante com a realização do cadastro das redes de esgotamento, e de seus componentes, para poder avaliar mais profundamente quais as medidas necessárias para sanar os problemas de contribuições de águas pluviais, rompimentos e extravasamento de esgoto nas redes e poços de visita (PVs);
- Devem ser corrigidos todos de imediato todos os problemas identificados no diagnóstico deste plano, e os que serão apontados após a realização do cadastro das redes;
- O SAEF deverá providenciar entre 2010 e 2014 a substituição de aproximadamente 132,0 km de redes, e a execução de aproximadamente 17,4 km de novas redes de esgotamento, conforme o plano de substituição apresentado na Tabela 86.
- O SAEF deverá providenciar entre 2010 e 2014 a execução de aproximadamente 1.412 novas ligações de esgoto, conforme o plano de ampliação apresentado na Tabela 87.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- As estações elevatórias de esgoto do sistema atendem às demandas calculadas para este cenário, porém, conforme discutido no diagnóstico, são necessárias pequenas reformas e ajustes nas instalações.
- Verifica-se que os coletores/emissários de esgoto existentes estão encaminhando o esgoto para os cursos d'água sem qualquer tipo de tratamento, e que, mesmo com a finalização da construção do primeiro módulo da ETE Fazendinha, serão necessárias diversas obras de coletores para poder encaminhar o esgoto gerado para o tratamento.

- A ETE Santa Rosa receberá o esgoto de sua bacia de contribuição de imediato, assim que finalizadas as obras, não sendo vislumbrada no cenário imediato necessidade de obras complementares, que não as de eventuais correções e melhorias nos coletores existentes;

- Dentre as ações previstas para a melhoria do sistema de esgotamento, a execução do primeiro trecho do emissário E1 identificado no Mapa 12 e na Figura 375, deve receber maior atenção, buscando chegar até o coletor ZC-1, no mínimo, pois corre-se o risco de ter um módulo da ETE Fazendinha com capacidade para tratamento de 46,3 l/s, e apenas 10,5 l/s de esgoto vindo dos bairros da Zona Oeste para serem tratados na ETE;

- A execução do Emissário E1 deve ser concluída em sua totalidade já no cenário imediato para que sejam notadas melhorias na qualidade dos mananciais e do meio ambiente de forma geral;

- Verificou-se também da avaliação dos projetos da ETE Fazendinha, que a profundidade da elevatória de entrada da ETE é de cerca de 2,0 metros. Conforme avaliado nesse estudo, se forem executados os coletores, interceptores e emissários do sistema para realizarem o esgotamento por gravidade, deverá ser prevista uma profundidade de chegada desses coletores na ETE próxima a 8,5 metros, considerando-se declividade média de 0,3% (0,003 m/m), extensão do Emissário E1 igual a 2.500 m, e profundidade inicial desse coletor de 1,0 m, mesmo com a execução da Elevatória Futura II no cenário de Curto Prazo;

- Se não atendidas essas questões anteriormente à execução da elevatória da ETE Fazendinha, o SAEF terá que dispor de duas elevatórias intermediárias, que acarretarão em custos significativos de implantação e de operação ao longo dos anos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.3.2. Cenário de Curto Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de curto prazo como o período compreendido entre 2014 e 2019.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 95 - Contribuições de esgoto necessidade de aumento da capacidade de esgotamento e tratamento pelo sistema público no Cenário de Curto Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2014	2019
Crescimento da contribuição de esgoto pela população (l/s)	121,8	127,7
% de crescimento da demanda		5%
Crescimento da contribuição de esgoto lançado na rede pública pelas indústrias (l/s)	2,18	2,48
Crescimento da contribuição total de esgoto ao sistema público (l/s)	124,00	130,17
% de crescimento da demanda total		5%
Aumento de da capacidade de tratamento necessária (l/s)	**9,79**	**6,17**

Observações realizadas para o cenário de curto prazo:

- O SAEF deverá providenciar entre 2015 e 2019 a substituição de aproximadamente 55,0 km de redes, e a execução de aproximadamente 13,9 km de novas redes de esgotamento, conforme o plano de substituição apresentado na Tabela 86;

- O SAEF deverá providenciar entre 2014 e 2019 a execução de aproximadamente 862 novas ligações de esgoto, de acordo com o plano de ampliação apresentado na Tabela 87;

- Nesse cenário, será notada uma deficiência grande da parte de transporte de esgoto do sistema de coleta para as ETEs, caso não tenha sido executado prioritariamente o Emissário E1, e suas interligações com os coletores/emissários existentes;

- Avalia-se que já seja observada demanda de crescimento para início da execução dos coletores tronco mais próximos das áreas ocupadas atualmente;

- Neste período deve ser executada a elevatória intermediária que fará o bombeamento de toda a contribuição vinda do Emissário E3 para o Emissário E1 (Elevatória Futura II), e o emissário E3, em toda a sua extensão, assim como as interligações para esse emissário;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- Neste cenário deverão ser executados o segundo e o terceiro módulos da ETE Fazendinha promovendo a universalização do atendimento e tratamento do esgoto, em complementação às obras dos coletores e Estações Elevatórias previstas para o sistema;

- De uma forma geral, as estações elevatórias existentes atenderão às demandas, caso tenham sido realizadas as melhorias na conservação e operação de seus equipamentos;

2.3.3. Cenário de Médio Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de médio prazo como o período compreendido entre 2019 e 2029.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 96 - Contribuições de esgoto necessidade de aumento da capacidade de esgotamento e tratamento pelo sistema público no Cenário de Médio Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2019	2029
Crescimento da contribuição de esgoto pela população (l/s)	127,7	141,6
% de crescimento da demanda		11%
Crescimento da contribuição de esgoto lançado na rede pública pelas indústrias (l/s)	2,48	3,13
Crescimento da contribuição total de esgoto ao sistema público (l/s)	130,7	144,8
% de crescimento da demanda total		11%
Aumento de da capacidade de tratamento necessária (l/s)	**6,17**	**14,6**

Observações realizadas para o cenário de médio prazo:

- O SAEF deverá providenciar entre 2019 e 2029 a substituição de aproximadamente 33,0 km de redes, e a execução de aproximadamente 25,8 km de novas redes entre 2019 e 2029, conforme o plano de substituição apresentado na Tabela 86;

- O SAEF deverá providenciar entre 2019 e 2029 a execução de aproximadamente 2.047 novas ligações de esgoto conforme o plano de ampliação apresentado na Tabela 87;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- A necessidade de complementação das obras dos coletores tronco, interceptores e emissários deverá ser observada conforme o crescimento dos bairros do município, dando prioridade aos que podem ser ligados aos sistemas de esgotamento que estão conectados aos emissários E1 e E2, para encaminhamento à ETE Fazendinha e aos coletores ZS-2 e CT8 para encaminhamento à ETE Santa Rosa.
- Neste cenário, avalia-se que será necessária a implantação da nova Elevatória próxima ao bairro Jardim Sérgio Dornelles de Carvalho, para bombear os efluentes gerados nas bacias da Zona Leste em que está prevista grande expansão urbana para o município;
- As demais elevatórias do sistema ainda poderão atender às demandas com as capacidades instaladas e linhas de recalque existentes;

2.3.4. Cenário de Longo Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de longo prazo como o período compreendido entre 2029 e o horizonte do Plano, 2039.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 97 - Contribuições de esgoto necessidade de aumento da capacidade de esgotamento e tratamento pelo sistema público no Cenário de Longo Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2019	2029
Crescimento da contribuição de esgoto pela população (l/s)	141,6	160,3
% de crescimento da demanda		11%
Crescimento da contribuição de esgoto lançado na rede pública pelas indústrias (l/s)	3,13	4,47
Crescimento da contribuição total de esgoto ao sistema público (l/s)	144,8	164,8
% de crescimento da demanda total		14%
Aumento de da capacidade de tratamento necessária (l/s)	**14,6**	**20,0**

Observações realizadas para o cenário de longo prazo:

- O SAEF deverá providenciar entre 2029 e 2039 a execução de aproximadamente 37 km de novas redes, conforme o plano de expansão apresentado na Tabela 86;

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

- O SAEF deverá providenciar entre 2029 e 2039 a execução de aproximadamente 2.738 novas ligações de esgoto conforme o plano de ampliação apresentado na Tabela 87;

- A necessidade de complementação das obras dos coletores tronco, interceptores e emissários deverá ser observada conforme o crescimento dos bairros do município, dando prioridade aos que podem ser ligados aos sistemas de esgotamento que estão conectados aos emissários E1 e E2, para encaminhamento à ETE Fazendinha e aos coletores ZS-2 e CT8 para encaminhamento à ETE Santa Rosa.
- Verifica-se neste cenário que o Coletor ZC-1 terá sua capacidade de esgotamento ultrapassada pela demanda, quando considerada a declividade mínima de 0,005 m/m, devendo-se verificar a declividade real desse coletor para determinar sua real capacidade;
- Deverá ser avaliada a necessidade de se realizar ampliação da ETE Fazendinha além dos três módulos previstos atualmente para garantir a capacidade de tratamento a partir de 2031, quando as contribuições das bacias de influência ultrapassam a capacidade dessa ETE;
- Neste cenário, avalia-se que será possível a eliminação das elevatórias Porto Bello II e Las Palmas, com a complementação do Interceptor I3, que deverá realizar o encaminhamento de todo o esgoto coletado nas Bacias de contribuição dessas EEEs para o Emissário E1, e posterior tratamento na ETE Fazendinha;
- Caso não sejam desativadas as referidas EEEs e executado o Interceptor I3, será necessário aumento do diâmetro do emissário ZN-1 para atender à demanda de fim de plano;
- As demais elevatórias do sistema ainda poderão atender às demandas com as capacidades instaladas e linhas de recalque existentes;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.4. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS COM AS AÇÕES DECORRENTES DO PLANO

Conforme já mencionado, a compatibilização das carências levantadas com as ações decorrentes deste Plano Diretor de Saneamento Ambiental implica em medidas de natureza educacional e de obras de engenharia, que deverão acarretar em esforço conjunto entre o Poder Público e a Sociedade, e em custos expressivos para o órgão gestor do sistema.

O sucesso da implementação das ações previstas no Plano depende do acompanhamento das realizações propostas pelo SAEF pela sociedade civil, de acordo com o planejamento de intervenções apresentado, e da disponibilidade orçamentária para efetivação dessas ações.

De acordo com as observações realizadas para os diferentes cenários considerados, as ações propostas terão grande eficácia em suprir as carências apontadas para o sistema de esgotamento sanitário.

A Tabela 98 apresenta um resumo das carências observadas durante a elaboração do Plano, e as medidas necessárias para o saneamento das mesmas.

Tabela 98 - Carências observadas e ações mitigadoras previstas

OBRAS DE ENGENHARIA	
CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	**AÇÕES MITIGADORAS**
Redes Coletoras	
Falta de cadastro das redes coletoras	Realização imediata do cadastro das redes, coletores, PVs e demais componentes do sistema
Redes antigas, com vazamentos, materiais obsoletos e diâmetros inadequados	Substituição das redes conforme previsto no plano de substituição elaborado neste PMSA
Distribuição mal realizada das redes no sistema devido à expansão desordenada do município	Verificação da disposição atual a partir do cadastro e realização do estudo de melhorias contemplando as projeções de crescimento realizadas neste PMSA
Redes recebendo contribuição de águas pluviais acarretando diversos problemas de rompimentos e extravasamentos	Fiscalização junto às economias para verificação e correção de ligações irregulares na rede de esgotamento

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Insuficiência da extensão de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população	Ampliação das redes de esgotamento conforme previsto por este Plano acompanhando a evolução da população e expansão das áreas de industrialização
Coletores Tronco, Interceptores e Emissários	
Despejo de esgoto “in natura” nos cursos d’água do município	Execução de coletores tronco, emissários e conclusão das obras das ETEs
Inexistência de emissários para encaminhar o esgoto coletado na maior parte do município à ETE Fazendinha	Buscar junto aos Governos Estadual e Federal verbas para projeto e execução dos emissários
Insuficiência da capacidade dos coletores tronco para absorver as demandas do sistema em dias de chuva intensa	Verificação e correção da integridade dos coletores e poços de visita e da existência de ligações clandestinas de redes de águas pluviais
Insuficiência da extensão de coletores ao longo dos anos conforme o crescimento da população	Ampliação da extensão dos coletores conforme previsto por este Plano acompanhando a evolução da população e expansão das áreas de industrialização
Estações Elevatórias de Esgoto	
Elevatórias desprotegidas susceptíveis a roubos e danos em suas instalações	Melhorar as condições de cercamento e proteção das áreas e equipamentos das estações elevatórias
Conservação inadequada dos equipamentos e instalações	Realizar planos de manutenção preventiva e conservação das unidades Realizar treinamentos específicos para os operadores das elevatórias

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Insuficiência do número de elevatórias para encaminhamento de todo o esgoto gerado às ETEs ao longo dos anos conforme o crescimento da população	Realizara o projeto e executar a Elevatória Futura II no cenário de curto prazo, para tornar possível o encaminhamento do esgoto coletado para a ETE Fazendinha Prever a execução da Elevatória Futura I conforme é observado o crescimento das áreas previstas para expansão urbana na Zona Leste
Estações de Tratamento de Esgoto	
Inexistência de estações de tratamento de esgoto em funcionamento	Conclusão das obras das Estações de Tratamento Santa Rosa e Fazendinha
Insuficiência da capacidade de tratamento do esgoto gerado nas ETE Fazendinha a partir de 2031	Alternativa 1: Verificação da possibilidade de tratamento dos efluentes industriais nas próprias indústrias, com encaminhamento direto aos cursos d'água sem passar pelo sistema público de esgotamento Alternativa 2: Projeto e previsão de recursos orçamentários para execução de novo módulo de tratamento na ETE
Inexistência de laboratórios para avaliar os efluentes lançados nos rios	Utilização do laboratório central previsto para as ETAs no desenvolvimento das análises para os efluentes das ETEs
Possibilidade de dispor de 02 elevatórias intermediárias ao longo do Rio Mogi Guaçu para encaminhamento do esgoto à ETE Fazendinha	Verificação dos projetos e aprofundamento da cota de chegada do coletor na elevatória da ETE visando dispor de apenas uma elevatória intermediária no Rio Mogi

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	**AÇÕES MITIGADORAS**
Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água	Ações de educação ambiental e incentivo à identificação de lançamentos irregulares e saneamento dos mesmos pelo SAEF
Poluição dos mananciais de abastecimento	Intervenção junto aos moradores das regiões em que estão localizados esses mananciais e à sociedade como um todo no sentido de esclarecer sobre a importância de se preservar as áreas de mananciais e não jogar dejetos sólidos ou líquidos nos cursos d'água
Ligações clandestinas de água pluvial nas redes de esgotamento sanitário	Ações de educação ambiental para explicar os malefícios e problemas advindos dessa prática para a saúde e o meio ambiente

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.5. ESTRUTURAÇÃO DA LOGÍSTICA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Porto Ferreira possui características topográficas privilegiadas para esgotamento de seus dejetos líquidos, pois a topografia montanhosa permite o escoamento dos efluentes por gravidade em sua grande maioria.

Conforme observado nos estudos de demanda e de alternativas realizados, para que se disponha de um sistema de esgotamento eficiente no município de Porto Ferreira, será necessária uma grande estruturação do sistema de esgotamento, passando pelas medidas identificadas de substituição de redes antigas e problemáticas até a conclusão das obras das ETEs.

Para estruturação completa do sistema no horizonte deste Plano, foram previstas a substituição de aproximadamente 220 km de redes de esgotamento e complementação com a execução de adicionais 230 km, execução de 16 novos coletores tronco, 05 novos interceptores e 03 emissários principais de encaminhamento do esgoto coletado para as ETEs

A logística de esgotamento definida por este Plano está apresentada de forma simplificada na Figura 375 e melhor detalha no Mapa 12.

Nota-se que o montante de obras necessárias é grande, assim como será o aporte de recursos para completá-las, porém, os benefícios à saúde pública e ao Meio Ambiente são extremamente compensatórios a longo prazo.

Dentre as principais medidas de estruturação do sistema, destacam-se a conclusão das ETEs que estão sendo executadas no município, e dos emissários principais que, conjuntamente com a elevatória intermediária nas margens do Rio Mogi resolverão cerca de 70 % do problema da falta de esgoto tratado de imediato.

Apesar da grande dificuldade em se obter os recursos e realmente colocar em prática as ações de correção dos erros do passado e da estruturação do sistema de esgotamento, o município de Porto Ferreira tem conseguido caminhar para alcançar seus objetivos, e atingir o grau de universalização dos serviços desejado pelo Poder Público e pela população, sobretudo com a execução das ETEs Fazendinha e Santa Rosa.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.6. CENÁRIOS ALTERNATIVOS PARA AS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO

A avaliação realizada como cenário alternativo para as demandas de água realizada no Item 2.3 do Capítulo III também pode ser efetuada para as contribuições de esgoto.

No caso de haver industrialização forte do município, tendo em vista que aproximadamente 13,5% de sua área utilizável está destinada para a implementação de indústrias e parques industriais, o sistema de esgotamento sanitário terá suas contribuições bastante aumentadas, alterando-se os diâmetros necessários para os coletores e linhas de recalque, as dimensões e equipamentos das elevatórias e reduzindo-se o tempo de utilização dos módulos projetados para as ETEs.

Nota-se na Tabela 99 que, no cenário alternativo, a ETE Santa Rosa teria capacidade para tratar o esgoto de suas bacias de contribuição utrapassada no ano de 2022, e a ETE Fazendinha até o ano de 2020, aproximadamente, que corresponde a uma redução de 11 anos na capacidade de utilização dessas ETEs, da forma como foram projetadas.

Para o cenário alternativo, no entanto, o montante de obras necessárias para os coletores, interceptores e emissários não seria significativamente alterado, pois apenas os diâmetros seriam modificados, mantendo-se as extensões desse coletores.

Outra alternativa, é a de se determinar que as indústrias realizem o tratamento dos esgotos na própria planta, bem como o encaminhamento do efluente tratado para os cursos d'água.

Nesse cenário alternativo, verifica-se que não haveria necessidade de se levar as redes de esgotamento até os parques industriais mais afastados, tendo em vista que as próprias indústrias seriam responsáveis pelo encaminhamento desses efluentes depois de tratados em unidades descentralizadas, aos cursos d'água, impactando significativamente no custo para realização de coletores e interceptores.

Há que se ponderar, porém, para este cenário alternativo, que deixar de considerar as indústrias como contribuintes para o sistema público é deixar de obter as receitas oriundas das tarifas pagas pelas indústrias pela utilização desse sistema.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 99 - Contribuições de esgoto e necessidade de aumento da capacidade de tratamento pela ETE Santa Rosa.

ETE Santa Rosa						
SISTEMA PÚBLICO		**2009**	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
SEM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	4,09	5,11	5,59	6,78	8,47
% de crescimento em relação à situação atual			25%	37%	66%	107%
COM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	4,30	6,65	7,95	11,07	15,35
% de crescimento em relação à situação atual			55%	85%	158%	257%
Aumento de produção necessário (l/s)		**4,30**	**1,54**	**2,36**	**4,29**	**6,88**

Tabela 100 - Contribuições de esgoto e necessidade de aumento da capacidade de tratamento pela ETE Santa Rosa.

ETE Fazendinha						
SISTEMA PÚBLICO		**2009**	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
SEM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	108,12	116,72	122,10	134,86	151,81
% de crescimento em relação à situação atual			8%	13%	25%	40%
COM INDÚSTRIAS	Contribuição média (l/s)	109,91	127,79	138,84	165,04	199,99
% de crescimento em relação à situação atual			16%	26%	50%	82%
Aumento de produção necessário (l/s)		**109,91**	**17,88**	**11,05**	**26,20**	**34,95**

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2.7. SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O cenário normativo proposto é o que foi estudado ao longo deste plano, que aborda as questões de demandas para o sistema de abastecimento de água em consonância com o Plano Diretor Municipal.

Devido à localização privilegiada do município, e à grande disponibilidade hídrica constatada, acredita-se que Porto Ferreira pode utilizar esse fato como um chamariz para novas indústrias que demandem de água de qualidade em seus processos, acarretando em contribuição dos efluentes gerados pelo uso da água fornecida ao sistema de esgotamento sanitário.

As ações e incentivos realizados pela P.M. de Porto Ferreira no sentido de promover a instalação de novas indústrias deverão atrair novos moradores e consequentemente será observado um crescimento acentuado das contribuições de esgoto ao sistema público gerenciado pelo SAEF.

Nesse cenário prevê-se as seguintes melhorias no sistema de esgotamento sanitário municipal:

CENÁRIO IMEDIATO (2009-2014)

- Execução do cadastro de redes e coletores e poços de visita;
- Elaboração de um plano de execução para os novos coletores componentes do sistema de esgotamento;
- Adequação das áreas das elevatórias de esgoto existentes;
- Finalização das obras das ETEs;
- Execução do Emissário E1 até a interligação com o emissário ZC-1;
- Execução do Emissário E2, e suas ligações com os coletores existentes nos bairros da Zona Oeste;
- Verificação do projeto da elevatória de entrada da ETE Fazendinha alterando-se a cota de chegada do emissário principal;
- Regularização das redes problemáticas;
- Substituição das redes de esgotamento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de esgotamento conforme a expansão do município;
- Ampliação do número de ligações de esgoto conforme a expansão do município;
- Realização das análises e exames físico-químicos do efluente tratado no Laboratório Central;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2015-2019)

- Executar o restante do emissário E1, até a Elevatória Futura II;
- Executar a Elevatória Futura II com a capacidade total de bombeamento instalada, e sua respectiva linha de recalque;
- Executar o Emissário E3, desde a Elevatória Futura II até a interligação com os interceptores vindos da Zona Leste do município;
- Executar os Interceptores I1 e I2 e a interligação do Coletor ZC-3 com o interceptor I1;
- Executar parte dos coletores tronco CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT10, e CT14;
- Executar o coletor tronco CT15 e sua interligação com o Emissário E1;
- Executar parte dos Interceptores I4 e I5;
- Executar as interligações entre o Emissário E3 e os emissários ZN-1 e ZN-2 vindos da Zona Norte, o emissário ZC-2 vindo da Zona Central e os Interceptores I1 e I2 vindos das Zonas Sul, Sudeste e Leste;
- Execução dos 02 módulos complementares da ETE Fazendinha;
- Substituição das redes de esgotamento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de esgotamento conforme a expansão do município;
- Ampliação do número de ligações de esgoto conforme a expansão do município;

CENÁRIO DE MEDIO PRAZO (2020-2029)

- Executar mais trechos dos coletores tronco CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT10 e CT14, verificando-se a real expansão dos bairros;
- Executar o restante dos Interceptores I4 e I5;
- Executar o coletor tronco CT3 e parte do Interceptor I3, e sua respectiva ligação com o Emissário E1;
- Executar parte do coletor tronco CT8 e sua interligação com a ETE Santa Rosa;
- Executar o coletor tronco CT16 na Zona Oeste e parte do CT4 na Zona Leste;
- Executar a Elevatória Futura I, e sua respectiva linha de recalque até a ligação com o emissário existente ZL-2;
- Substituição das redes de esgotamento conforme o plano definido;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- Ampliação das redes de esgotamento conforme a expansão do município;
- Ampliação do número de ligações de esgoto conforme a expansão do município;

CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2030-2039)

- Finalizar as obras de todos os coletores tronco e interceptores identificados conforme avaliação da expansão municipal;
- Avaliar a viabilidade de se estender o Interceptor I3 até o limite norte do município para coletar as contribuições que seguiriam para as elevatórias Las Palmas e Porto Bello II;
- Avaliar a conveniência de se eliminar as elevatórias Las Palmas e Porto Bello II;
- Atentar para o fato de que caso não sejam eliminadas as elevatórias mencionadas, será necessária a substituição do emissário ZN-1 por outro de diâmetro maior, para dar vazão às contribuições destinadas a esse emissário;
- Verificar a necessidade de substituição do coletor ZC-1 por coletor de diâmetro maior para escoar a vazão de contribuição de fim de plano, que supera a capacidade atual desse coletor (ressalvadas as considerações já realizadas sobre sua declividade);
- Verificar necessidade de ampliação da ETE Fazendinha a partir de 2031 para atender ao horizonte de projeto trabalhado neste Plano (2039), e além;
- Verificar necessidade de ampliação da ETE Santa Rosa para horizonte de projeto além do horizonte trabalhado neste Plano;
- Substituição das redes de esgotamento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de esgotamento conforme a expansão do município;
- Ampliação do número de ligações de esgoto conforme a expansão do município;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3. SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

3.1. ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO

Apesar de estar funcionando de forma aparentemente regular, conforme discutido no Capítulo III, o sistema de manejo de resíduos sólidos carece de diversas intervenções para que ofereça segurança e tranqüilidade à população e ao SAEF.

Além de qualidade e tranqüilidade na prestação dos serviços, o SAEF e o município como um todo devem ser preocupar com o futuro do lixo gerado, e as áreas de deposição desses resíduos que além de serem escassas e dispendiosas, constituem grandes problemas ambientais.

- **Melhoria do Sistema de Coleta e Transporte**

De acordo com as discussões realizadas no Capítulo III, os veículos de coleta e transporte dos resíduos já ultrapassaram a vida útil estimada para sua utilização.

Veículos com idades superiores a 10 anos para sistemas públicos de coleta resíduos sólidos começam a apresentar despesas de manutenção superiores ao custo de aquisição e manutenção de veículos mais novos, em geral.

No caso de Porto Ferreira, ambos os coletores possuem aproximadamente 11 anos de operação, e o fato de entrarem constantemente em manutenção tem obrigado o SAEF a gastar com seus reparos e também com contratos emergenciais para substituição temporária dos coletores paralisados.

De acordo com a projeção de crescimento da população, as alternativas delineadas para intervenção e planejamento do sistema de resíduos sólidos estão associadas às questões de mudança da mentalidade da população e dos gestores discutida anteriormente. Nesse sentido, a discussão realizada a neste Capítulo está pautada nas medidas tomadas com e sem a implantação dos conceitos de Redução Reutilização e Reciclagem (3R) apresentados anteriormente.

Para o caso da coleta de lixo doméstico, a diferença observada na Tabela 101 que apresenta o dimensionamento do numero necessário para os caminhões não é significativa quando se considera a situação com e sem a implantação do conceito de **3R**.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 101 - Projeções de geração de lixo em volume compactado nos caminhões e número de caminhões necessários para as etapas de estudo, com e sem 3R.

PROJEÇÕES					
	2009	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
Doméstico (m^3/d) compactado caminhão	91,57	99,42	104,21	115,58	130,80
Número de caminhões coletores compactadores	4,09	4,44	4,65	5,16	5,84
Número efetivo de caminhões	4	5	5	6	6
Limpeza pública (m^3/d)	49,55	53,79	56,39	62,54	70,77
Número de caminhões de caçamba aberta	0,99	1,08	1,13	1,25	1,42
PROJEÇÕES COM 3R para os caminhões					
	2009	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
Doméstico (m^3/d) compactado caminhão	81,66	88,66	92,93	103,07	116,64
Número de caminhões coletores compactadores	3,64	3,96	4,15	4,60	5,20
Número efetivo de caminhões	4	4	4	5	5
Limpeza pública (m^3/d)	44,59	48,42	50,75	56,29	63,70
Número de caminhões de caçamba aberta	0,89	0,97	1,01	1,13	1,27

OBS: Considerando o máximo de 03 viagens por dia por caminhão

Nota-se, porém, na Tabela 101, que apesar de se necessitar do mesmo número de caminhões em avaliação prévia para ambas as situações, o número de viagens requeridas para os caminhões pode ser reduzido, e ampliadas as áreas de abrangência de cada viagem, quando tomadas as medidas de 3R.

Mesmo com a necessidade de se manter mais 02 caminhões sendo 01 para a coleta de resíduos da varrição pública e outro para coleta de materiais da coleta seletiva, os custos totais do sistema de coleta e transporte não deverão ser substancialmente aumentados, pois o número de viagens é reduzido, e consequentemente o custo de manutenção.

- **Ampliação do Atendimento de Coleta e Limpeza Pública**

O estudo de demandas realizado para a geração de resíduos sólidos ao longo dos anos até o horizonte deste Plano (2039) demonstrou o crescimento esperado conforme a expansão do município com o adensamento populacional dos bairros existentes e a criação de novos bairros.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

No estudo, verificou-se um aumento de demanda pelo atendimento à limpeza pública e à coleta domiciliar que implicará em contratação de pessoal, e ampliação das áreas atendidas conforme vai sendo realizada a pavimentação dos bairros existentes e futuros.

Para o sistema de coleta, será necessária a aquisição de mais caminhões, conforme observado anteriormente, e consequentemente será necessária a contratação de novas equipes para operação desses caminhões.

Atualmente, existem 03 equipes de motoristas e coletores, no total de 12 pessoas, que realizam a coleta com 02 caminhões da prefeitura e um de contrato externo.

Pelos cálculos realizados, verifica-se na Tabela 102 que será necessária a contratação de novas equipes para manter o funcionamento do sistema adequado.

Tabela 102 - Projeções de necessidade de equipes para operação dos caminhões coletores-compactadores.

PROJEÇÕES					
	2009	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
Número efetivo de caminhões	4	5	5	6	6
Número de equipes	4	5	5	6	6
Número de motoristas	4	5	5	6	6
Número de coletores	16	20	20	24	24
PROJEÇÕES COM 3R para os caminhões					
	2009	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
Número efetivo de caminhões	4	4	4	5	5
Número de equipes	4	4	5	5	5
Número de motoristas	4	4	5	5	5
Número de coletores	16	16	20	20	20

Para o sistema de limpeza pública, a expansão do município implica também na contratação de pessoal para desenvolver a varrição dos logradouros e coleta de lixo nas lixeiras públicas e em locais afastados que não fazem parte dos roteiros de coleta regular.

A Tabela 103 apresenta as projeções realizadas para verificar a necessidade de aumento de pessoal para operar o sistema de limpeza pública, conforme o crescimento da geração de lixo.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

Tabela 103 - Projeções de necessidade de pessoal para operação do sistema de limpeza pública

	Ano					
	2009		2014	2019	2029	2039
População	54392		59054	61899	68656	77695
Equipes	atual	necessário				
	9	14	15	15	17	19
Varredores	18	27	30	30	34	39
Carrinheiros	9	14	15	15	17	19
Total de funcionários	27	41	45	45	51	58

Os valores apresentados na Tabela 103 são correspondentes à situação sem a implantação da mentalidade 3R, porém, para o caso da limpeza pública, a diferença estimada entre a geração com e sem 3R é de aproximadamente 10%, ou seja, a parcela correspondente à matéria reciclável que não seria recolhida pelos varredores é de cerca de 10% do total, e não causaria grande impacto na necessidade de pessoal para o sistema limpeza pública.

- **Maquinário para Operação dos Sistemas**

Como o SAEF dispõe de 2 máquinas retro-escavadeiras novas, a questão de maquinário está mais concentrada em resolver os problemas de operação do aterro.

A movimentação de terra no aterro tem sido prejudicada e consequentemente a qualidade da operação desse aterro, devido à ausência de uma máquina exclusiva para essa finalidade.

O ideal seria a aquisição de uma pá-carregadeira para ficar exclusivamente no aterro, e com isso as retro-escavadeiras poderiam permanecer à disposição do SAEF para auxílio também nas questões referentes aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Apesar de ainda estar em operação, o trator de esteira utilizado no aterro atualmente, ano 1979, já necessita ser substituído por equipamento mais novo, garantindo que o aterro receba boas notas de IQR (CETESB).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- **Aumento da Vida Útil do Aterro Sanitário**

Além das questões de operação do aterro associadas à movimentação de terra e espessura das camadas de lixo discutidas anteriormente, a questão mais importante sobre o sistema de manejo dos resíduos sólidos do município é a vida útil do aterro.

Conforme discutido na avaliação crítica realizada, a capacidade máxima do aterro em valas será atingida já no ano de 2015, caso o lixo continue a ser depositado da forma como acontece atualmente.

As alternativas expostas para prolongar a vida útil, levando-a a 2019, no caso da adoção das medidas de 3R, e gestão eficiente dos sistemas de compostagem e reciclagem dos resíduos, são muito válidas e extremamente benéficas para o meio ambiente.

A implantação de usinas de compostagem e programas de reciclagem, no entanto, requer disposição e esforço conjunto entre o poder público e a população.

A possibilidade de se aumentar o tempo de utilização da área existente para o aterro, que possui licença de operação emitida pela CETESB válida até 2013, é um motivo mais que suficiente para que o SAEF e a Prefeitura intentem em colocar em prática esses preceitos, tanto do ponto de vista técnico e ambiental quanto econômico.

A Tabela 104 apresenta um resumo dos quantitativos que deixariam de ser encaminhados ao aterro anualmente, com a implementação das medidas de 3R.

Tabela 104 - Resumo de quantitativos encaminhados ao aterro com e sem as medidas de 3R e diferenças entre os valores das projeções.

	PROJEÇÕES para o Aterro				
	2009	2014	2019	2029	2039
Doméstico (ton/d)	27,20	29,53	30,95	34,33	38,85
Doméstico (m^3/d) compactado aterro	60,30	65,47	68,62	76,12	86,14
Limpeza pública (ton/d)	7,80	8,47	8,88	9,85	11,15
Limpeza pública compactado no aterro (m^3/d)	17,30	18,79	19,69	21,84	24,72

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 104 - Resumo de quantitativos encaminhados ao aterro com e sem as medidas de 3R e diferenças entre os valores das projeções (continuação).

	PROJEÇÕES COM 3R para o Aterro				
	2009	2014	2019	2029	2039
Doméstico (ton/d)	20,54	22,30	23,38	25,93	29,34
Doméstico (m^3/d) compactado aterro	45,55	49,45	51,84	57,49	65,06
Limpeza pública (ton/d)	5,07	5,51	5,77	6,40	7,25
Limpeza pública compactado no aterro (m^3/d)	32,21	34,97	36,65	40,65	46,00
Diferença Lixo Doméstico (m^3/d)	**14,75**	**16,02**	**16,79**	**18,62**	**21,07**
Diferença Limpeza Pública (m^3/d)	**6,06**	**6,58**	**6,89**	**7,64**	**8,65**
TOTAL (m^3/d)	**20,81**	**22,59**	**23,68**	**26,27**	**29,72**

A redução média de resíduos totais dispostos no aterro é de 26,8%, que é refletida em redução das horas de operação diárias de maquinários e pessoal.

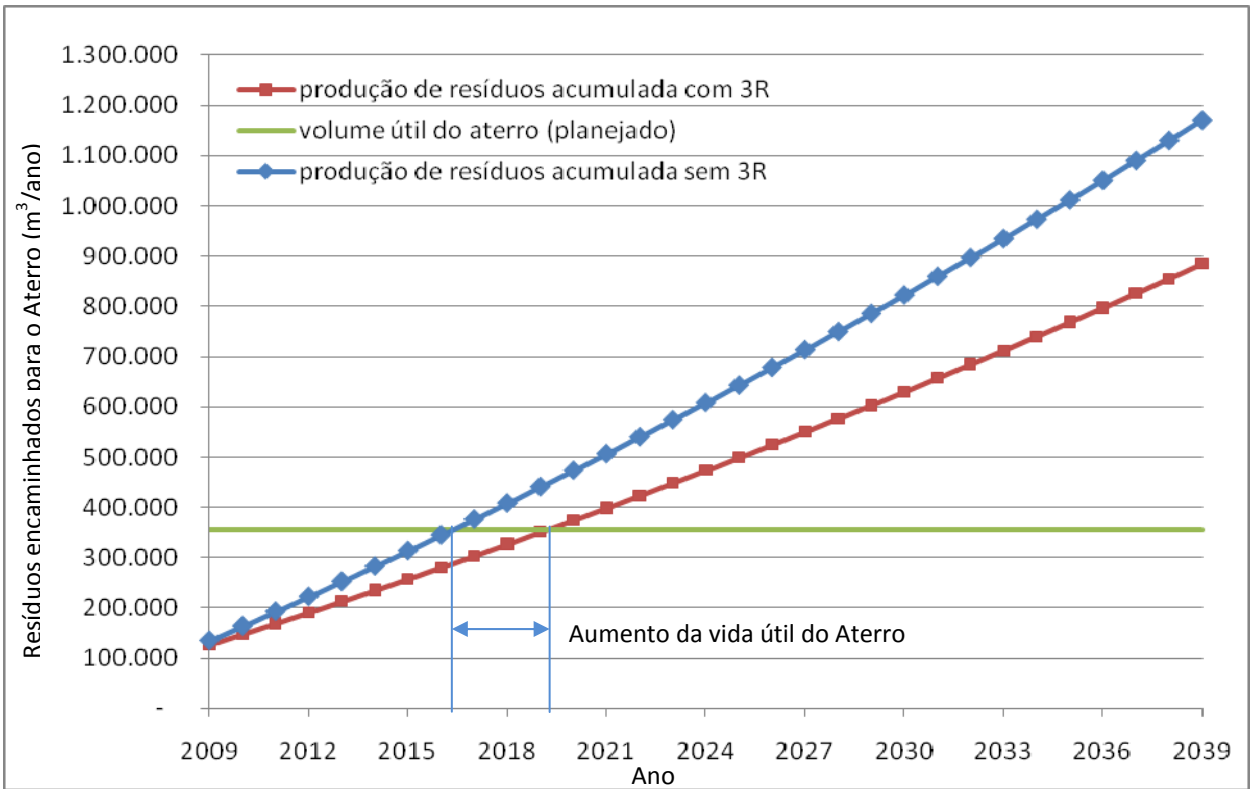


Figura 378 – Comparativo entre a quantidade de resíduos encaminhada para o aterro (compactados) com e sem a implantação do conceito de 3R.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

- **Recuperação do Lixão Desativado**

O SAEF assumiu a responsabilidade pela área do lixão que foi desativado em 1998, juntamente com a responsabilidade pelo gerenciamento de todo o sistema de manejo de resíduos sólidos do município.

Esse lixão está localizado em área bastante vulnerável ambientalmente, e necessita de investigações para determinação do grau de contaminação que tem acarretado ao solo e cursos d'água adjacentes, para verificar as medidas de recuperação que serão necessárias.

A primeira medida é realizar sondagens investigativas e análises de solo e do lençol freático, determinando-se quais os passos subseqüentes até que se possa ter um plano de recuperação delineado que garanta a interrupção da contaminação do local.

- **Resíduos de Serviços de Saúde**

O contrato existente entre o SAEF e a empresa MM Ambiental para destinação dos resíduos de serviços de saúde tem funcionado corretamente, dando a destinação adequada para os resíduos infectantes através de sua incineração.

A gestão desses resíduos dentro do SAEF, lançando-se mão de um incinerador apenas para o município de Porto Ferreira não aparenta ser uma alternativa viável, face aos elevados custos de se adquirir e manter esse tipo de equipamento.

A única medida necessária é promover o isolamento entre os trabalhadores e os resíduos infectantes para evitar a contaminação, mantendo-se a forma de gestão, buscando otimizar as coletas o transbordo e o encaminhamento dos resíduos para a incineração.

Como alternativa, propõe-se a investigação de outras empresas que realizem o serviço de transporte e incineração para verificar a diferença de custos, buscando maior economia nestes processos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.2. PROGNÓSTICOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os dados levantados no diagnóstico, e as avaliações e análises realizadas demonstram que a situação do sistema de manejo de resíduos sólidos de Porto Ferreira está controlada atualmente, porém carece de diversas medidas de gestão e de educação ambiental para evitar que os problemas associados à proliferação de vetores, ocorrência de enchentes e demais malefícios decorrentes do funcionamento inadequado do sistema venham a ocorrer.

Como vem acontecendo em diversos municípios brasileiros, inclusive em Porto Ferreira, a mudança da mentalidade sobre a gestão eficiente de um sistema de resíduos sólidos contemplando os benefícios da redução na geração, reutilização associada à compostagem de matéria orgânica e que e reciclagem de materiais é essencial para melhorar a qualidade de vida da população e a salubridade ambiental.

De acordo com os estudos e cálculos realizados, o aterro municipal poderá ser utilizado apenas até o ano de 2015, caso não sejam tomadas as medidas de conscientização e implantados os programas associados ao conceito de 3R. Caso tomadas essas medidas, e de forma eficiente, será possível prolongar por aproximadamente 04 anos a vida do aterro, o que é extremamente positivo tecnicamente, ambientalmente e economicamente para o município.

Observa-se, no entanto, que apesar de estar funcionando de forma paliativa, o sistema já teria entrado em colapso caso não tivessem sido realizados contratos emergenciais para contratação de caminhões coletores-compactadores em substituição aos do SAEF que estão constantemente em manutenção.

A aquisição de novos caminhões coletores-compactadores, além da substituição do caminhão de transporte dos resíduos da limpeza pública, aquisição de uma pá-carregadeira e substituição do trator de esteira para operarem exclusivamente no aterro são de extrema necessidade para manter o município seguro quanto à gestão do sistema.

No mesmo sentido, a limpeza pública que atualmente é o ponto mais crítico que, por deficiência no número de equipes disponíveis, tem sido realizada em intervalos inadequados, colocando em risco a população e os sistemas de drenagem do município.

O SAEF deve providenciar a contratação de novas equipes de limpeza pública e ampliar os dias de atendimento aos bairros, sobretudo nas épocas chuvosas que favorecem a proliferação de vetores e ocorrência de enchentes.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Outro ponto que atualmente é preocupante, e que pode continuar ocasionando problemas de contaminação ambiental no futuro é o Lixão desativado. Este antigo lixão muito provavelmente tem contaminado os cursos d'água e o solo da região em que está localizado devido à percolação dos subprodutos da decomposição do lixo, e, devido ao grande volume de resíduos depositado no local, poderá continuar essa contaminação por um longo período caso não sejam realizadas as investigações e medidas de recuperação necessárias.

Quanto aos resíduos de serviços de saúde que ficam dispostos inadequadamente no barracão do SAEF até serem retirados pela empresa terceirizada, deve-se dispor de local isolado para evitar contaminações dos trabalhadores pelo contato com esses resíduos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.3. PROJEÇÕES DE GERAÇÃO EM DIFERENTES CENÁRIOS

3.3.1. Cenário Imediato

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário imediato como os primeiros 05 anos de implementação do plano, ou seja, o período compreendido entre 2009 e 2014.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 105 - Geração de Resíduos Sólidos e necessidade de ampliação sistema público de manejo no Cenário Imediato.

SISTEMA PÚBLICO	2009	2014
Crescimento da produção de lixo pela população (ton/d)	27,20	29,53
Crescimento da necessidade de limpeza pública (ton/d)	7,80	8,47
Crescimento total de produção de resíduos sólidos urbanos (ton/d)	**35,00**	**38,00**
Crescimento da demanda		9%

Observações realizadas para o cenário imediato:

- Neste cenário, são fundamentais a contratação de pessoal para constituir mais equipes de varrição visando a diminuição dos intervalos entre as limpezas realizadas;

- Existe a necessidade de se substituir de imediato os 02 caminhões e adquirir mais dois caminhões novos para realizar as coletas regulares de lixo doméstico;

- Da mesma forma, deve-se verificar a possibilidade de substituição do caminhão de caçamba aberta para o transporte dos resíduos da limpeza pública. O caminhão utilizado atualmente pode ser disponibilizado para uso de cooperativas de coleta seletiva temporariamente, conforme a implantação dos programas de reciclagem de resíduos;

- A implementação dos programas de redução, reciclagem e reutilização dos resíduos deverá ser iniciada em curto prazo, visando diminuir a quantidade de resíduos encaminhada para aterro sanitário.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- Nesse momento, será necessária a disponibilização de um local mesmo que provisório para funcionamento da central de triagem para os resíduos sólidos recicláveis coletados pelas equipes (ou cooperativas) de coleta seletiva;

- A intenção de se prolongar a vida útil do aterro implica na necessidade de se iniciar as medidas de compostagem também já no curto prazo, reduzindo-se substancialmente a quantidade de matéria orgânica disposta no aterro;

- Conforme discutido, devem ser revistas as espessuras das camadas de lixo no aterro, passando-as de 1,0 m de altura para 1,10 m, obtendo um ganho de até 01 ano na vida útil do aterro com esta simples medida;

- As medidas de monitoramento do aterro mediante análises de amostras de solo coletadas nos poços de monitoramento existentes deverá ser realizada regularmente para avaliar a qualidade do sistema de drenagem do aterro e os impactos da percolação de chorume no solo;

- O aterro em valas municipal possui licença de operação válida até 31 de julho de 2013, e por volta de julho de 2012, recomenda-se ao SAEF que verifique a necessidade de renovação dessa licença conforme as novas projeções realizadas;

- O SAEF deve disponibilizar de imediato uma das retro-escavadeiras existentes para auxiliar o trator de esteiras na operação do aterro, realizando a cobertura do lixo depositado a cada viagem dos caminhões;

- A fim de evitar contaminação dos trabalhadores pelo contato com os resíduos infectantes depositados temporariamente no barracão, deve ser executada uma baia protegida no próprio barracão ou em outro local adequado que realize o isolamento desses resíduos até que os mesmos sejam retirados pela empresa terceirizada;

- Existe uma preocupação quanto à contaminação realizada pelo Lixão desativado em 1998 junto à estância 3M. Recomenda-se que sejam realizadas investigações preliminares para determinar até que ponto a decomposição do lixo depositado no local por mais de 50 anos está contaminado os mananciais que existem na mesma área.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.3.2. Cenário de Curto Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de curto prazo como o período compreendido entre 2014 e 2019.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 106 - Geração de Resíduos Sólidos e necessidade de ampliação sistema público de manejo no Cenário de Curto Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2014	2019
Crescimento da produção de lixo pela população (ton/d)	29,53	30,95
Crescimento da necessidade de limpeza pública (ton/d)	8,47	8,88
Crescimento total de produção de resíduos sólidos urbanos (ton/d)	**38,00**	**39,83**
Crescimento da demanda		5%

Observações realizadas para o cenário de curto prazo:

- Tendo sido realizadas todas as medidas identificadas para o cenário imediato, neste cenário, serão necessárias complementações às ações iniciadas, sobretudo na consolidação dos conceitos de 3R;

- O SAEF e as cooperativas deverão verificar a viabilidade de se adquirir um local permanente para a central de triagem e investir em equipamentos de reciclagem de materiais como papel/papelão e plástico;

- O caminhão utilizado na coleta seletiva, anteriormente utilizado para transporte dos resíduos de limpeza pública deverá ser substituído por um com menor tempo de uso;

- Deverá ser avaliada a possibilidade de aquisição de uma máquina pá-carregadeira para operar no aterro juntamente com a substituição do trator de esteira existente, que tem mais de 30 anos de uso;

- Será necessário ampliar o número de equipes de varrição conforme apresentado na Tabela 103;

- Deverá ser dada contitnuidade às medidas de recuperação do passivo ambiental deixado pela inativação do antigo Lixão.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- Caso não tenham sido implementadas as medidas de 3R, a coleta regular necessitará da aquisição de mais um caminhão coletor-compactador;

- Caso não tenham sido implementadas as medidas de 3R, o aterro municipal terá atingido sua capacidade máxima entre 2015 e 2016, e o município necessitará de outra área para dispor seus resíduos;

3.3.3. Cenário de Médio Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de médio prazo como o período compreendido entre 2019 e 2029.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 107 - Geração de Resíduos Sólidos e necessidade de ampliação sistema público de manejo no Cenário de Médio Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2019	2029
Crescimento da produção de lixo pela população (ton/d)	30,95	34,33
Crescimento da necessidade de limpeza pública (ton/d)	8,88	9,85
Crescimento total de produção de resíduos sólidos urbanos (ton/d)	**39,83**	**44,18**
Crescimento da demanda		11%

Observações realizadas para o cenário de médio prazo:

- Em 2019, caso tenham sido tomadas medidas de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, o município precisará dispor de nova área para encaminhamento dos resíduos gerados (caso contrário, deverão ser buscadas novas áreas em 2016 – ver cenário de curto prazo);

- Neste cenário, prevê-se a necessidade de aquisição de mais um caminhão coletor-compactador para realizar a coleta domiciliar regular totalizando 5 caminhões em operação.

- Será necessária também a ampliação das equipes de coleta conforme apresentado na Tabela 102, e de acordo com a expansão do município e asfaltamento das novas ruas;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.3.4. Cenário de Longo Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de longo prazo como o período compreendido entre 2029 e o horizonte do Plano, 2039.

Para este cenário, as demandas observadas são:

Tabela 108 - Geração de Resíduos Sólidos e necessidade de ampliação sistema público de manejo no Cenário de Longo Prazo.

SISTEMA PÚBLICO	2029	2039
Crescimento da produção de lixo pela população (ton/d)	34,33	38,85
Crescimento da necessidade de limpeza pública (ton/d)	9,85	11,15
Crescimento total de produção de resíduos sólidos urbanos (ton/d)	**44,18**	**49,99**
Crescimento da demanda		13%

Observações realizadas para o cenário de longo prazo:

- Neste cenário, deve-se realizar a avaliação de novas alternativas de disposição final de resíduos sólidos, e buscar avanços nas medidas de minimização da produção de resíduos;

- O SAEF deverá verificar a necessidade de dispor de mais um caminhão de caçamba aberta para auxiliar no transporte dos resíduos da limpeza pública;

- Será necessária também a ampliação das equipes de coleta conforme apresentado na Tabela 102, e de acordo com a expansão do município e asfaltamento das novas ruas;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.4. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS COM AS AÇÕES DECORRENTES DO PLANO

A compatibilização das carências levantadas com as ações decorrentes deste Plano Diretor de Saneamento Ambiental para o sistema de resíduos sólidos implica em medidas de natureza educacional, de gestão de pessoal e de maquinários, e de obras de engenharia, que deverão acarretar em esforço conjunto entre o Poder Público e a Sociedade, e em custos expressivos para o órgão gestor do sistema.

O sucesso da implementação das ações previstas no Plano depende do acompanhamento das realizações propostas pelo SAEF pela sociedade civil, de acordo com o planejamento de intervenções apresentado, e da disponibilidade orçamentária para efetivação dessas ações.

De acordo com as observações realizadas para os diferentes cenários considerados, as ações propostas terão grande eficácia em suprir as carências apontadas para o sistema de manejo de resíduos sólidos.

A Tabela 109 apresenta um resumo das carências observadas durante a elaboração do Plano, e as medidas necessárias para o saneamento das mesmas.

Tabela 109 - Carências observadas e ações mitigadoras previstas.

OBRAS DE ENGENHARIA	
CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	**AÇÕES MITIGADORAS**
A vida útil do aterro municipal se encerrará em 2015	Aumentar a espessura das camadas de lixo de 1,0 m para 1,0 m, para melhor aproveitamento das valas do aterro
A licença de operação do aterro se encerra em 2013;	Realizar a renovação da licença de operação conforme novas projeções realizadas;
Falta de cobertura diária dos resíduos encaminhados ao aterro	Realizar a cobertura disponibilizando maquinário adequado para operar exclusivamente no aterro
Não existem programas de compostagem de resíduos que auxiliem a minimização do encaminhamento de resíduos ao aterro	Implantar uma usina de compostagem dos resíduos orgânicos possivelmente junto à área do aterro

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Não existem programas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos que auxiliem a minimização do encaminhamento de resíduos ao aterro	Implantar os programas de coleta seletiva e disponibilizar um local adequado para construção de um galpão de triagem de materiais recicláveis
Disposição temporária inadequada de resíduos infectantes no barracão em que ficam os trabalhadores do sistema de resíduos sólidos	Execução de uma baia com portão que isole os resíduos do contato com os trabalhadores para evitar a contaminação pelo lixo infectante
Lixão desativado contaminando o solo, lençol freático e cursos d'água do município	Realizar investigações detalhadas e um plano de recuperação para conter a contaminação do meio ambiente pelos resíduos da decomposição do lixo depositado na área
MAQUINÁRIO	
CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	**AÇÕES MITIGADORAS**
Caminhões coletores-compactadores com tempo de uso superior a 10 anos e constantemente em manutenção	Adquirir novos caminhões coletores-compactadores
Insuficiência no número de caminhões coletores-compactadores face à demanda de coleta regular de lixo domiciliar	Adquirir novos caminhões coletores-compactadores
Caminhão de caçamba aberta com idade superior a 40 anos para transporte de resíduos da limpeza pública	Adquirir novo caminhão de caçamba aberta
Falta de maquinário para realizar a cobertura diária do lixo encaminhado ao aterro	Disponibilizar uma das retro-escavadeiras para auxiliar nas operações de cobertura dos resíduos e, posteriormente, adquirir uma pá-carregadeira para realizar essas operações

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	AÇÕES MITIGADORAS
Trator de esteiras com idade superior a 30 anos operando no aterro	Adquirir novo trator de esteiras para operação do aterro municipal
Automóveis utilizados ao mesmo tempo para transporte de resíduos e de trabalhadores	Disponibilizar veículo exclusivamente para o transporte de trabalhadores do sistema para evitar possíveis contaminações e enfermidades
Inexistência de caminhão para possibilitar a implementação de programas de coleta seletiva	Adquirir novo caminhão ou remanejar caminhão existente temporariamente para possibilitar a implementação do programa de coleta seletiva no município
PESSOAL	
CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	**AÇÕES MITIGADORAS**
Falta de pessoal para realizar a limpeza pública de maneira adequada	Realizar a contratação de pessoal para compor as equipes de limpeza pública
Falta de pessoal para realizar a coleta regular de resíduos domiciliares	Realizar a contratação de pessoal para compor as equipes coleta regular de resíduos domiciliares assim que providenciados os novos caminhões coletores-compactadores

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
CARÊNCIAS IDENTIFICADAS	**AÇÕES MITIGADORAS**
Inexistência de programas de minimização da geração e reciclagem de resíduos implementados no município	O SAEF já dispõe de proposta em andamento para realização de projeto de coleta seletiva e ações de educação ambiental. Faz-se necessária a implementação imediata desses projetos, visando a conscientização da população, melhoria do meio ambiente e minimização dos resíduos encaminhados ao aterro, prolongando-se sua vida útil
Poluição das ruas e dos mananciais de abastecimento	Conscientização da população acerca dos problemas de se dispor o lixo de forma inadequada, incentivando a separação dos resíduos nas residências e a realização de compostagem doméstica de resíduos orgânicos

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.5. REESTRUTURAÇÃO DA LOGÍSTICA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Não existe necessidade de reestruturação da logística de manejo dos resíduos sólidos urbanos. O que é necessário é a complementação das equipes de varrição e coleta de resíduos domésticos e ampliação dos dias de atendimento às residências e logradouros.

O sistema está sendo operado com capacidade aquém da demanda gerada pelas atividades da população atualmente, e isto tem causado problemas de ordem sanitária e ambiental que devem ser resolvidos com as medidas propostas nesse PMSA.

O gerenciamento do sistema de resíduos sólidos pode ser complementado e incrementado com a implementação dos conceitos de 3R conforme discutido neste Plano, efetuando-se os programas de redução reutilização e reciclagem de resíduos.

Esses programas contribuirão tanto para a melhoria das condições ambientais quanto para a cidadania e qualidade de vida da população, devendo ser realizadas pelo SAEF com envolvimento de toda a população ferreirense no menor prazo possível.

O atendimento às recomendações deste Plano, aliado a medidas de gestão interna tomadas pelo SAEF deverão garantir ao município e à população uma gestão segura e eficiente do sistema de manejo dos resíduos sólidos urbanos.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3.6. CENÁRIOS ALTERNATIVOS PARA A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os cenários alternativos mais evidentes que se apresentaram na elaboração deste Plano dizem respeito às conseqüências de se realizar as ações de conscientização e educação ambiental e de implementação das medidas preconizadas pelo conceito de 3R, conforme já discutido.

Verificaram-se grandes ganhos ambientais e possivelmente econômicos a médio prazo, com a adoção das medidas de 3R comentadas, tendo em vista os custos ambientais, de implantação e operacionais associados à execução de nova área para aterro municipal.

A Tabela 110 apresenta um resumo das projeções traçadas para a contribuição de resíduos para o sistema de manejo ao longo dos anos, evidenciando os ganhos com a minimização da geração de resíduos pela população.

Tabela 110 - Resumo das projeções traçadas para a contribuição de resíduos para o sistema de manejo ao longo dos anos,

PROJEÇÕES para o Aterro					
	2009	2014	2019	2029	2039
Doméstico (m^3/d) compactado aterro	60,30	65,47	68,62	76,12	86,14
Limpeza pública compactado no aterro (m^3/d)	17,30	18,79	19,69	21,84	24,72
Total (m^3/d)	**77,60**	**84,26**	**88,32**	**97,96**	**110,85**
PROJEÇÕES COM 3R para o Aterro					
	2009	**2014**	**2019**	**2029**	**2039**
Doméstico (m^3/d) compactado aterro	45,55	49,45	51,84	57,49	65,06
Limpeza pública compactado no aterro (m^3/d)	32,21	34,97	36,65	40,65	46,00
Total (m^3/d)	56,80	61,66	64,63	71,69	81,13
Redução total de resíduos no aterro (m^3/d)	**20,81**	**22,59**	**23,68**	**26,27**	**29,72**

Verifica-se que essa redução de aproximadamente 27% terá impactos significativos em termos de transporte e manejo dos resíduos encaminhados para o aterro. Essa economia será em grande parte contrabalanceada pelos custos associados à implantação e manutenção da usina de compostagem e da central de triagem e reciclagem de resíduos, porém, os ganhos sociais, e ambientais são incomensuráveis com essas ações.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

3.7. SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O cenário normativo para o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos parte das discussões que foram apresentadas neste Plano Municipal de Saneamento Ambiental em que o SAEF e a Prefeitura Municipal deverão implementar as medidas de complementação das equipes e maquinários existentes atualmente, ao mesmo tempo em que realizam as medidas de educação e conscientização da população de forma a implementar os programas envolvidos no desenvolvimento do conceito de 3R.

O crescimento previsto para a população do município deverá ser acompanhado de diversas medidas que garantirão o pleno atendimento do sistema às atividades da população, previstas para serem executadas conforme descrito a seguir.

CENÁRIO IMEDIATO (2009-2014)

- Executar a baia de isolamento dos resíduos de serviço de saúde armazenados temporariamente no barracão;
- Contratação de pessoal para complementar o numero de equipes necessárias para a limpeza pública – contratação de 14 funcionários;
- Adquirir 02 caminhões coletores-compactadores para auxiliar os 02 existentes;
- Contratar mais 01 equipe de coletores para complementar as equipes existentes - contratação de 04 funcionários;
- Modificar a espessura das camadas de lixo nas valas, passando-as de 1,00 m parra 1,10 m;
- Disponibilizar uma das retro-escavadeiras para auxiliar constantemente a operação do aterro;
- Substituir os 02 caminhões coletores-compactadores existentes que estão com mais de 10 anos de uso;
- Substituir o caminhão de transporte dos resíduos da limpeza pública que está com mais de 40 anos de uso;
- Implementar os programas de compostagem e reciclagem de resíduos sólidos associados a programas de educação ambiental;
- Disponibilizar local provisório para funcionamento da central de triagem para o programa de coleta seletiva;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- Disponibilizar caminhão de caçamba aberta para o programa de coleta seletiva;
- Executar as obras da usina de compostagem junto à área do aterro;
- Executar regularmente as medidas de avaliação de contaminação através dos poços de monitoramento existentes no aterro;
- Realizar a investigação detalhada da área do lixão desativado para avaliar o grau de contaminação e dar início a um planejamento detalhado de recuperação dessa área;

CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2015-2019)

- Disponibilizar local próprio e adequado para a instalação do galpão de triagem e processamento de materiais recicláveis;
- Verificar a possibilidade de aquisição de equipamentos de reciclagem de papel/papelão e plásticos;
- Substituir o caminhão utilizado pelas cooperativas de reciclagem por caminhão mais adequado e com menos tempo de uso;
- Ampliar o número de equipes de varrição e limpeza pública com a contratação de novos funcionários – contratação de 03 funcionários;
- Finalizar as medidas de recuperação do antigo lixão identificadas no planejamento realizado no cenário anterior;
- Adquirir máquina pá-carregadeira para operação exclusivamente no aterro sanitário em auxílio ao trator de esteira existente, verificando-se a possibilidade de substituição deste último por um com menos tempo de uso;
- Identificar, adquirir e licenciar nova área para execução de aterro sanitário para ser utilizada a partir de 2019, quando se encerrará a vida útil do aterro;

CENÁRIO DE MEDIO PRAZO (2020-2029)

- Adquirir novo caminhão coletor-compactador para atender ao crescimento das demandas de geração de resíduos pelo crescimento da população
- Contratar pessoal para complementar as equipes de coleta de resíduos domiciliares – contratação de 04 funcionários;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2030-2039)

- Buscar novas alternativas para minimização de resíduos;
- Verificar necessidade de aquisição de mais um caminhão coletor-compactador conforme crescimento da demanda pela coleta domiciliar;
- Verificar necessidade de aquisição de mais um caminhão de caçamba aberta conforme crescimento da demanda pela limpeza pública;
- Verificar a necessidade de se realizar a contratação de novas equipes de coleta conforme a aquisição de novo veículo;
- Verificar a necessidade de se realizar a contratação de novas equipes de limpeza pública para auxiliar as equipes existentes conforme o crescimento da extensão de vias públicas asfaltadas e de locais públicos atendidos por estas equipes;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

V – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1. LEVANTAMENTO DOS CUSTOS ASSOCIADOS ÀS AÇÕES PROPOSTAS

A Tabela 111 apresenta o levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pelo SAEF para solucionar os problemas existentes e fornecer água tratada com qualidade e em quantidade suficiente à população de Porto Ferreira pelos próximos 30 anos.

Os custos foram levantados com base em estudo desenvolvido pela SABESP "Estudo de Custos de Empreendimentos - TE/TEV" em dezembro/2006, ajustando-se os valores para 2009, conforme os índices de inflação nos anos de 2007, 2008 e 2009 (até o mês de julho).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 111 - Levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pelo SAEF.

CENÁRIO IMEDIATO (2009-2014)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Execução do cadastro de redes e adutoras	200,0	km de redes	250,00	R$/km de cadastro	R$ 50.000,00
Execução do plano de setorização das redes de distribuição de água	200,0	km de redes	1	Verba de projeto	R$ 60.000,00
Adequação da Captação Cuca Fresca	15,2	l/s	1	Verba	R$ 65.000,00
Substituição imediata das redes de cimento-amianto	Determinação possível apenas após o cadastro das redes		91,00	R$/m de rede	R$ -
Reforma (recuperação) da ETA-02	26,0	l/s	1	Verba para reforma	R$ 300.000,00
Adequação da Captação da ETA-03	13,0	l/s	1	Verba para reforma	R$ 70.000,00
Reforma geral da ETA-03	13,0	l/s	1	Verba para reforma	R$ 450.000,00
Reforma do reservatório Cuca Fresca	280	m^3	1	Verba para reforma	R$ 5.000,00

Instalação de bombas reserva nas estações elevatórias de água tratada						
Henriqueta Libertucci	69,4	l/s	1	Verba para reforma	R$	60.000,00
Cristo	41,7	l/s	1	Verba para reforma	R$	35.000,00
Vila Real	41,7	l/s	1	Verba para reforma	R$	35.000,00
Areia Branca	13,9	l/s	1	Verba para reforma	R$	15.000,00
Execução do reservatório no Bairro José Gomes (R16-proj)						
Alternativa 1 - reativando os reservatórios R11 e R14 e ampliando suas capacidades	220	m³	1	Verba	R$	150.000,00
Alternativa 2 - mantendo R11 e R14 desativados	1000	m³	1	Verba	R$	330.000,00
Alternativa 3 - reativando os reservatórios R11 e R14 sem ampliar suas capacidades (deve ser realizado estudo prévio das pressões nas redes)	700	m³	1	Verba	R$	260.000,00
Ampliação das capacidades dos reservatórios insuficientes						
R9	300	m³	1	Verba	R$	190.000,00
R11	200	m³	1	Verba	R$	150.000,00
R12	40	m³	1	Verba	R$	35.000,00
R13	350	m³	1	Verba	R$	210.000,00
R14	300	m³	1	Verba	R$	190.000,00

Instalação dos Macro-medidores junto às unidades produtoras de água (poços e captações superficiais)						
Captação Principal (ETA-01)	170	l/s	1	Verba	R$	20.000,00
Cuca Fresca	15,2	l/s	1	Verba	R$	6.000,00
Poço Primavera	1,39	l/s	1	Verba	R$	3.000,00
Poço Águas Claras	8,33	l/s	1	Verba	R$	6.000,00
Poço Santa Marta	2,78	l/s	1	Verba	R$	3.000,00
Poço Cuca Fresca	1,94	l/s	1	Verba	R$	3.000,00
Instalação dos Macro-medidores junto às Estações de Tratamento de Água (ETAs)						
ETA-01	150,0	l/s	1	Verba	R$	20.000,00
ETA-02	26,0	l/s	1	Verba	R$	12.000,00
ETA-03	13,0	l/s	1	Verba	R$	8.000,00

Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido							
	2010	30,0	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	2.250.000,00
	2011	30,0	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	2.250.000,00
	2012	20,0	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	1.500.000,00
	2013	20,0	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	1.500.000,00
	2014	20,0	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	1.5500.000,00
Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município							
	2010	4,14	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	248.448,46
	2011	3,29	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	197.514,76
	2012	3,12	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	187.704,25
	2013	2,97	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	178.195,12
	2014	2,83	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	169.887,39

Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido							
	2010	2512	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	163.280,00
	2011	2565	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	166.725,00
	2012	1735	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	112.775,00
	2013	1765	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	114.725,00
	2014	1789	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	116. 285,00
Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município							
	2010	267	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	42.720,00
	2011	350	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	56.000,00
	2012	250	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	40.000,00
	2013	300	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	48.000,00
	2014	245	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	39.200,00
					Custo total das obras previstas (2009-2014)	**R$**	**13.212.159,98**
					Investimento por ano no Cenário Imediato (5 anos: 2009-2014)	**R$**	**2.642.432,00**

CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2015-2019)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Execução de plano de melhorias no funcionamento da ETA-01, e adequação das tubulações de lavagem de filtros	150,0	l/s	1	Verba de projeto	R$ 20.000,00
Executar as obras de readequação das elevatórias para o abastecimento direto dos reservatórios					
Henriqueta Libertucci	69,4	l/s	1	Verba para reforma	R$ 90.000,00
Cristo	41,7	l/s	1	Verba para reforma	R$ 90.000,00
Execução das melhorias nas redes e instalação de acessórios especiais de controle e operação das redes (válvulas de manobra e de redução de pressão, por exemplo)	Determinação possível apenas após o cadastro das redes				
Execução de Laboratório Central	1	laboratório central	1	Verba	R$ 320.000,00
Execução dos Reservatórios Futuros conforme observada a expansão do município					
RF1	80	m³	1	Verba	R$ 62.000,00
RF6	80	m³	1	Verba	R$ 62.000,00
RF7	120	m³	1	Verba	R$ 90.000,00

Execução de novas linhas de recalque para abastecimento dos reservatórios futuros							
	Linha adutora RF1 - (50 mm)	1750	m de adutora	160,00	R$/metro de adutora	R$	280.000,00
	Linha adutora RF6 - (50 mm)	4040	m de adutora	160,00	R$/metro de adutora	R$	646.400,00
	Linha adutora RF7 - (75 mm)	2260	m de adutora	210,00	R$/metro de adutora	R$	474.600,00
Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido							
	2015	10,00	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	750.000,00
	2016	10,00	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	750.000,00
	2017	10,00	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	750.000,00
	2018	10,00	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	750.000,00
	2019	10,00	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	750.000,00

Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município							
	2015	2,71	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	162.481,04
	2016	2,60	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	155.976,09
	2017	2,51	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	150.372,52
	2018	2,43	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	145.670,34
	2019	2,36	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	141.869,55
Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido							
	2015	905	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	58.825,00
	2016	912	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	59.280,00
	2017	920	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	59.800,00
	2018	930	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	60.450,00
	2019	937	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	60.905,00

Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município							
	2015	205	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	32.800,00
	2016	150	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	24.000,00
	2017	150	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	24.000,00
	2018	200	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	32.000,00
	2019	157	ligações c/ hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	25.120,00
					Custo total das obras previstas (2015-2019)	**R$**	**7.078.549,54**
					Investimento por ano no Cenário de Curto Prazo (5 anos: 2015-2019)	**R$**	**1.415.709,54**

CENÁRIO DE MEDIO PRAZO (2020-2029)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Ampliação das capacidades dos reservatórios insuficientes					
R8	200	m³	1	Verba	R$ 150.000,00
Execução dos Reservatórios Futuros conforme observada a expansão do município					
RF2	40	m³	1	Verba	R$ 35.000,00
RF3	300	m³	1	Verba	R$ 190.000,00
RF4	100	m³	1	Verba	R$ 80.000,00
RF5	150	m³	1	Verba	R$ 100.000,00
Execução de novas linhas de recalque para abastecimento dos reservatórios futuros					
Linha Adutora RF2 - (50 mm)	3600	m de adutora	160,00	R$/metro de adutora	R$ 576.000,00
Linha Adutora RF3 (100 mm)	2300	m de adutora	250,00	R$/metro de adutora	R$ 575.000,00
Linha Adutora RF4 (50 mm)	3300	m de adutora	160,00	R$/metro de adutora	R$ 528.000,00
Linha Adutora RF5 (75 mm)	4900	m de adutora	200,00	R$/metro de adutora	R$ 980.000,00

Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido							
	2020	10,0	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	750.000,00
	2021	10,0	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	750.000,00
	2022	10,0	km de redes	75,00	R$/m de rede	R$	750.000,00
Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município							
	2020	2,32	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	138.970,15
	2021	2,28	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	136.927,14
	2022	2,26	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	135.875,51
	2023	2,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	142.305,68
	2024	2,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	142.305,68
	2025	2,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	142.305,68
	2026	2,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	142.305,68

	2027	2,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	142.305,68
	2028	2,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	142.305,68
	2029	2,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	142.305,68
Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido							
	2020	947	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	61.555,00
	2021	957	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	62.205,00
	2022	967	hidrômetros	65,00	R$/hidrômetro	R$	62.855,00
Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município							
	2020	193	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	30.880,00
	2021	200	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	32.000,00
	2022	200	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	32.000,00

	2023	208	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	33.234,29
	2024	208	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	33.234,29
	2025	208	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	33.234,29
	2026	208	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	33.234,29
	2027	208	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	33.234,29
	2028	208	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	33.234,29
	2029	208	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	33.234,29
					Custo total das obras previstas (2020-2029)	**R$**	**7.386.092,58**
					Investimento por ano no Cenário de Médio Prazo (10 anos: 2020-2029)	**R$**	**738.609,26**

CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2030-2039)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Execução de nova captação no Rio Mogi para capacidade de 50 l/s	50,0	l/s	1	Verba	R$ 180.000,00
Execução de Linha de Recalque de Água Bruta desde a captação no Rio Mogi até a ETA nova (50 mm)	2500,0	m de adutora	160,00	R$/metro de adutora	R$ 400.000,00
Execução de nova ETA no bairro José Gomes com capacidade para 50 l/s	50,0	l/s	1	Verba	R$ 1.500.000,00
Ampliação das capacidades dos reservatórios insuficientes					
R6	100	m^3	1	Verba	R$ 80.000,00
Execução de nova elevatória de água tratada para os bairros da Zona Leste - fim de plano	50,0	l/s	1	Verba	R$ 150.000,00
Ampliação da capacidade da Elevatória do Cristo - fim de plano	5,0	l/s	1	Verba	R$ 50.000,00

Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município							
	2030	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2031	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2032	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2033	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2034	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2035	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2036	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2037	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2038	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
	2039	3,37	km de redes	60,00	R$/m de rede	R$	201.940,62
Ampliação do número de hidrômetros conforme a expansão do município							
	2030	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
	2031	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00

	2032	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
	2033	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
	2034	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
	2035	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
	2036	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
	2037	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
	2038	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
	2039	274	hidrômetros	160,00	R$/ligação com hidrômetro	R$	43.824,00
					Custo total das obras previstas (2030-2039)	**R$**	**4.817.646,21**
					Investimento por ano no Cenário de Longo Prazo (10 anos: 2030-2039)	**R$**	**481.764,62**
					TOTAL GERAL DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM 30 ANOS*	**R$**	**32.494.448,30**
					Investimento por ano no Plano de Saneamento – ÁGUA (30 anos: 2009-2039)	**R$**	**1.083.148,28**

* Estimativa Valor Presente

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1. LEVANTAMENTO DOS CUSTOS ASSOCIADOS ÀS AÇÕES PROPOSTAS

A Tabela 112 apresenta o levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pelo SAEF para solucionar os problemas existentes e fornecer água tratada com qualidade e em quantidade suficiente à população de Porto Ferreira pelos próximos 30 anos.

Os custos foram levantados com base em estudo desenvolvido pela SABESP "Estudo de Custos de Empreendimentos - TE/TEV" em dezembro/2006, ajustando-se os valores para 2009, conforme os índices de inflação nos anos de 2007, 2008 e 2009 (até o mês de julho).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 112 - Levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pelo SAEF.

CENÁRIO IMEDIATO (2009-2014)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)	
Execução do cadastro de redes e coletores e poços de visita;	220,0	km de redes	250,00	R$/km de cadastro	R$	55.000,00
Adequação das áreas das elevatórias de esgoto existentes;						
Porto Bello II	38,9	l/s	1	Verba	R$	15.000,00
Paschoal Salzano	33,3	l/s	1	Verba	R$	25.000,00
Las Palmas	7,8	l/s	1	Verba	R$	2.000,00
Santa Rosa	25,0	l/s	obras inclusas na execução da ETE	Verba	R$	-
Av. N. Sra. Aparecida I	13,9	l/s	1	Verba	R$	1.000,00
Av. N. Sra. Aparecida III	7,8	l/s	1	Verba	R$	1.000,00
Av. N. Sra. Aparecida III	7,8	l/s	1	Verba	R$	1.000,00
Av. N. Sra. Aparecida IV	7,8	l/s	1	Verba	R$	1.000,00

Finalização das obras das ETEs						
ETE Santa Rosa	9,25	l/s	Verbas já alocadas pelo SAEF	Verba		-
ETE Fazendinha	46,33	l/s	Verbas já alocadas pelo SAEF	Verba		-
Execução do Emissário E1 até a interligação com o emissário ZC-1 600 mm	1500,0	m	660,00	R$/m de coletor	R$	990.000,00
Execução do Emissário E2, e suas ligações com os coletores existentes nos bairros da Zona Oeste - 200 mm	370,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$	116.500,00
Substituição das redes de esgotamento conforme o plano definido						
2010	33,00	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	4.950.000,00
2011	33,00	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	4.950.000,00
2012	22,00	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	3.300.000,00
2013	22,00	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	3.300.000,00
2014	22,00	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	3.300.000,00

Ampliação das redes de esgotamento conforme a expansão do município;							
	2010	3,99	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	358.754,05
	2011	3,62	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	325.822,93
	2012	3,43	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	309.140,51
	2013	3,27	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	293.945,38
	2014	3,11	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	280.237,54
Ampliação do número de ligações de esgoto conforme a expansão do município;							
	2010	267	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	61.410,00
	2011	350	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	80.500,00
	2012	250	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	57.500,00
	2013	300	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	69.000,00
	2014	245	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	56.350,00
					Custo total das obras previstas (2009-2014)	**R$**	**22.900.210,41**
					Investimento por ano no Cenário Imediato (5 anos: 2009-2014)	**R$**	**4.580.042,08**

CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2015-2019)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)	
Execução dos 02 módulos complementares da ETE Fazendinha	92,67	l/s	1	Verba	R$	5.600.000,00
Executar o restante do emissário E1, até a Elevatória Futura II;- 600 mm	650,0	m	660,00	R$/m de coletor	R$	429.000,00
Executar a Elevatória Futura II com a capacidade total de bombeamento instalada, e sua respectiva linha de recalque;	220,00	l/s	1	Verba	R$	500.000,00
Linha de recalque LREF II - 300 mm	100,00	m	550,00	R$/m de Lin Rec	R$	55.000,00
Executar o Emissário E3, desde a Elevatória Futura II até a interligação com os interceptores vindos da Zona Leste do município - 500 mm	1500,0	m	560,00	R$/m de coletor	R$	840.000,00
Executar os Interceptores I1 e I2 e a interligação do Coletor ZC-3 com o interceptor I1;						
Interceptor I1 - 400 mm	1550,0	m	520,00	R$/m de coletor	R$	806.000,00
Interceptor I2 - 250 mm	2300,0	m	370,00	R$/m de coletor	R$	851.000,00

Executar parcialmente os coletores tronco CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT10, e CT14;						
Coletor Tronco CT1 - 150 mm (50%)	550,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$	126.500,00
Coletor Tronco CT2 - 150 mm (50%)	675,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$	155.250,00
Coletor Tronco CT5 - 200 mm (50%)	2250,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$	708.750,00
Coletor Tronco CT6 -150 mm (40%)	1564,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$	359.720,00
Coletor Tronco CT7 - 150 mm (30%)	1410,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$	324.300,00
Coletor Tronco CT10 - 250 mm (50%)	1250,0	m	370,00	R$/m de coletor	R$	462.500,00
Coletor Tronco CT14 - 200 mm (50%)	1050,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$	330.750,00
Coletor Tronco CT15 - 200 mm	1000,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$	315.000,00
Executar parcialmente os Interceptores I4 e I5;						
Interceptor I4 - 200 mm (50%)	1675,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$	527.625,00
Interceptor I5 - 350 mm (50%)	1300,0	m	460,00	R$/m de coletor	R$	598.000,00

Substituição das redes de esgotamento conforme o plano definido;							
	2015	11,0	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	1.650.000,00
	2016	11,0	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	1.650.000,00
	2017	11,0	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	1.650.000,00
	2018	11,0	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	1.650.000,00
	2019	11,0	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	1.650.000,00
Ampliação das redes de esgotamento conforme a expansão do município;							
	2015	2,98	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	268.017,00
	2016	2,86	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	257.283,74
	2017	2,76	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	248.037,78
	2018	2,68	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	240.279,11
	2019	2,60	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.007,73

Ampliação do número de ligações de esgoto conforme a expansão do município;							
	2015	205	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	47.150,00
	2016	150	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	34.500,00
	2017	150	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	34.500,00
	2018	200	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	46.000,00
	2019	157	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	36.110,00
					Custo total das obras previstas (2015-2019)	**R$**	**22.685.280,35**
					Investimento por ano no Cenário de Curto Prazo (5 anos: 2015-2019)	**R$**	**4.537.056,07**

CENÁRIO DE MEDIO PRAZO (2020-2029)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Executar novos trechos dos coletores tronco CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT10 e CT14, verificando-se a real expansão dos bairros;					
Coletor Tronco CT1 - 150 mm (50%)	550,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 126.500,00
Coletor Tronco CT2 - 150 mm (50%)	675,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 155.250,00
Coletor Tronco CT5 - 200 mm (30%)	1350,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$ 425.250,00
Coletor Tronco CT6 -150 mm (30%)	1173,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 269.790,00
Coletor Tronco CT7 - 150 mm (30%)	1410,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 342.300,00
Coletor Tronco CT9 - 150 mm (30%)	1410,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 324.300,00
Coletor Tronco CT10 - 250 mm (30%)	750,0	m	370,00	R$/m de coletor	R$ 277.500,00
Coletor Tronco CT14 - 200 mm (50%)	1050,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$ 330.750,00

Finalizar a execução dos Interceptores I4 e I5;						
Interceptor I4 - 200 mm (50%)	1675,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$	527.625,00
Interceptor I5 - 350 mm (50%)	1300,0	m	460,00	R$/m de coletor	R$	598.000,00
Executar o coletor tronco CT3 e parte do Interceptor I3						
Coletor Tronco CT3 - 150 mm (100%)	300,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$	69.000,00
Interceptor I3 - 200 mm (50%)	2500,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$	787.500,00
Executar parcialmente o coletor tronco CT8 e sua interligação com a ETE Santa Rosa - 150 mm (50%)	1800,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$	414.000,00
Executar o coletor tronco CT16 na Zona Oeste e parte (30%) do CT4 na Zona Leste;						
Coletor Tronco CT16 - 150 mm (100%)	3900,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$	897.000,00
Coletor Tronco CT4 - 300 mm (30%)	1590,0	m	430,00	R$/m de coletor	R$	683.700,00
Executar a Elevatória Futura I	50,00	l/s	1	Verba	R$	320.000,00
Linha de recalque LREF I - 150 mm	1400,00	m	310,00	R$/m de Lin Rec	R$	434.000,00

Substituição das redes de esgotamento conforme o plano definido;							
	2020	11,0	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	1.650.000,00
	2021	11,0	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	1.650.000,00
	2022	11,0	km de redes	150,00	R$/m de rede substituída	R$	1.650.000,00
Ampliação das redes de esgotamento conforme a expansão do município;							
	2020	2,55	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	229.223,64
	2021	2,51	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	225.926,84
	2022	2,49	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.117,34
	2023	2,61	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.726,81
	2024	2,61	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.726,81
	2025	2,61	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.726,81

	2026	2,61	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.726,81
	2027	2,61	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.726,81
	2028	2,61	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.726,81
	2029	2,61	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	234.726,81
Ampliação do número de ligações de esgoto conforme a expansão do município;							
	2020	193	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	44.390,00
	2021	200	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	46.000,00
	2022	200	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	46.000,00
	2023	208	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	47.774,29

	2024	208	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	47.774,29
	2025	208	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	47.774,29
	2026	208	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	47.774,29
	2027	208	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	47.774,29
	2028	208	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	47.774,29
	2029	208	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	47.774,29
					Custo total das obras previstas (2020-2029)	**R$**	**14.707.630,48**
					Investimento por ano no Cenário de Médio Prazo (10 anos: 2020-2029)	**R$**	**1.470.763,05**

CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2030-2039)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Finalização do Interceptor I3 200 mm (50%)	2500,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$ 787.500,00
Finalização das obras de todos os coletores tronco e interceptores identificados conforme avaliação da expansão municipal;					
Coletor Tronco CT4 - 300 mm (70%)	3710,0	m	430,00	R$/m de coletor	R$ 1.595.300,00
Coletor Tronco CT5 - 200 mm (20%)	900,0	m	315,00	R$/m de coletor	R$ 283.500,00
Coletor Tronco CT6 -150 mm (30%)	1173,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 269.790,00
Coletor Tronco CT7 - 150 mm (40%)	1880,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 432.400,00
Coletor Tronco CT8 -150 mm (50%)	1800,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 414.000,00
Coletor Tronco CT9 - 150 mm (70%)	3290,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 756.700,00
Coletor Tronco CT10 - 250 mm (20%)	500,0	m	370,00	R$/m de coletor	R$ 185.000,00
Coletor Tronco CT11 - 250 mm (100%)	2700,0	m	370,00	R$/m de coletor	R$ 999.000,00
Coletor Tronco CT12 - 150 mm (100%)	1100,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 253.000,00
Coletor Tronco CT13 - 150 mm (100%)	400,0	m	230,00	R$/m de coletor	R$ 92.000,00

Substituição do emissário ZC-1 por coletor de diâmetro maior Emissário ZC-1 - 250 mm	500,0	m	370,00	R$/m de coletor	R$	185.000,00
Verificação da necessidade de aumento da capacidade da ETE Fazendinha desde o ano de 2031, realizando-se o 4º módulo e ampliando-se a capacidade de tratamento para 185 l/s, que seria suficiente para tratamento das contribuições até além do horizonte deste PMSA;	46,3	l/s	1	Verba	R$	2.000.000,00
Ampliação das redes de esgotamento conforme a expansão do município;						
2030	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
2031	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
2032	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
2033	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
2034	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81

	2035	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
	2036	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
	2037	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
	2038	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
	2039	3,70	km de redes	90,00	R$/m de rede	R$	333.123,81
Ampliação do número de ligações de esgoto conforme a expansão do município;							
	2030	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
	2031	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
	2032	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
	2033	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00

2034	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
2035	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
2036	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
2037	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
2038	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
2039	274	ligações de esgoto	230,00	R$/ligação de esgoto	R$	62.997,00
				Custo total das obras previstas (2030-2039)	**R$**	**12.214.398,05**
				Investimento por ano no Cenário de Médio Prazo (10 anos: 2020-2029)	**R$**	**1.221.439,81**
				TOTAL GERAL DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM 30 ANOS*	**R$**	**72.507.519,30**
				Investimento por ano no Plano de Saneamento – ESGOTO (30 anos: 2009-2039)	**R$**	**2.416.917,31**

* Estimativa Valor Presente

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3. SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

3.1. LEVANTAMENTO DOS CUSTOS ASSOCIADOS ÀS AÇÕES PROPOSTAS

A Tabela 113 apresenta o levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pelo SAEF para solucionar os problemas existentes e garantir o atendimento dos serviços de limpeza pública e coleta domiciliar de dos resíduos de serviço de saúde com qualidade e segurança à população de Porto Ferreira pelos próximos 30 anos.

Os custos foram levantados com base em projetos realizados anteriormente pela EMA Engenharia e preços praticados no mercado atualmente.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Tabela 113 - Levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pelo SAEF.

CENÁRIO IMEDIATO (2009-2014)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Executar a baia de isolamento dos resíduos de serviço de saúde armazenados temporariamente no barracão;	50,0	m²	100,00	R$/m²	R$ 5.000,00
Contratação de pessoal para complementar o numero de equipes necessárias para a limpeza pública – contratação de 14 funcionários;	14	Número de Funcionários	x	R$/Funcionário	R$ SAEF
Adquirir 02 caminhões coletores-compactadores para auxiliar os 02 existentes;	4	Caminhões coletores-compactadores	280.000,00	R$/caminhão	R$ 1.120.000,00
Contratar mais 01 equipe de coletores para complementar as equipes existentes - contratação de 04 funcionários;	4	Número de Funcionários	x	R$/Funcionário	R$ SAEF
Executar as obras da usina de compostagem junto à área do aterro;	1	Usina de compostagem	1	Verba	R$ 320.000,00
Realizar a investigação detalhada da área do lixão desativado para avaliar o grau de contaminação e dar início a um planejamento detalhado de recuperação dessa área;	1	Investigação e projeto de remediação de área contaminada	1	Verba para análises e projeto	R$ 150.000,00
				Custo total das ações previstas (2009-2014)	**R$ 1.595.000,00**
				Investimento por ano no Cenário Imediato (5 anos: 2009-2014)	**R$ 319.000,00**

CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2015-2019)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Galpão de triagem e processamento de materiais recicláveis;	1	Galpão de triagem com prensas, esteiras e contentores	1	Verba	R$ 550.000,00
Aquisição de equipamento de reciclagem de papel/papelão	1	Máquinas de beneficiamento de papel e papelão	1	Verba	R$ 300.000,00
Aquisição de equipamentos para reciclagem de plásticos;	1	Máquinas de beneficiamento de plástico	1	Verba	R$ 260.000,00
Substituição de caminhão para cooperativas de reciclagem	1	Caminhão com caçamba aberta	200.000,00	R$/caminhão	R$ 200.000,00
Ampliação do número de equipes de varrição e limpeza pública – contratação de 03 funcionários;	3	Número de Funcionários	x	R$/Funcionário	R$ SAEF
Finalização de medidas de recuperação do antigo lixão	1	Recuperação de área degradada	1	Verba	R$ 600.000,00
Aquisição de máquina pá-carregadeira para operação exclusivamente no aterro sanitário	1	Pá-carregadeira	320.000,00	R$/Pá-carregadeira	R$ 320.000,00

Adquirir Trator de Esteira para operação exclusivamente no aterro sanitário;	1	Pá-carregadeira	600.000,00	R$/Pá-carregadeira	R$	600.000,00
Identificar, Aquisição e licenciamento de nova área para execução de aterro sanitário (a partir de 2019) * Com medidas de 3R Sem 3R, Área = 230,0 ha	150,0*	hectares	1	R$/hectare	R$	SAEF
Contratação de novas equipes de limpeza pública	6	Número de Funcionários	x	R$/Funcionário	R$	SAEF
				Custo total das ações previstas (2015-2019)		**R$ 2.830.000,00**
				Investimento por ano no Cenário de Curto Prazo (5 anos: 2015-2019)	**R$**	**566.000,00**

CENÁRIO DE MÉDIO PRAZO (2020-2029)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Aquisição de caminhão coletor-compactador para atender ao crescimento das demandas de geração de resíduos pelo crescimento da população	1	Caminhão coletor-compactador	280.000,00	R$/caminhão	R$ 280.000,00
Contratar pessoal para complementar as equipes de coleta de resíduos domiciliares – contratação de 04 funcionários;	4	Número de Funcionários	x	R$/Funcionário	R$ SAEF
				Custo total das ações previstas (2020-2029)	**R$ 280.000,00**
				Investimento por ano no Cenário de Médio Prazo (10 anos: 2020-2029)	**R$ 28.000,00**

CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2030-2039)	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR POR UNIDADE	UNIDADE DE VALOR	CUSTO ESTIMADO (REAIS - R$)
Aquisição de mais um caminhão coletor-compactador conforme crescimento da demanda pela coleta domiciliar;	1	Caminhões coletores-compactadores	280.000,00	R$/caminhão	R$ 280.000,00
Aquisição de mais um caminhão de caçamba aberta conforme crescimento da demanda pela limpeza pública;	1	Caminhões de caçamba aberta	200.000,00	R$/caminhão	R$ 200.000,00
Contratação de novas equipes de coleta conforme a aquisição de novo veículo;	4	Número de Funcionários	x	R$/Funcionário	R$ SAEF
Contratação de novas equipes de limpeza pública para auxiliar as equipes existentes conforme o crescimento da extensão de vias públicas asfaltadas e de locais públicos atendidos por estas equipes;	6	Número de Funcionários	x	R$/Funcionário	R$ SAEF
				Custo total das obras previstas (2030-2039)	**R$ 480.000,00**
				Investimento por ano no Cenário de Longo Prazo (10 anos: 2020-2029)	**R$ 48.000,00**

TOTAL GERAL DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM 30 ANOS*	**R$ 5.185.000,00**
Investimento por ano no Plano de Saneamento – RESÍDUOS SÓLIDOS (30 anos: 2009-2039)	**R$ 172.833,33**

* Estimativa Valor Presente sem contabilizar custos com pessoal e aquisição de nova área para o aterro

VI – IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE ESTRUTURAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL

1. ALTERNATIVAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL

A prestação dos serviços públicos de saneamento ambiental nos moldes da Lei Federal nº 11.445/07 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, pode ser realizada de maneiras distintas, dependendo de como o município está organizado, e da possibilidade de aporte de recursos para as ações de saneamento.

Essa prestação pode ser realizada de maneira direta ou indireta (delegação), apresentando vantagens e desvantagens de cada tipo de modelo de gestão.

A prestação direta pode ser centralizada, quando a Prefeitura Municipal é quem gerencia os serviços de saneamento e o Prefeito Municipal é o Ordenador de Despesas, ou pode ser descentralizada, sendo constituída uma **autarquia municipal**, ou uma **empresa pública**, ou uma sociedade **de economia mista** com controle público, ou uma **fundação**, de acordo com as legislações específicas de cada um desses órgãos constituintes da administração pública.

No caso da prestação indireta, pode existir a delegação dos serviços de saneamento através de **contratos de concessão** (Lei nº 8.987/95 que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal), **parcerias público privadas – PPPs** (Lei nº 11.079/04 que Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública), ou por gestão associada com a realização de contratos de programa com **consórcios públicos** (Lei nº 11.107/05 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, ou na forma de **convênios de cooperação**.

Atualmente, a Prefeitura Municipal, como detentora da titularidade do serviço público de saneamento de Porto Ferreira constituiu através da Lei Municipal Complementar nº 016/1997, a autarquia municipal para prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos denominada Serviço de Água e Esgoto de Porto Ferreira – SAEF.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

O SAEF tem gerenciado esses serviços há mais de 10 anos, através da administração direta, arcando com as ações necessárias para expansão, melhorias e resolução de problemas nos sistemas com recursos oriundos das tarifas de água, esgoto e resíduos sólidos cobradas da população.

Com o crescimento do município, as ações necessárias para complementação dos sistemas e os custos a elas associados constituem ponto de bastante preocupação para o SAEF, pois o planejamento financeiro para a realização dessas ações, muito provavelmente, não poderá ser bancado exclusivamente pelo SAEF ou pela P.M. de Porto Ferreira.

De acordo com os custos levantados conforme o Capítulo V deste PMSA, as ações propostas demandarão de investimentos de grande monta já no prazo imediato, e, caberá ao SAEF buscar as alternativas para obter os recursos necessários.

Dentre as alternativas, o SAEF poderá tentar captar recursos junto aos governos Estadual e Federal que possuem diversos programas implantados para financiamento de obras de saneamento, porém, esses recursos são disputados entre centenas de municípios paulistas e brasileiros que se encontram em situações muitas vezes piores do que a de Porto Ferreira.

Outra alternativa, conforme explicitado anteriormente é a terceirização através da concessão dos serviços prestados a uma empresa do ramo de saneamento que possua grande capacidade de investimento para arcar com os custos necessários, mantendo o SAEF como ente planejador, regulador e fiscalizador dos serviços prestados.

O SAEF poderá optar pela delegação total dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos, ou apenas de um ou dois desses serviços. Existe ainda a possibilidade realizar a concessão parcial do tipo BOT (Build, Operate and Transfer) para execução de uma ETA ou ETE, por exemplo, em que uma empresa é contratada em regime de parceria com o a autarquia e realiza a construção, operação por período determinado da obra executada e ao término deste período, transfere a unidade para a Autarquia.

Por ser uma autarquia de saneamento, o SAEF possui ainda a opção de realizar um consórcio intermunicipal de saneamento com os municípios vizinhos, nos moldes da Lei nº 11.107/05, ou se associar a algum consórcio existente (não é o caso atualmente), no qual, os custos administrativos e de manutenção seriam reduzidos, com ganho na economia de escala, porém, os custos para os investimentos iniciais continuariam a ser a maior preocupação atual do SAEF.

Cabe ao Prefeito Municipal, à Câmara Municipal, à Superintendência do SAEF, e à população de Porto Ferreira decidirem qual a forma de gestão que melhor se adequará às necessidades do município, conforme as metas definidas e as propostas elaboradas por este Plano Municipal de Saneamento.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

VII – RECOMENDAÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

1. PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

A participação da sociedade será fundamental ao SAEF e ao município tanto para decisão de qual o modelo de gestão adotado para prestação dos serviços de saneamento, quanto para implementação e sucesso das medidas previstas neste Plano Municipal de Saneamento Ambiental.

De acordo com as informações levantadas e discussões realizadas, as medidas a serem tomadas em qualquer dos três sistemas de saneamento são dispendiosas e, em sua maioria requerem prazo razoável para sua implementação.

É necessária a realização de um balanço financeiro e estudo detalhado dentro do SAEF, para que se consiga determinar a tarifa adequada que consiga equivaler aos investimentos necessários para sanear as dificuldades dos sistemas municipais.

Desse modo, o SAEF e a Prefeitura Municipal deverão envolver a sociedade para ouvir os anseios, discutir as ações propostas e definir as prioridades de ação por parte dos gestores, explicitando a contrapartida necessária da população, de forma a obter melhor aceitação durante a execução dessas ações.

Cabe ressaltar, que uma vez apresentado o plano de ações à população, e aceitas as contrapartidas necessárias quer sejam em forma de tarifas, quer em forma de comprometimento com as ações educacionais, ou participativas propostas pelo SAEF.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2. PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL

Conforme discutido neste Plano, muitas das ações que o SAEF precisa desenvolver necessitam de projetos de educação ambiental e conscientização social paralelamente, para poderem ser efetivas na resolução dos problemas identificados.

O SAEF possui atualmente diversos desses programas em andamento, como:

- Escola Viva 2009 – Gerido pelo SAEF conjuntamente com a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros, voltado para crianças do 4º ano do ensino fundamental, com enfoque nas questões de água e esgotamento, em que são distribuídas cartilhas confeccionadas pelo SAEF para educação sanitária dessas crianças;

- Projeto Técnico Social vinculado à construção da ETE Santa Rosa – Esse projeto que está incluso nas exigências de contrapartida perante o financiamento da CAIXA, é desenvolvido pelo SAEF realizando ações e palestras educativas em escolas, comunidades organizadas e na Sede do SAEF, além da execução de hortas e compostagem de resíduos;

- Consumo Responsável de Água – O SAEF tem desenvolvidos ações de conscientização, distribuição de panfletos e palestras na sala de educação ambiental junto à ETA-01, destacando a importância do consumo responsável de água, e sua correta utilização;

- Projeto de Recuperação de Áreas Verdes – O SAEF possui um Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental firmado com o DEPRN para o plantio de 3.000 mudas de árvores nativas, das quais 2.150 já foram plantadas, associados a ações de educação ambiental e a um núcleo de oficinas terapêuticas no Bairro Cristo Redentor.

Essas ações têm contribuído de sobremaneira para a melhoria das características sanitárias e ambientais associadas aos hábitos da população, porém devem ser ampliadas para abranger parcela maior visando, no futuro, contar com o envolvimento de toda a população do município, tornando bastante eficazes as medidas de redução de consumo de água e minimização de despejos líquidos e sólidos no município.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

3. ELABORAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PMSA

O SAEF terá muito trabalho para implementar as ações propostas neste Plano de Saneamento, além do elevado aporte de recursos financeiros, políticos e de pessoal.

A quantidade de intervenções necessárias é considerável e demandará controle eficiente por parte da administração dos sistemas dentro do SAEF, para as quais, as ferramentas de gestão devem incluir a elaboração de um sistema de informações completo para o SAEF.

Esse sistema de informações deverá englobar as ações previstas por este PMSA, de forma a permitir o acompanhamento do processo de execução dessas ações, associado ao controle mais eficaz dos sistemas que já vem sendo operados normalmente.

O sistema poderá contemplar, por exemplo, além do acompanhamento das medidas necessárias (propostas), a informatização do sistema de leituras de hidrômetros, cadastramento de redes e unidades dos sistemas, bem como roteiros dos caminhões de coleta e limpeza pública, com a utilização de sistemas de informação geográfica, identificação e cadastro em tempo real de problemas identificados nos sistemas, fornecendo agilidade na resolução desses problemas, dentre outros.

Dessa forma, o SAEF terá subsídios para dar respaldo à Prefeitura e à Câmara Municipal, e respostas imediatas à população, conforme as decisões tomadas durante as consultas públicas e o planejamento realizado, atingindo seu objetivo principal de universalização do saneamento ambiental em Porto Ferreira.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

VIII - BIBLIOGRAFIA

ABES (2006). **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos com Ênfase na Proteção dos Corpos D'água: Prevenção, Geração e Tratamento de Lixiviados de Aterros Sanitários**. Rio de Janeiro. Projeto PROSAB 4. 494p.

ABRELPE (2004). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2004**; Associação Brasileira de Empresas Públicas e Resíduos Especiais - Baseado no Resumo do PNSB 2000 (revisão) Realizado pelo IBGE.

AZEVEDO NETTO (1998). **Manual de Hidráulica**. 8ª Edição. Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo. 670p.

BIDONE, F. R. A. (1999 - Organizador). **Metodologias e Técnicas de Minimização, Reciclagem, e Reutilização de Resíduos Sólidos Urbanos**. PROSAB. Rio de Janeiro ABES. 65 p.

BIDONE, F. R. A., POVINELLI, J (1999). **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**; EESC/USP, São Carlos, 120 p.

BRASIL (2006). **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento**. Ministério das Cidades. Brasília. 152 p.

BRASIL (2005). **Política e Plano Municipal de Saneamento Ambiental: Experiências e Recomendações**. Organização Panamericana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília: OPAS. 89p.

CETESB (2008). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares : Relatório de 2007**. São Paulo: CETESB. 180 p.

CETESB (2008). **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2007**. São Paulo: CETESB. 537p.

DAEE *et al*. (2005). **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000**: Nota Explicativa. São Paulo: DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica: IPT: IG: CPRM. 3 V.

DAEE (2004). **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, seu Programa de Investimentos e a Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, do Estado de São Paulo: Etapa 8 Simulação do Potencial de Arrecadação**. São Paulo: DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

FAPEM/GEOSYSTEC/FEHIDRO (2008). **Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011** – CBH Mogi.

FUNASA (2006). **Manual de Saneamento**. 3ª Ed. Revisada. Brasília, Fundação Nacional de Saúde. 408p.

SNIS (2007). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2007**. SISTEMA Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS.

IBAM (2001). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM. 208 p.

IBGE (2002). **Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente**. IBGE. 394p.

SÃO PAULO (2004). **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004/2007 Relatório nº 1 - Síntese dos Planos de Bacia. Conselho Estadual de Recursos Hídricos**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. 378p.

TSUTIYA, M. T. (2004). **Abastecimento de Água.** 1ª Ed. São Paulo. V. 01. 643 p.

TSUTIYA, M. T., ALEM SOBRINHO, P. (1999). **Coleta e Transporte de Esgotos Sanitários**. 1ª Ed. São Paulo: Winner Graph. V. 01. 547 p.

PORTAIS COM INFORMAÇÕES UTILIZADAS NO PLANO

Prefeitura Municipal de Porto Ferreira - **www.portoferreira.sp.gov.br**

Câmara Municipal de Porto Ferreira – **www.portoferreiracamara.com.br**

Serviço de Água e Esgoto de Porto Ferreira – **www.saef.com.br**

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – **www.seade.gov.br**

Ministério das Cidades – **www.cidades.gov.br**

Programa de Modernização do Setor de Saneamento – **www.pmss.gov.br**

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – **www.snis.gov.br**

Agência Nacional de Águas – **www.ana.gov.br**

Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos – **www.ana.gov.br/portalsnirh**

Web Resol – **www.resol.com.br**

Fundação Nacional de Saúde – **www.funasa.gov.br**

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **www.ibge.com.br**

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FERREIRA

SAEF - PORTO FERREIRA

(2009 – 2039)

SAEF SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

RUA NELSON PEREIRA LOPES, 199 - CENTRO CEP 13660-000 - PORTO FERREIRA/SP

EMA ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE LTDA®

SEDE : TRAVESSA PEDRO MENUZZO, N° 120 – SL 3B – CENTRO – CEP 13.830-000 – SANTO ANTONIO DE POSSE/SP

ESCRITÓRIO ADM. : RUA DR. CARLOS FRANCISCO DE PAULA, 91 – CAMBUÍ – CEP 13.023-600 – CAMPINAS/SP

PABX (19) 3252-2244 – E-MAIL: emaeng@emaeng.com.br

Campinas, agosto de 2009,

Engº Pedro Ivo de Almeida Santos

CREA nº 5061115668

Engº José Everaldo Elorza Prado

CREA nº 0601208566

ANEXOS

ANEXO A. METODOLOGIAS PARA ESTUDOS POPULACIONAIS

1. PROJEÇÕES POPULACIONAIS PARA OS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SEADE.

A Fundação Seade realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos. Esses dados, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, possibilitam o acompanhamento contínuo da dinâmica demográfica do Estado de São Paulo, de forma tanto agregada como desagregada por regiões, municípios e distritos da capital.

Esse conjunto detalhado de informações habilita a Fundação Seade a aplicar uma metodologia de projeção que, reconhecidamente, possui uma série de vantagens em relação a outros métodos. Trata-se do método dos componentes demográficos, processo analítico que destaca os papéis da fecundidade, mortalidade e migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes.

O modelo de projeção considerado adota uma hierarquia que parte da projeção para o total do Estado e se desagrega em regiões administrativas e municípios.

Os estudos detalhados e aprofundados dos componentes da dinâmica demográfica, no passado e no presente, orientam a formulação das hipóteses necessárias para aplicação do modelo demográfico de projeções.

A combinação das diversas hipóteses fornece uma gama de situações possíveis de ocorrer no período a ser projetado.

A aplicação deste método exige estimativas das funções de mortalidade, fecundidade e migração para cada área a ser projetada. Para que estas estimativas sejam realizadas e reflitam a real dinâmica demográfica regional e municipal, é preciso contar com dados precisos e detalhados por idade e sexo.

O método dos componentes demográficos parte de uma divisão da população de base em coortes ou grupos etários definidos. Para cada coorte, são considerados os componentes do crescimento populacional, que possibilitam determinar a população do período de projeção.

Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

As populações projetadas ora disponibilizadas correspondem a uma revisão daquelas anteriormente realizadas em 2002, que tiveram como base a população por idade e sexo recenseada em 2000, pelo IBGE, e as estatísticas vitais produzidas pela Fundação Seade até 2001. Nessa revisão, foram consideradas as novas tendências apontadas para os componentes demográficos a partir das estatísticas vitais atualizadas até 2007 e das mudanças bruscas de tendência de crescimento populacional reveladas pela Contagem Populacional de 2007 (IBGE).

No caso da fecundidade, o indicador utilizado é a taxa de fecundidade total elaborada a partir das estatísticas de nascimento, segundo a idade da mãe, produzidas pela Fundação Seade. O estabelecimento das hipóteses sobre a evolução futura da fecundidade baseia-se na análise da tendência observada nessas taxas de fecundidade e no comportamento de outros países.

Para a mortalidade, o principal indicador utilizado no modelo de projeção é a esperança de vida ao nascer, determinada por meio da construção de tábuas de mortalidade baseadas nas estatísticas de óbitos por idade e sexo, calculados pelo Seade.

Também são analisadas as tendências das causas de morte, que fundamentam a evolução passada da mortalidade e as perspectivas futuras.

Em relação à migração, considera-se uma estimativa indireta dos saldos migratórios a partir da diferença entre o crescimento populacional observado entre dois.

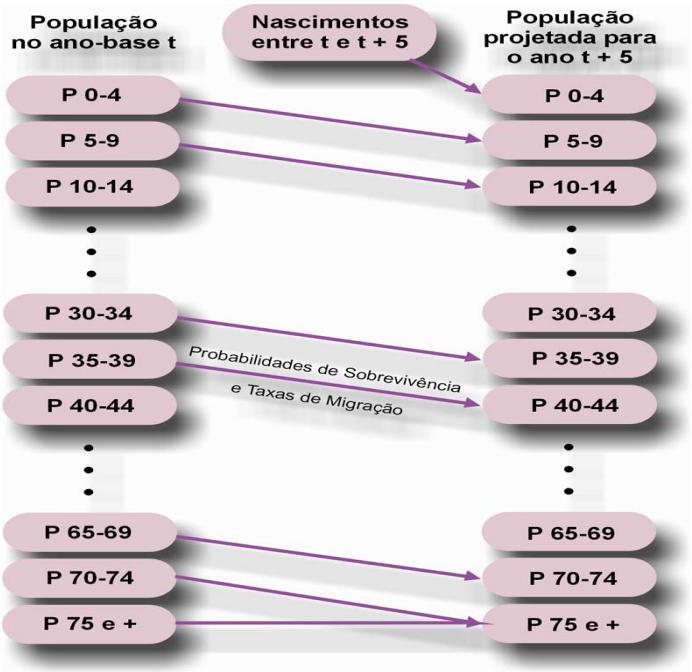


Figura 379 – Esquema de cálculo da projeção populacional de acordo com a metodologia SEADE

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO POPULACIONAL SETORIZADO

A realização do estudo populacional setorizado para determinação da população abastecida com água tratada, contribuinte com esgoto sanitário, e geradora de resíduos sólidos domiciliares nos Sistemas Sanitários do Município de Porto Ferreira, foram realizados os seguintes passos:

i. Estudo do crescimento da população considerando-se os dados dos Censos IBGE a partir do ano de 1970 até o ano 2000, e do SEADE entre o ano de 2001 e 2009, e também, das projeções realizadas pelo SEADE para os anos de 2010, 2015 e 2020;

ii. Determinação da curva de crescimento e ajuste de curvas de tendência no software Excel para verificação do modelo matemático que expressasse de forma mais fiel a realidade de projeção do crescimento do município de Porto Ferreira;

iii. Opção pelo modelo de crescimento exponencial com taxa de crescimento de variável entre os intervalos considerados para as etapas de projeção de demandas consideradas no Plano;

iv. Cálculo do acréscimo médio de população ao ano, e da taxa média de crescimento considerando-se o modelo adotado no Item *iii*;

v. Determinação da População para a situação atual e para as etapas de projeção de curto prazo 2014, médio prazo 2019 e longo prazo 2029 e 2039;

vi. Determinação das regiões de influência do sistema de abastecimento Ed água, bacias de contribuição de esgoto e regiões de coleta de resíduos sólidos delimitado pela regionalização administrativa delineada pelo Plano Diretor Municipal, características topográficas e sócio-econômicas do Município. Foram realizados estudos a partir dos dados topográficos e das informações sobre as redes de água, de esgoto e percursos dos caminhões de coleta de lixo obtidas junto ao SAEF e durante as visitas de campo realizadas pela EMA Engenharia.

vii. Determinação dos setores contribuintes para cada região de influência do sistema de abastecimento de água, para as micro-bacias de contribuição definidas, e para os setores de coleta de resíduos sólidos existentes;

viii. Verificação do adensamento populacional atual em cada Bairro definido pelo Plano Diretor Municipal, com o auxílio de fotografias aéreas fornecidas pelo município, e de planta de densidade demográfica do município fornecida pela Secretaria de Planejamento;

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

ix. Determinação da densidade de saturação de cada um dos setores censitários através das informações disponíveis;

x. Determinação do Tipo de Ocupação predominante para cada Setor Censitário, observando-se o tamanho da testada do lote padrão (Mapa 05 – Tipo e Porcentagem de Ocupação e Bacias de Contribuição), e determinando-se a densidade de saturação em função dessa ocupação conforme a literatura (Tsutya, 2000) dividindo-os em:

- Ocupação de **Alto Padrão** (AP)
  – Densidade de Saturação = 80 hab/ha
- Ocupação de **Médio Padrão** (MP)
  – Densidade de Saturação = 110 hab/ha
- Ocupação de **Baixo Padrão** (BP)
  – Densidade de Saturação = 130 hab/ha
- Ocupação **Desordenada** (F)
  – Densidade de Saturação = 200 hab/ha
- Ocupação **Industrial** (IND)
  – Densidade de Saturação = 20 hab/ha

xi. Determinação do Fator de Ocupação, que leva em consideração a disponibilidade de área para crescimento (conforme Item x), e retorna os seguintes coeficientes:

- Para ocupação atual entre **86 e 100%** da área do Bairro, o fator de ocupação é igual a **0,15**; ou seja: a taxa de crescimento média ao longo dos anos será de 15% do valor calculado pelo modelo exponencial para esses setores em função da falta de área disponível (para cada intervalo de tempo calculado);

- Para ocupação atual entre **61 e 85%** da área do Bairro, o fator de ocupação é igual a **0,70**; ou seja: a taxa de crescimento média ao longo dos anos será de 15% do valor calculado pelo modelo exponencial para esses setores em função da falta de área disponível (para cada intervalo de tempo calculado);

- Para ocupação atual entre **31 e 60%** da área do Bairro, o fator de ocupação é igual a **2,00**; ou seja: a taxa de crescimento média ao longo dos anos terá o dobro do valor calculado pelo modelo exponencial para esses setores em função da grande disponibilidade de área observada (para cada intervalo de tempo calculado).

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

- Para ocupação atual entre **0 e 31%** da área do Bairro, o fator de ocupação é igual a **5,0**; ou seja: a taxa de crescimento média ao longo dos anos será cinco vezes maior do que o valor calculado pelo modelo exponencial para esses setores em função da disponibilidade praticamente que total para ocupação de área considerada.

- Para as áreas de expansão que ainda não foram cadastradas pelo IBGE para contagem de população, ou que ainda não apresentam nenhum tipo de ocupação, foi considerado que em 2014 (curto prazo), essas áreas terão 1,0% de sua densidade de saturação ocupada, aplicando-se, para as etapas subseqüentes, (2019, 2029 e 2039), a taxa de crescimento majorada do fator de ocupação determinado conforme o tipo de ocupação previsto pelo Plano Diretor do Município.

Os valores dos coeficientes de minoração ou majoração da taxa anual de crescimento populacional foram ajustados conforme as informações do Plano Diretor, as áreas disponíveis atualmente, e as diretrizes de crescimento do município, bem como pela análise das tendências de crescimento e ocupação delineadas para o Município de Porto Ferreira para os próximos anos.

xii. Determinação do crescimento da população em cada Bairro a partir da taxa de crescimento estipulada para o município, corrigida pelo fator de ocupação que considera a disponibilidade de área para crescimento em cada setor, e as projeções de crescimento populacional para o município;

xiii. Verificação se os valores obtidos para as projeções ultrapassariam as densidades populacionais médias estipuladas para cada bairro.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

ANEXO B. METODOLOGIA PARA O TRAÇADO DAS CURVAS DE NÍVEL APRESENTADAS NOS MAPAS

As curvas de nível foram elaboradas a partir de modelos SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission).* O Projeto SRTM representa a primeira experiência de interferometria a bordo de uma nave espacial. No período de 11 a 22 de fevereiro de 2000, a bordo do Space Shuttle Endeavour, numa altitude de vôo de 233 km e uma inclinação de 57º, um conjunto composto por duas antenas coletou 14 Terabytes de dados que permitiram a avaliação do perfil de altitude para criação de modelo digital tri-dimensional da Terra entre as latitudes 60ºN e 58ºS. (CREPANI, E & MEDEIROS, J.S. de, 2005)

O objetivo da missão SRTM foi adquirir dados de altimetria de todo o globo terrestre a partir de sensores ativos (radar). A resolução original das imagens geradas é de 30 metros; no entanto, para a América do Sul a NASA liberou imagens com resolução de 90 metros. As Imagens SRTM da região Brasil foram tratadas pela Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

A articulação escolhida, compatível com a escala 1:250.000 (IBGE), foi a SF-23- V-C , na qual encontra-se inserido o município de Porto Ferreira. Utilizando o SPRING (Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas - , um Sistema de Informação Geográfica de 2ª geração desenvolvido pelo INPE para ambientes UNIX e Windows), o modelo SRTM foi importado, obtendo-se dados de altimetria em uma grade retangular. As isolinhas foram geradas distanciando-se de 5 em 5 e de 10 em 10 m.

Bibliografia consultada: CREPANI, E & MEDEIROS, J.S. de - Imagens CBERS + Imagens SRTM + Mosaicos GeoCover LANDSAT em ambiente SPRING e TerraView: Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento gratuitos aplicados ao desenvolvimento sustentável. In: Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16 a 21 de abril de 2005, p. 2637 a 2644.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

ANEXO C. DETERMINAÇÃO DA VAZÃO $Q_{7,10}$ PARA O RIO MOGI GUAÇU

SIGRH | Comitês | CRH | Fehidro | Boletim informativo | Fórum | Base documental | Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

( ) Coordenadas Geográficas (•) Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ^{2}):	10000
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7580492,8093
Este (m):	248644,7293

Calcular

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1385,5
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	21° 51' 41"
Longitude:	47° 25' 56"
Norte (m):	7580492,809
Este (m):	248644,729

Recalcular

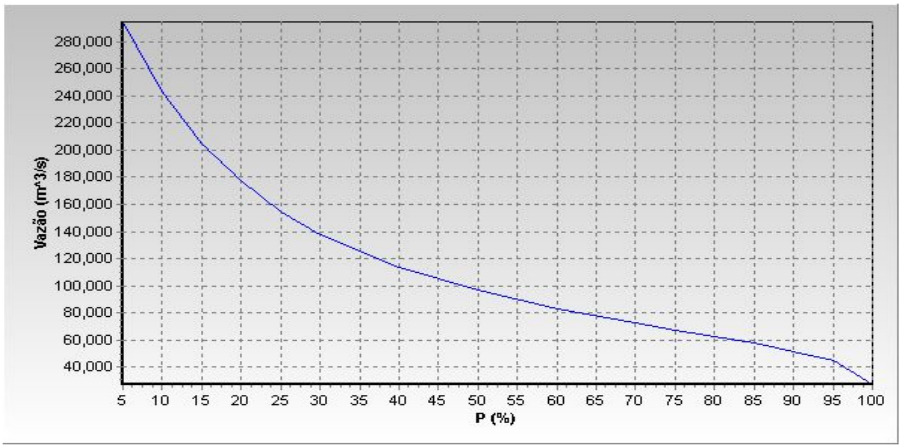
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ^{3} /s):	122,866

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m ^{3} /s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ^{3} /s)	294,387	243,644	204,449	177,173	154,197	137,733	113,406	96,941	83,426	72,737	67,208	62,170	57,624	51,604	44,600	27,399



EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Resultado 3: Volume de regularização

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

Vazão firme "Qf" (m^3/s):	61,433

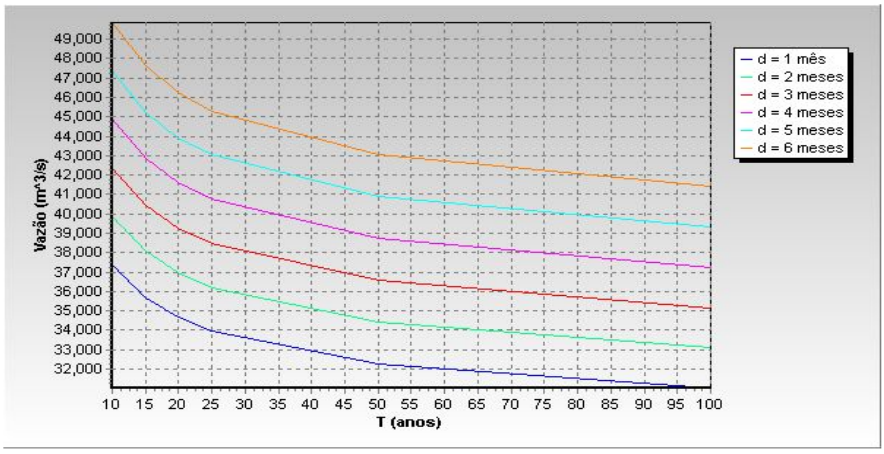
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	185,640	218,025	240,117	256,314	298,858	334,411
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

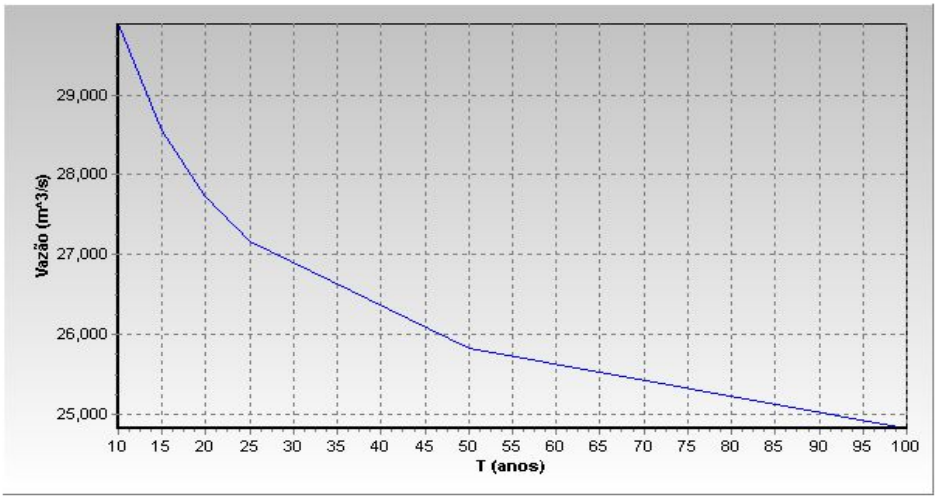
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	37,367	39,864	42,361	44,859	47,356	49,853
15	35,685	38,070	40,455	42,840	45,225	47,610
20	34,655	36,971	39,287	41,603	43,919	46,235
25	33,950	36,219	38,488	40,757	43,026	45,295
50	32,269	34,425	36,582	38,739	40,895	43,052
100	31,021	33,095	35,168	37,241	39,314	41,388



Resultado 5: Q7,T

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

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	29,893	28,548	27,724	27,160	25,815	24,817



Nome do Arquivo: PMSA Porto Ferreira R2.doc

ANEXO D. ESTUDOS DE AUTODEPURAÇÃO PARA AS ETES SANTA ROSA E FAZENDINHA

1. ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO – RIBEIRÃO SANTA ROSA - CLASSE 2

DADOS DE ENTRADA		LIMITE (mg/l)
Temperatura do rio (θ_r), °C	21,50	
Temperatura do efluente (θ_e), °C	24,00	
Temperatura da mistura (TM), rio-efluente	**21,57**	
Vazão mínima do rio ($Q_{7,10}$), (Q_r) m³/s	0,276	
Vazão do Efluente (Q_e), m³/s	0,0085	
Concentração de O2 do rio, antes do lançamento (OD_r),mg/l	6,00	
Concentração de O2, do efluente (OD_e), mg/l	0,00	
DBO_{5r} do rio, antes do lançamento, mg/l	2,00	
DBO_{5e} do efluente, mg/l	400,00	
Taxa de remoção de substrato K_1 a 20 °C, p/ dia	0,30	
Taxa de remoção K_1 na TM, p/dia	**0,320**	
Velocidade do escoamento no rio (V), m/s	0,10	
V, Km/h	**0,36**	
Profundidade do Rio (H), m	1,00	
Constante de reaeração K_2 a 20°C, p/dia	**1,18**	
Constante de reaeração K_2 a TM, p/dia	**1,220**	
Distância de percurso até junção com outro rio princ. (m)	2177,15	
Tempo de Percurso (dias)	**0,25**	
Concentração de saturação de O2, na mistura (C_s), mg/l	8,99	
DADOS SAÍDA		
Oxigênio dissolvido na mistura (C_0)	**5,82**	5,00 **OK**
Déficit (Do) de O_2 no ponto de lançamento, mg/l	**3,17**	
DBO última da mistura (L_0), mg/l	**17,32**	
Concentração de DBO_5 da mistura, mg/l	**13,82**	10,00 **Muito alto!**
Tempo crítico (T_c),d	**0,68**	
Distância crítica (d_c), Km	**5,88**	
Déficit de O_2 no ponto crítico (Dc)	**3,65**	
Concentração de O_2 no ponto crítico (ODc)	**5,34**	
Valor de *e*	2,71828	

EFICIÊNCIA DE TRATAMENTO

Eficiência do Tratamento adotado (%)	95	
DBO do esgoto tratado (mg/l)	**20,000**	
Concentração de DBO_5 da mistura, mg/l	**2,53**	5,00 **OK**
Taxa de remoção de substrato K_1 a 20 °C, p/ dia	0,24	
Taxa de remoção K_1 na TM, p/dia	**0,260**	

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Concentração de O2, do efluente lançado (OD_e), mg/l	1,00	
Oxigênio dissolvido na mistura (C_0)	**5,8**	5,0 **OK**
Déficit (Do) de O_2 no ponto de lançamento, mg/l	**3,14**	
DBO última da mistura (L_0), mg/l	**3,18**	
Tempo crítico (T_c),d	**#NÚM!**	
Distância crítica (d_c), Km	**#NÚM!**	
Déficit de O_2 no ponto crítico (Dc)	**#NÚM!**	
Concentração de O_2 no ponto crítico (ODc)	**#NÚM!**	

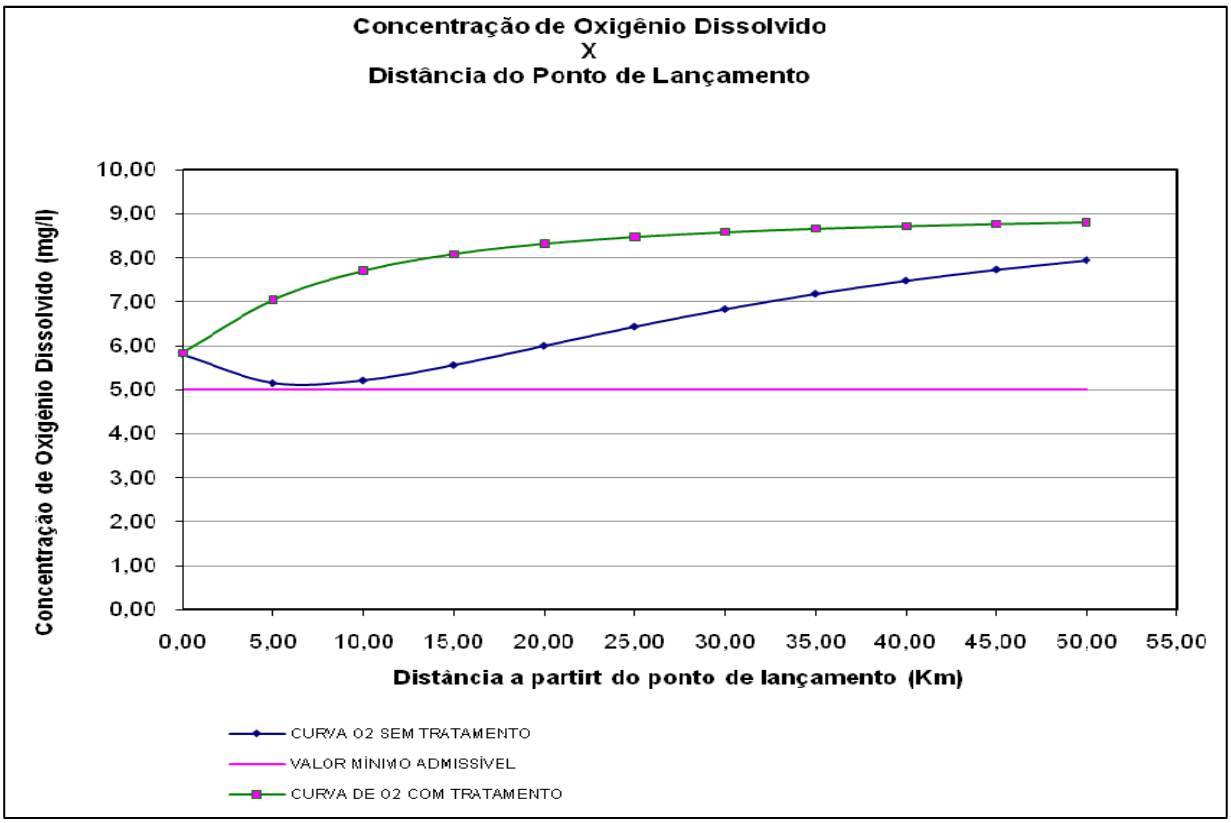


Figura 380 – Concentração de oxigênio dissolvido em função da distância em relação ao ponto de lançamento do efluente.

OBS:

Tempo Critico Negativo:

Foi observado que o tempo crítico é negativo indicando que, desde o lançamento, a concentração de oxigênio dissolvido tende a se elevar. O déficit inicial é o maior déficit observado. O curso d'água apresenta uma capacidade de autodepuração superior à capacidade de degeneração dos esgotos. Em termos práticos, o tempo crítico pode ser considerado igual a zero com os menores valores de OD ocorrendo no ponto de mistura.

Tempo Critico Inexistente:

É impossível calcular a equação acima. Portanto, não poderemos calcular o "déficit" crítico.

Tempo Critico Positivo:

O valor encontrado no ponto crítico tem que ser maior do que o mínimo exigido para a classe do rio, assim não causará alterações no Rio.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

2. ESTUDO DE AUTODEPURAÇÃO – RIO MOGI GUAÇU - CLASSE 2

DADOS DE ENTRADA		LIMITE (mg/l)
Temperatura do rio (θ_r), °C	21,50	
Temperatura do efluente (θ_e), °C	24,00	
Temperatura da mistura (TM), rio-efluente	**21,51**	
Vazão mínima do rio ($Q_{7,10}$), (Q_r) m³/s	30,067	
Vazão do Efluente (Q_e), m³/s	0,1540	
Concentração de O2 do rio, antes do lançamento (OD_r),mg/l	6,29	
Concentração de O2, do efluente (OD_e), mg/l	0,00	
DBO_{5r} do rio, antes do lançamento, mg/l	4,29	
DBO_{5e} do efluente, mg/l	300,00	
Taxa de remoção de substrato K_1 a 20 °C, p/ dia	0,35	
Taxa de remoção K_1 na TM, p/dia	**0,380**	
Velocidade do escoamento no rio (V), m/s	0,78	
V, Km/h	**2,79**	
Profundidade do Rio (H), m	2,12	
Constante de reaeração K_2 a 20°C, p/dia	**1,06**	
Constante de reaeração K_2 a TM, p/dia	**1,100**	
Distância de percurso até junção com outro rio princ. (m)	2985,00	
Tempo de Percurso (dias)	**0,04**	
Concentração de saturação de O2, na mistura (C_s), mg/l	8,99	
DADOS SAÍDA		
Oxigênio dissolvido na mistura (C_0)	**6,26**	5,00 **OK**
Déficit (Do) de O_2 no ponto de lançamento, mg/l	**2,73**	
DBO última da mistura (L_0), mg/l	**6,82**	
Concentração de DBO_5 da mistura, mg/l	**5,80**	10,00 **OK**
Tempo crítico (T_c),d	**-0,50**	
Distância crítica (d_c), Km	**-33,48**	
Déficit de O_2 no ponto crítico (Dc)	**2,85**	
Concentração de O_2 no ponto crítico (ODc)	**6,14**	
Valor de *e*	2,71828	

EFICIÊNCIA DE TRATAMENTO

Eficiência do Tratamento adotado (%)	95	
DBO do esgoto tratado (mg/l)	**15,000**	
Concentração de DBO_5 da mistura, mg/l	**4,37**	5,00 **OK**
Taxa de remoção de substrato K_1 a 20 °C, p/ dia	0,24	
Taxa de remoção K_1 na TM, p/dia	**0,260**	
Concentração de O2, do efluente lançado (OD_e), mg/l	1,00	
Oxigênio dissolvido na mistura (C_0)	**6,3**	5,0 **OK**

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

Déficit (Do) de O_2 no ponto de lançamento, mg/l	**2,73**	
DBO última da mistura (L_0), mg/l	**5,11**	
Tempo crítico (T_c),d	**0,96**	
Distância crítica (d_c), Km	**64,53**	
Déficit de O_2 no ponto crítico (Dc)	**0,94**	
Concentração de O_2 no ponto crítico (ODc)	**8,05**	

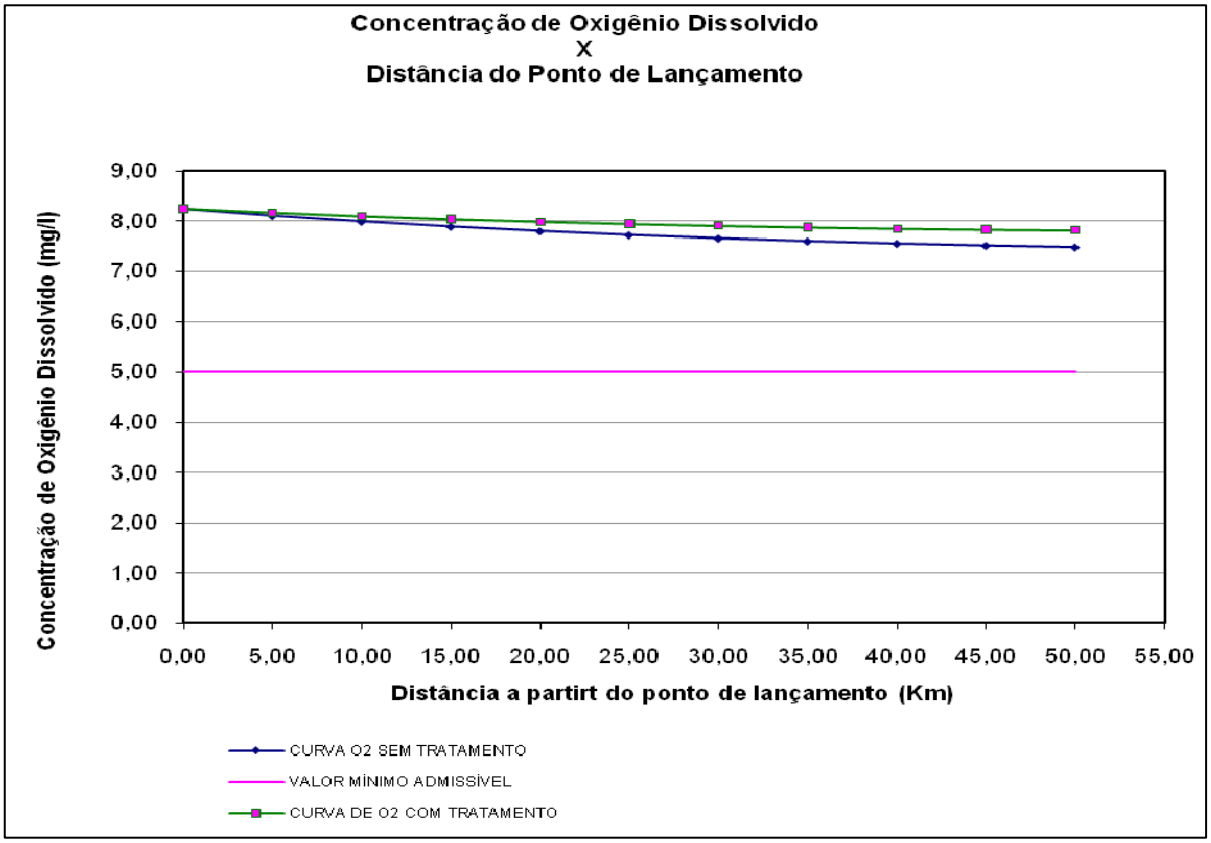


Figura 381 – Concentração de oxigênio dissolvido em função da distância em relação ao ponto de lançamento do efluente.

OBS:

Tempo Critico Negativo:

Foi observado que o tempo crítico é negativo indicando que, desde o lançamento, a concentração de oxigênio dissolvido tende a se elevar. O déficit inicial é o maior déficit observado. O curso d'água apresenta uma capacidade de autodepuração superior à capacidade de degeneração dos esgotos. Em termos práticos, o tempo crítico pode ser considerado igual a zero com os menores valores de OD ocorrendo no ponto de mistura.

Tempo Critico Inexistente:

É impossível calcular a equação acima. Portanto, não poderemos calcular o "déficit" crítico.

Tempo Critico Positivo:

O valor encontrado no ponto crítico tem que ser maior do que o mínimo exigido para a classe do rio, assim não causará alterações no Rio.

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

ANEXO E. MAPAS DESENVOVIDOS PARA OS ESTUDOS E PLANEJAMENTOS DOS SISTEMAS

MAPA 1 - MAPA SITUALIZAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA

MAPA 2 - MAPA GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA - LIMÍTES TERRITORIAIS

MAPA 3 - MAPA GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA - ZONEAMENTO ATUAL E POPULAÇÃO (2006)

MAPA 4 - MAPA GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA - ÁREAS DE EXPANSÃO E ZONEAMENTO FUTURO

MAPA 5 - MAPA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DOS RESERVATÓRIOS ATUAIS

MAPA 6 - MAPA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DOS RESERVATÓRIOS NO FUTURO

MAPA 7 - MAPA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - PROBLEMAS IDENTIFICADOS E SITUAÇÃO ATUAL REDES PRINCIPAIS

MAPA 8 - MAPA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SITUAÇÃO FUTURA DAS ADUTORAS PRINCIPAIS

MAPA 9 - MICRO-BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO E PORCENTAGEM DOS BAIRROS INSERIDOS NESSAS BACIAS

MAPA 10 - MAPA GERAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - PROBLEMAS IDENTIFICADOS E SITUAÇÃO ATUAL DOS EMISSÁRIOS

MAPA 11 - MAPA GERAL DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO - DIVISÃO DAS MICRO-BACIAS CONFORME AS CURVAS DE NÍVEL

MAPA 12 - MAPA GERAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SITUAÇÃO PREVISTA PARA O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

MAPA 13 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO ATERRO - ATERRO SANITÁRIO EM VALAS SÃO VICENTE

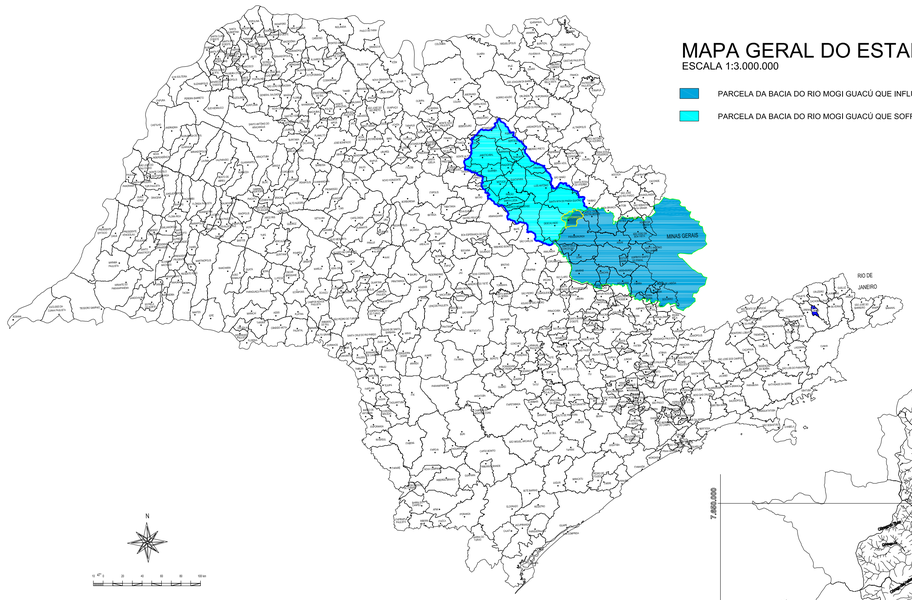
MAPA 14 - ROTEIROS DE LIMPEZA PÚBLICA - VARRIÇÃO NORMAL DE RESÍDUOS - PROGRAMAÇÃO SEMANAL

MAPA 15 - ROTEIROS DE COLETA DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS - COLETA NORMAL DE RESÍDUOS - PROGRAMAÇÃO SEMANAL

EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.
Sede : Travessa Pedro Menuzzo, n° 120 – Sl 3B – Centro – CEP 13.830-000 – Santo Antonio de Posse/SP
Escritório Adm. : Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: emaeng@emaeng.com.br

MAPA GERAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SITUANDO A UGHRI-09

ESCALA 1:3.000.000

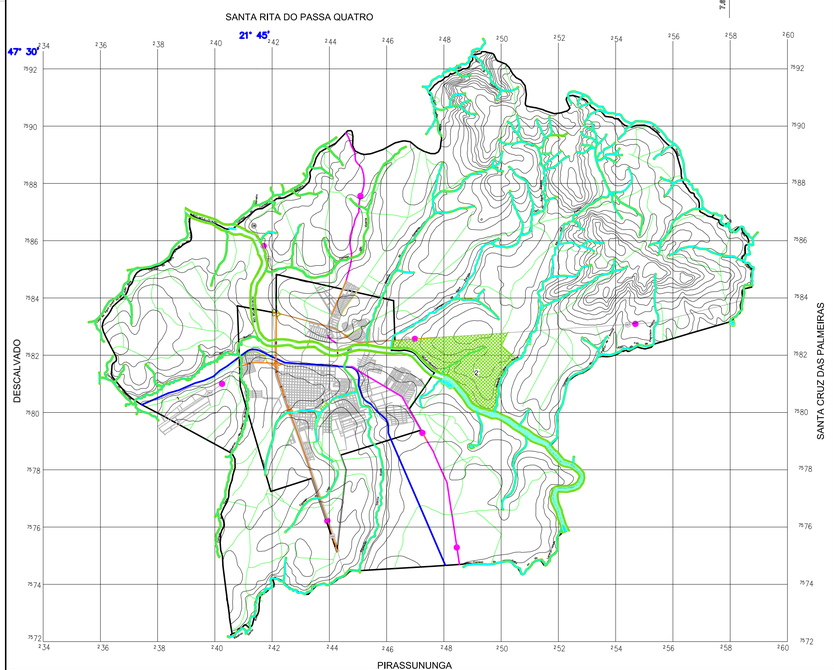


PARCELA DA BACIA DO RIO MOGI GUAÇÚ QUE INFLUENCIA NO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA

PARCELA DA BACIA DO RIO MOGI GUAÇÚ QUE SOFRE INFLUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA

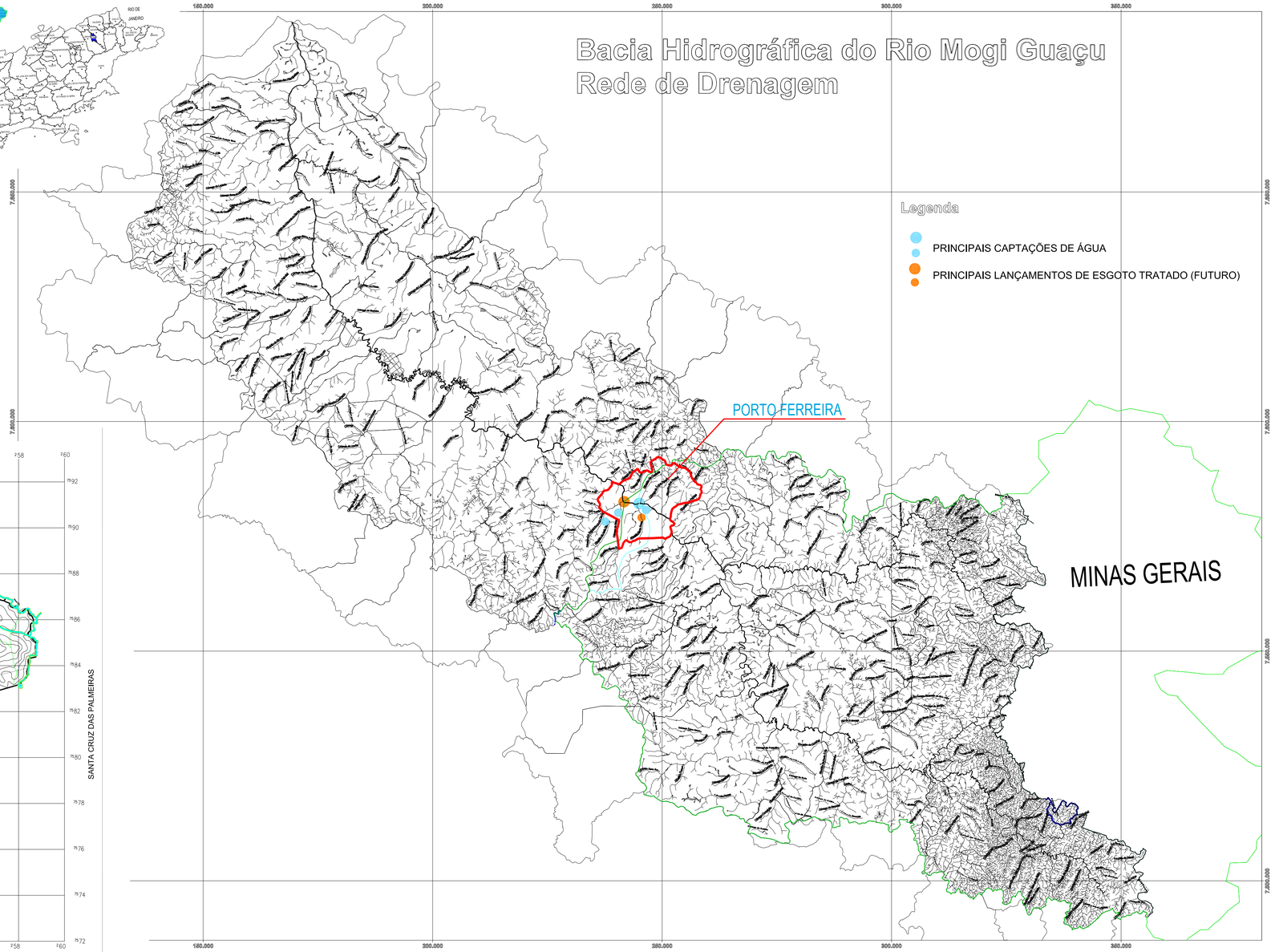
MAPA GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA

ESCALA 1:100.000



MPAPA GERAL DA UGHRI-09

ESCALA 1:500.000



ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAIS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO	DATA	
ACEITO	DATA	
VISTO	DATA	

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 emaeng@emaeng.com.br

CREA Nº 0601208566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

DESENHISTA	THAIS	DATA JUL/09
PROJETISTA	PEDRO IVO	DATA JUL/09
VERIFICADOR	EVERALDO	DATA JUL/09

SAEF serviços de água e esgoto
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO:
INFORMAÇÕES GERAIS – MAPA 01
MAPA SITUALIZAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA
LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA

ESCALA	CONTRATO No.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
INDICADA	–	A–1	1/1	–	0

NOME DO ARQUIVO: PmsaSaeInfosMapa01BaciaRD.dwg

SANTA RITA DO PASSA QUATRO

PORTO FERREIRA

DESCALVADO

SANTA CRUZ DAS PALMEIRAS

PIRASSUNUNGA

7592 7590 7588 7586 7584 7582 7580 7578 7576 7574 7572

234 236 238 240 242 244 246 248 250 252 254 256 258 260

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.	
		01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO	

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO		DATA
ACEITO		DATA
VISTO		DATA

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 emoeng@emoeng.com.br
CREA Nº 0601208566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

DESENHISTA	THAÍS	DATA JUL/09
PROJETISTA	PEDRO IVO	DATA JUL/09
VERIFICADOR	EVERALDO	DATA JUL/09

SAEF SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO: INFORMAÇÕES GERAIS – MAPA 02

MAPA GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA
LIMITES TERRITORIAIS

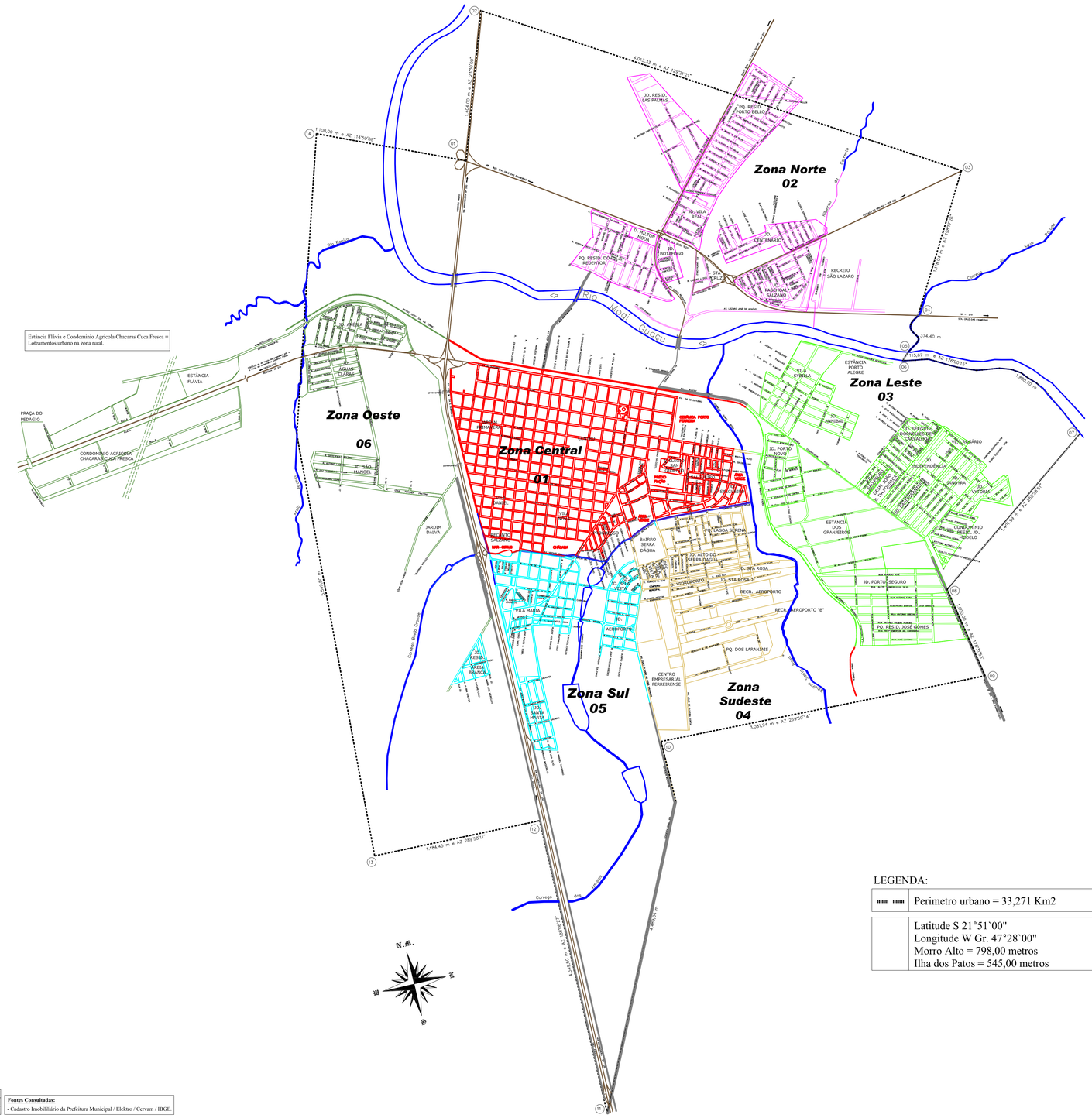
ESCALA	CONTRATO Nº.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:40.000	–	A–1	1/1	–	0

NOME DO ARQUIVO: PmseSaefInfosMapa02GeralR0.dwg

LEGENDA

ZONEAMENTO

- ZONA CENTRAL
- ZONA NORTE
- ZONA LESTE
- ZONA SUDESTE
- ZONA SUL
- ZONA OESTE



ZONA	LOTEAMENTO	ESTATÍSTICA				
01	Zona Central - 01	nº's Residências	% Residências Região	% Residências Município	População Estimada*	% População Estimada
	Centro	2.228	30,53	13,80	7.339	30,53
	Jd. Primavera	1.483	20,32	9,19	4.879	20,32
	Vila Daniel	674	9,24	4,18	2.217	9,24
	Vila Nova	1.869	25,61	11,58	6.149	25,61
	Jd. Progresso	200	2,74	1,24	658	2,74
	Bairro Serra Dágua	141	1,93	0,87	464	1,93
	Villagio San Giorgio					
	Vila Salgueiro	423	5,80	2,62	1.392	5,80
	Jd. Salgueiro	280	3,84	1,73	921	3,84
	TOTAL	7.298	100	45,21	24.010	100
02	Zona Norte - 02	nº's Residências	% Residências Região	% Residências Município	População Estimada*	% População Estimada
	Jd. Resid. Las Palmas	28	1,65	0,17	92	1,65
	Pq. Resid. Porto Bello	419	24,69	2,60	1.379	24,69
	Jd. Vila Real	180	10,61	1,12	592	10,61
	Desen. Milton Moda	20	1,18	0,12	66	1,18
	Pq. Resid. do Redentor	600	35,36	3,72	1.974	35,36
	Jd. Botafogo	50	2,95	0,31	165	2,95
	Bairro Santa Cruz	50	2,95	0,31	165	2,95
	Jd. Centenário	40	2,36	0,25	132	2,36
	Recreio São Lázaro	10	0,59	0,06	33	0,59
	Jd. Paschoal Salzano	300	17,68	1,86	987	17,68
	TOTAL	1.697	100	10,51	5.583	100
03	Zona Leste - 03	nº's Residências	% Residências Região	% Residências Município	População Estimada*	% População Estimada
	Vila Sybilla	425	15,27	2,63	1.398	15,27
	Estância Porto Alegre	250	8,98	1,55	823	8,98
	Jd. Annibal	200	7,19	1,24	658	7,19
	Vila São Pedro	60	2,16	0,37	197	2,16
	Desm. João B. da Fonseca	20	0,72	0,12	66	0,72
	Jd. Sergio D. de Carvalho	334	12,00	2,07	1.099	12,00
	Jd. Independência	348	12,50	2,16	1.145	12,50
	Vila Rosário	15	0,54	0,09	49	0,54
	Jd. Vytória					
	Cond. Resid. Jd. Modelo	161	5,79	1,00	530	5,79
	Jd. Jandyra	300	10,78	1,86	987	10,78
	Jd. Bandeirantes	140	5,03	0,87	461	5,03
	Pq. Resid. José Gomes	25	0,90	0,15	82	0,90
	Jd. Porto Seguro	15	0,54	0,09	49	0,54
	Estância dos Granjeiros	180	6,47	1,12	592	6,47
	Jd. Porto Novo	310	11,14	1,92	1.020	11,14
	TOTAL	2.783	100	17,24	9.156	100
04	Zona Sudeste - 04	nº's Residências	% Residências Região	% Residências Município	População Estimada*	% População Estimada
	Pq. Lagoa Serena	300	22,32	1,86	987	22,32
	Recanto Bela Vista	100	7,44	0,62	329	7,44
	Jd. Alto da Serra Dágua	312	23,21	1,93	1.026	23,21
	Jd. Santa Rosa	200	14,88	1,24	658	14,88
	Desm. Vidroporto	50	3,72	0,31	165	3,72
	Jd. Santa Rosa II	250	18,60	1,55	823	18,60
	Recreio Aeroporto	50	3,72	0,31	165	3,72
	Recreio Aeroporto B	50	3,72	0,31	165	3,72
	Parque dos Laranjais	32	2,38	0,20	105	2,38
	TOTAL	1.344	100	8,33	4.422	100
05	Zona Sul - 05	nº's Residências	% Residências Região	% Residências Município	População Estimada*	% População Estimada
	Jd. Bela Vista	120	8,31	0,74	395	8,31
	Jardim Aeroporto	230	15,93	1,42	757	15,93
	Recanto Salzano	80	5,54	0,50	263	5,54
	Vila Maria	734	50,83	4,55	2.415	50,83
	Jardim Santa Marta	240	16,62	1,49	790	16,62
	Jd. Resid. Areia Branca	40	2,77	0,25	132	2,77
	TOTAL	1.444	100	8,95	4.751	100
06	Zona Oeste - 06	nº's Residências	% Residências Região	% Residências Município	População Estimada*	% População Estimada
	Jd. Anísia	400	33,90	2,48	1.316	33,90
	Jd. Aguas Claras	500	42,37	3,10	1.645	42,37
	Jd. São Manoel	200	16,95	1,24	658	16,95
	Jd. Dalva	10	0,85	0,06	33	0,85
	Loteamento Cuca Fresca	50	4,24	0,31	165	4,24
	Estância Flávia	20	1,69	0,12	66	1,69
	TOTAL	1.180	100	7,31	3.882	100
	Area invadida na Rede Ferroviaria Federal	395		2	1.300	2,45

População Estimada no Município	53.064
Nº Residências no Município	16.141
Nº hab. por resid. = população/nº resid.	3,29

Fontes Consultadas:
- Cadastro Imobiliário da Prefeitura Municipal / Elektro / Cervam / IBGE.

LEGENDA:

▭▭	Perimetro urbano = 33,271 Km2
	Latitude S 21°51`00" Longitude W Gr. 47°28`00" Morro Alto = 798,00 metros Ilha dos Patos = 545,00 metros

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOME DO ARQUIVO: PmsaSaeInfosMapa03ZonAtualPopR0.dwg

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAIS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO	DATA	DESENHISTA THAIS	DATA JUL/09
ACEITO	DATA	PROJETISTA PEDRO IVO	DATA JUL/09
VISTO	DATA	VERIFICADOR EVERALDO	DATA JUL/09

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 emaeng@emaeng.com.br
CREA Nº 060120856
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

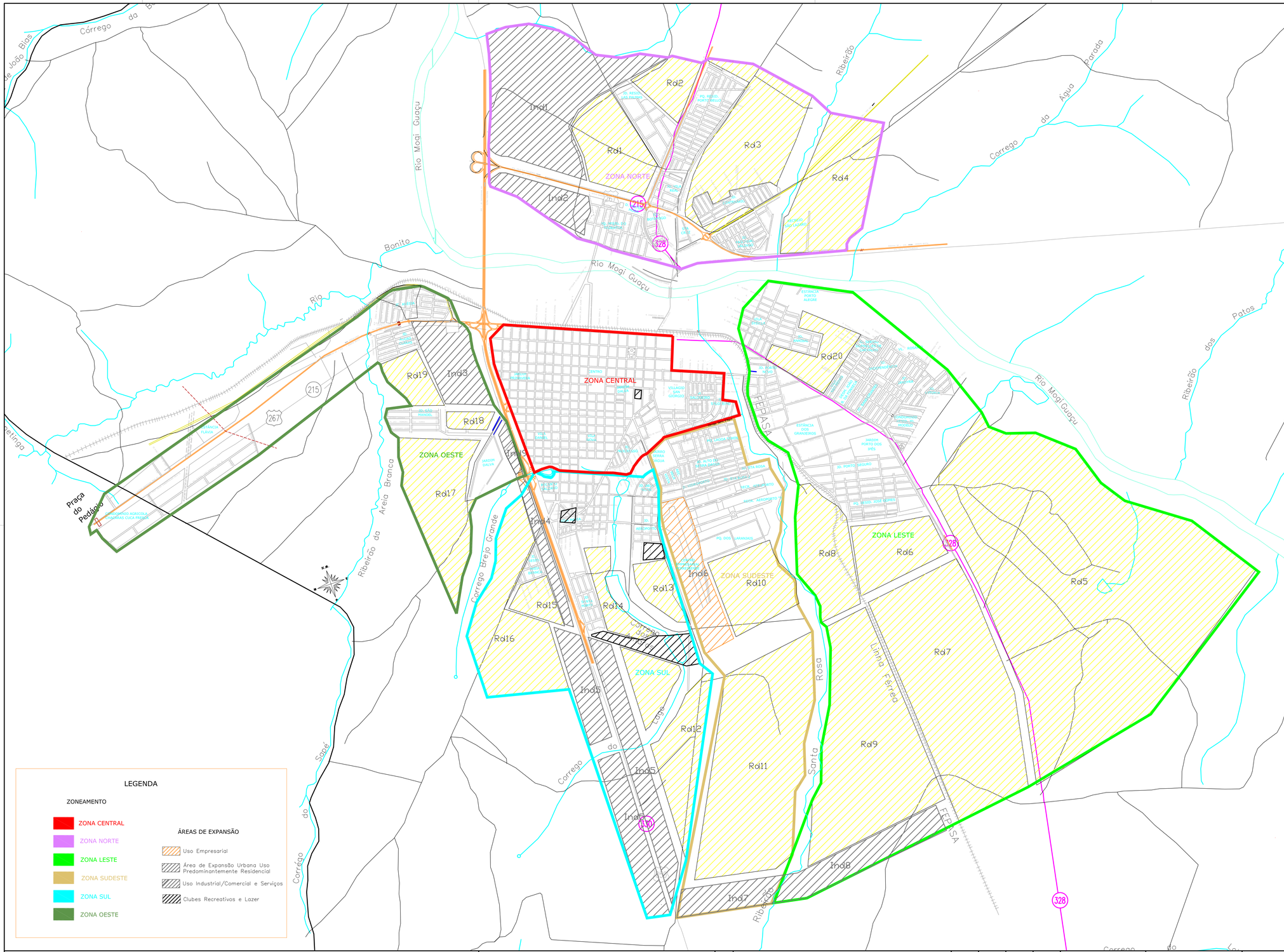
SAEF SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO:
INFORMAÇÕES GERAIS – MAPA 03

MAPA GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA ZONEAMENTO ATUAL E POPULAÇÃO (2006)

ESCALA	CONTRATO No.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:20.000	–	A–1	1/1	–	0



BAIRRO	Popopulação (hab)				
	2009	2014	2019	2029	2039
Zona Central - 01					
Centro	7374	7434	7501	7642	7787
Jd. Primavera	4908	4948	4993	5087	5183
Vila Daniel	2230	2248	2269	2311	2355
Vila Nova	6186	6236	6293	6411	6532
Jd. Progresso	662	667	673	686	699
Bairro Serra Dágua	477	495	516	561	611
Villagio San Giorgio	20	25	33	53	87
Vila Salgueiro	1400	1412	1424	1451	1479
Jd. Salgueiro	947	982	1024	1114	1212
TOTAL	24203	24447	24726	25317	25945
% de crescimento em relação à situação atual		1%	2%	5%	7%
Zona Norte - 02					
Jd. Resid. Las Palmas	99	110	123	154	193
Pq. Resid. Porto Bello	1417	1471	1533	1668	1815
Jd. Vila Real	639	708	794	993	1244
Desm. Milton Moda	71	79	89	111	139
Pq. Resid. Do Redentor	2029	2106	2195	2388	2599
Jd. Botafogo	178	197	221	277	347
Bairro Santa Cruz	178	197	221	277	347
Jd. Centenário	142	158	177	221	277
Recreio São Lázaro	36	39	44	55	69
Jd. Paschoal Salzano	1065	1181	1324	1656	2074
Rd1	0	52	68	111	181
Rd2	0	24	31	50	82
Rd3	0	159	207	336	548
Rd4	0	144	187	304	496
Ind1	0	35	46	74	121
Ind2	0	7	9	14	23
TOTAL	5855	6667	7269	8690	10555
% de crescimento em relação à situação atual		14%	24%	48%	80%
Zona Leste - 03					
Vila Sybilla	1437	1491	1555	1691	1840
Estância Porto Alegre	828	835	842	858	874
Jd. Annibal	676	702	732	796	866
Vila São Pedro	202	210	219	238	259
Desm. João B. da Fonseca	68	70	73	80	87
Jd. Sérgio D. de Carvalho	1129	1172	1222	1329	1447
Jd. Independência	1177	1221	1273	1385	1507
Vila Rosário	53	59	66	82	103
Jd. Vytória	89	98	110	138	173
Cond. Resid. Jd. Modelo	572	634	711	889	1114
Jd. Jandyra	1014	1053	1098	1194	1299
Jd. Bandeirantes	474	492	513	558	607
Pq. Resid. José Gomes	84	87	91	99	108
Jd. Porto Seguro	50	52	54	59	65
Estância dos Granjeiros	608	632	658	716	779
Jd. Porto Novo	1048	1088	1134	1234	1343
Jardim Porto dos Ipês	51	53	55	60	65
Rd5	0	808	1053	1714	2795
Rd6	0	63	83	134	219
Rd7	0	357	466	758	1236
Rd8	0	80	104	170	277
Rd9	0	304	396	644	1051
Rd20	0	51	67	109	177
Ind8	0	12	15	24	40
TOTAL	9561	11626	12590	14959	18332
% de crescimento em relação à situação atual		22%	32%	56%	92%
Zona Sudeste - 04					
Pq. Lagoa Serena	1065	1181	1324	1656	2074
Recanto Bela Vista	331	334	337	343	350
Jd. Alto da Serra Dágua	1032	1040	1050	1070	1090
Jd. Santa Rosa	676	702	732	796	866
Desm. Vidroporto	170	176	183	200	217
Jd. Santa Rosa II	846	878	915	996	1083
Recreio Aeroporto	178	197	221	277	347
Recreio Aeroporto B	170	176	183	200	217
Parque dos Laranjais	113	126	141	176	221
Rd10	0	70	91	147	240
Rd11	0	313	408	664	1083
Ind6	0	12	16	26	43
Ind7	0	7	9	14	23
TOTAL	4581	5212	5610	6564	7854
% de crescimento em relação à situação atual		14%	22%	43%	71%
Zona Sul - 05					
Jd. Bela Vista	406	421	439	478	520
Jardim Aeroporto	778	808	842	916	997
Recanto Salzano	265	267	269	274	279
Vila Maria	2482	2576	2685	2921	3179
Jardim Santa Marta	812	843	878	956	1040
Jd. Resid. Areia Branca	158	201	262	426	695
Rd12	0	119	155	252	411
Rd13	0	25	33	54	88
Rd14	0	3	4	6	9
Rd15	0	24	31	50	82
Rd16	0	156	203	330	539
Ind4	0	3	4	7	11
Ind5	0	27	36	58	95
TOTAL	4901	5473	5842	6728	7946
% de crescimento em relação à situação atual		12%	19%	37%	62%
Zona Oeste - 06					
Jd. Anésia	1352	1404	1463	1592	1732
Jd. Águas Claras	1655	1668	1683	1715	1748
Jd. São Manoel	676	702	732	796	866
Jd. Dalva	36	39	44	55	69
Loteamento Cuca Fresca	170	176	183	200	217
Estância Flávia	68	70	73	80	87
Área Invadida na Rede Ferroviária	1336	1387	1446	1572	1711
Rd17	0	127	166	270	440
Rd18	0	12	16	26	43
Rd19	0	32	42	68	110
Ind3	0	10	13	21	34
Ind9	0	1	2	2	4
TOTAL	5293	5629	5863	6397	7062
% de crescimento em relação à situação atual		6%	11%	21%	33%
TOTAL GERAL	**54392**	**59054**	**61899**	**68656**	**77695**
% de crescimento em relação à situação atual		9%	14%	26%	43%

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO — DATA
ACEITO — DATA
VISTO — DATA

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 — emoeng@emoeng.com.br
CREA Nº 0601208566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

DESENHISTA: THAÍS — DATA: JUL/09
PROJETISTA: PEDRO IVO — DATA: JUL/09
VERIFICADOR: EVERALDO — DATA: JUL/09

SAEF — SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO:
INFORMAÇÕES GERAIS – MAPA 04
MAPA GERAL DO MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA
ÁREAS DE EXPANSÃO E ZONEAMENTO FUTURO

ESCALA	CONTRATO Nº.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:20.000	–	A–1	1/1	–	0

NOME DO ARQUIVO: PmseSaefInfosMapa04ZonFuturoR0.dwg

LEGENDA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- SAEF SEDE
- ETA1 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA OSWALDO DA CUNHA LEME (ETA-01)
- ETA2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA CORRÊA PORTO (ETA-02)
- ETA3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA NEGO MOÇO (ETA -03)
- ETAAN - LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DA NOVA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

- CA1 = CAPTAÇÕES QUE ABASTECEM A ETA-01 (ANTIGA E NOVA)
- CA2 = NASCENTE E CAPTAÇÃO QUE ABASTECEM A ETA-02
- CA3 = NASCENTE E CAPTAÇÃO QUE ABASTECEM A ETA-03
- CA4 = CAPTAÇÃO E ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA CUCA FRESCA
- CAPAN = LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DA NOVA CAPTAÇÃO DE ÁGUA

- EA1 = ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA DO CRISTO
- EA2 = ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA HENRIQUETA LIBERTUCCI
- EA3= ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA AREIA BRANCA

- R1, R2, R3 e R4 = RESERVATÓRIOS ETA-01
- R5 = RESERVATÓRIO ETA-02
- R6 = RESERVATÓRIO + ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VILA REAL
- R7 = RESERVATÓRIO PORTO BELLO
- R8 = RESERVATÓRIO AEROPORTO
- R9 = RESERVATÓRIO JD. PRIMAVERA + POÇO + ABASTECIMENTO PÚBLICO GRATUITO
- R10 = RESERVATÓRIO AREIA BRANCA
- R11 = RESERVATÓRIO JD. AMÉLIA
- R12 = RESERVATÓRIO SANTA MARTA + POÇO + ABASTECIMENTO PÚBLICO GRATUITO)
- R13 = RESERVATÓRIO DE ÁGUAS CLARAS + POÇO
- R14 = RESERVATÓRIO INDEPENDÊNCIA
- R15 = RESERVATÓRIO CUCA FRESCA
- R16 (proj) = LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DE NOVO RESERVATÓRIO

- HIDRANTE

LEGENDA

LIMITES TERRITORIAIS

- ÁREAS DE ABRANGÊNCIA PARA OS RESERVATÓRIOS ATUAIS
- LIMITES DOS BAIRROS

- ZONA CENTRAL
- ZONA NORTE
- ZONA LESTE
- ZONA SUDESTE
- ZONA SUL
- ZONA OESTE

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOME DO ARQUIVO: PmsaSaefAguaMapa05SistReservAtualR0.dwg

NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
		01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO		DATA
ACEITO		DATA
VISTO		DATA

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 emaeng@emaeng.com.br
CREA Nº 060120856
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

DESENHISTA	THAÍS	DATA JUL/09
PROJETISTA	PEDRO IVO	DATA JUL/09
VERIFICADOR	EVERALDO	DATA JUL/09

SAEF saneamento de água e esgoto
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MAPA 05

MAPA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DOS RESERVATÓRIOS ATUAIS

ESCALA	CONTRATO Nº.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:20.000	–	A–1	1/1	–	0

LEGENDA
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- SAEF SEDE
- ETA1 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA OSWALDO DA CUNHA LEME (ETA-01)
- ETA2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA CORRÊA PORTO (ETA-02)
- ETA3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA NEGO MOCO (ETA-03)
- ETAAN - LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DA NOVA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
- CA1 - CAPTAÇÕES QUE ABASTECEM A ETA-01 (ANTIGA E NOVA)
- CA2 - NASCENTE E CAPTAÇÃO QUE ABASTECEM A ETA-02
- CA3 - NASCENTE E CAPTAÇÃO QUE ABASTECEM A ETA-03
- CAA - CAPTAÇÃO E ELEVATÓRIA DE AGUA BRUTA CUCA FRESCA
- CAPAN - LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DA NOVA CAPTAÇÃO DE ÁGUA
- EA1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA DO CRISTO
- EA2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA HENRIQUETA LIBERTUCCI
- EA3 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA AREIA BRANCA
- R1, R2, R3 e R4 - RESERVATÓRIOS ETA-01
- R5 - RESERVATÓRIO ETA-02
- R6 - RESERVATÓRIO + ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VILA REAL
- R7 - RESERVATÓRIO PORTO BELLO
- R8 - RESERVATÓRIO AEROPORTO
- R9 - RESERVATÓRIO JD. PRIMAVERA + POÇO + ABASTECIMENTO PÚBLICO GRATUITO
- R10 - RESERVATÓRIO AREIA BRANCA
- R11 - RESERVATÓRIO JD. ANIBAL
- R12 - RESERVATÓRIO SANTA MARTA + POÇO + ABASTECIMENTO PÚBLICO GRATUITO
- R13 - RESERVATÓRIO DE ÁGUAS CLARAS + POÇO
- R14 - RESERVATÓRIO INDEPENDÊNCIA
- R15 - RESERVATÓRIO CUCA FRESCA
- R16 (proj) - LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DE NOVO RESERVATÓRIO
- HIDRANTE
- LOCALIZAÇÃO PREVISTA PARA OS RESERVATÓRIOS FUTUROS

LEGENDA
LIMITES TERRITORIAIS

- ÁREAS DE ABRANGÊNCIA PARA OS RESERVATÓRIOS ATUAIS
- ÁREAS DE ABRANGÊNCIA PARA OS RESERVATÓRIOS ATUAIS EM 2039 E PARA OS RESERVATÓRIOS FUTUROS
- LIMITES DOS BAIRROS
- ZONA CENTRAL
- ZONA NORTE
- ZONA LESTE
- ZONA SUDESTE
- ZONA SUL
- ZONA OESTE

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO E VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOME DO ARQUIVO: PmsbSaefAguaMapa06SistReservFuturoR0.dwg

NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
		01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAIS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO	DATA	DESENHISTA: THAIS	DATA: JUL/09
ACEITO	DATA	PROJETISTA: PEDRO IVO	DATA: JUL/09
VISTO	DATA	VERIFICADOR: EVERALDO	DATA: JUL/09

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 emoeng@emoeng.com.br
CREA Nº 060120B566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

SAEF serviços de água e esgoto
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MAPA 06

MAPA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DOS RESERVATÓRIOS NO FUTURO

ESCALA	CONTRATO Nº.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:20.000	–	A–1	1/1	–	0

LEGENDA
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- SAEF SEDE
- ETA1 = ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA OSWALDO DA CUNHA LEME (ETA-01)
- ETA2 = ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA CORRÊA PORTO (ETA-02)
- ETA3 = ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA NEGO MOCO (ETA-03)
- ETAPA = LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DA NOVA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
- CA1 = CAPTAÇÕES QUE ABASTECEM A ETA-01 (ANTIGA E NOVA)
- CA2 = NASCENTE E CAPTAÇÃO QUE ABASTECEM A ETA-02
- CA3 = NASCENTE E CAPTAÇÃO QUE ABASTECEM A ETA-03
- CA4 = CAPTAÇÃO E ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA CUCA FRESCA
- CAPAN = LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DA NOVA CAPTAÇÃO DE ÁGUA
- EA1 = ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA DO CRISTO
- EA2 = ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA HENRIQUETA LEBERTUCCI
- EA3= ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA AREIA BRANCA
- R1, R2, R3 e R4 = RESERVATÓRIOS ETA-01
- R5 = RESERVATÓRIO ETA-02
- R6 = RESERVATÓRIO + ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VILA REAL
- R7 = RESERVATÓRIO PORTO BELLO
- R8 = RESERVATÓRIO AEROPORTO
- R9 = RESERVATÓRIO JD. PRIMAVERA + POÇO + ABASTECIMENTO PÚBLICO GRATUITO
- R10 = RESERVATÓRIO AREIA BRANCA
- R11 = RESERVATÓRIO JD. ANIBAL
- R12 = RESERVATÓRIO SANTA MARTA + POÇO + ABASTECIMENTO PÚBLICO GRATUITO)
- R13 = RESERVATÓRIO DE ÁGUAS CLARAS + POÇO
- R14 = RESERVATÓRIO INDEPENDÊNCIA
- R15 = RESERVATÓRIO CUCA FRESCA
- R16 (proj) = LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DE NOVO RESERVATÓRIO
- HIDRANTE

LEGENDA
LIMITES TERRITORIAIS

- LIMITES DOS BAIRROS
- ZONA CENTRAL
- ZONA NORTE
- ZONA LESTE
- ZONA SUDESTE
- ZONA SUL
- ZONA OESTE

LEGENDA
ÁGUA (PROBLEMAS)

- PA1 = VAZAMENTO DE AGUA NA RUA JÚLIO CHEFFER
- PA2 = FALTA DE AGUA NO PONTO ALTO DA RUA JEAN GABRIEL VILLIN
- PA3 = RECLAMAÇÕES CONSTANTES DE FALTA D'ÁGUA NA RUA CONSTANTINO JOÃO (ENCANAMENTO OBSTRUÍDO)
- PA4 = FALTA D'ÁGUA NO BAIRRO JOSÉ GOMES (PONTA DE REDE EM PONTO ALTO)
- PA5 = RECLAMAÇÃO DE FALTA D'AGUA DO JD. ANIBAL
- PA6 - ROMPIMENTO DE REDES POR PRESSÃO ELEVADA

LEGENDA
REDES DE ÁGUA EXISTENTES

- TUBULAÇÃO DN 8"
- TUBULAÇÃO DN 6"
- TUBULAÇÃO DN 5"
- TUBULAÇÃO DN 4"
- TUBULAÇÃO DN 3"

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOME DO ARQUIVO: PmsaSaefAguaMapa07SistDistAtualR0.dwg

NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
		01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO	DATA	DESENHISTA	DATA JUL/09
ACEITO	DATA	PROJETISTA	PEDRO IVO DATA JUL/09
VISTO	DATA	VERIFICADOR	EVERALDO DATA JUL/09

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 053793/D emaeng@emaeng.com.br
CREA Nº 0601208566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

SAEF serviço de água e esgoto
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO:
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MAPA 07

MAPA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROBLEMAS IDENTIFICADOS E SITUAÇÃO ATUAL REDES PRINCIPAIS

ESCALA	CONTRATO No.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:20.000	–	A–1	1/1	–	0

LEGENDA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- SAEF SEDE
- ETA1 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA OSWALDO DA CUNHA LEME (ETA-01)
- ETA2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA CORRÊA PORTO (ETA-02)
- ETA3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA NEGO MOÇO (ETA-03)
- ETA+N - LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DA NOVA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
- CA1 - CAPTAÇÕES QUE ABASTECEM A ETA-01 (ANTIGA E NOVA)
- CA2 - NASCENTE E CAPTAÇÃO QUE ABASTECEM A ETA-02
- CA3 - NASCENTE E CAPTAÇÃO QUE ABASTECEM A ETA-03
- CA4 - CAPTAÇÃO E ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA CUCA FRESCA
- CAP+N - LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DA NOVA CAPTAÇÃO DE ÁGUA
- EA1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA DO CRISTO
- EA2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA HENRIQUETA LIBERTUCCI
- EA3- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA AREIA BRANCA
- R1, R2, R3 e R4 - RESERVATÓRIOS ETA-01
- R5 - RESERVATÓRIO ETA-02
- R6 - RESERVATÓRIO + ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VILA REAL
- R7 - RESERVATÓRIO PORTO BELLO
- R8 - RESERVATÓRIO AEROPORTO
- R9 - RESERVATÓRIO JD. PRIMAVERA + POÇO + ABASTECIMENTO PÚBLICO GRATUITO
- R10 - RESERVATÓRIO AREIA BRANCA
- R11 - RESERVATÓRIO JD. ANÍBAL
- R12 - RESERVATÓRIO SANTA MARTA + POÇO + ABASTECIMENTO PÚBLICO GRATUITO)
- R13 - RESERVATÓRIO DE ÁGUAS CLARAS + POÇO
- R14 - RESERVATÓRIO INDEPENDÊNCIA
- R15 - RESERVATÓRIO CUCA FRESCA
- R16 (prój) - LOCAL PROVÁVEL DE INSTALAÇÃO DE NOVO RESERVATÓRIO
- TUBULAÇÃO 8"
- TUBULAÇÃO 6"
- TUBULAÇÃO 5"
- TUBULAÇÃO 4"
- TUBULAÇÃO 3"
- HIDRANTE
- RFn - RESERVATÓRIOS FUTUROS
- EATF-ZN - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA FUTURA PARA A ZONA NORTE
- EATF-ZN - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA FUTURA PARA A ZONA LESTE
- EABF-CAP+N - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA FUTURA PARA A CAPTAÇÃO NOVA
- LRFn - LINHAS DE RECALQUES (ADUTORAS) FUTURAS
- LRCAP+N - LINHA DE RECALQUE PARA A CAPTAÇÃO NOVA

LEGENDA

LIMITES TERRITORIAIS

- LIMITES DOS BAIRROS
- ZONA CENTRAL
- ZONA NORTE
- ZONA LESTE
- ZONA SUDESTE
- ZONA SUL
- ZONA OESTE

LEGENDA

AGUA (PROBLEMAS)

- PA1 - VAZAMENTO DE ÁGUA NA RUA JÚLIO CHEFFER
- PA2 - FALTA DE ÁGUA NO PONTO ALTO DA RUA JEAN GABRIEL VILLIN
- PA3 - RECLAMAÇÕES CONSTANTES DE FALTA D'ÁGUA NA RUA CONSTANTINO JOÃO (ENCANAMENTO OBSTRUÍDO)
- PA4 - FALTA D'ÁGUA NO BAIRRO JOSÉ GOMES (PONTA DE REDE EM PONTO ALTO)
- PA5 - RECLAMAÇÃO DE FALTA D'ÁGUA DO JD. ANÍBAL
- PA6 - ROMPIMENTO DE REDES POR PRESSÃO ELEVADA

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF

VISTO E ACEITO

ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO	DATA	DESENHISTA THAÍS	DATA JUL/09
ACEITO	DATA	PROJETISTA PEDRO IVO	DATA JUL/09
VISTO	DATA	VERIFICADOR EVERALDO	DATA JUL/09

engenharia de meio ambiente ltda

CREA 0337930 emeng@emeng.com.br

CREA Nº 0601208566

Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

SAEF Serviço de Água e Esgoto

SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

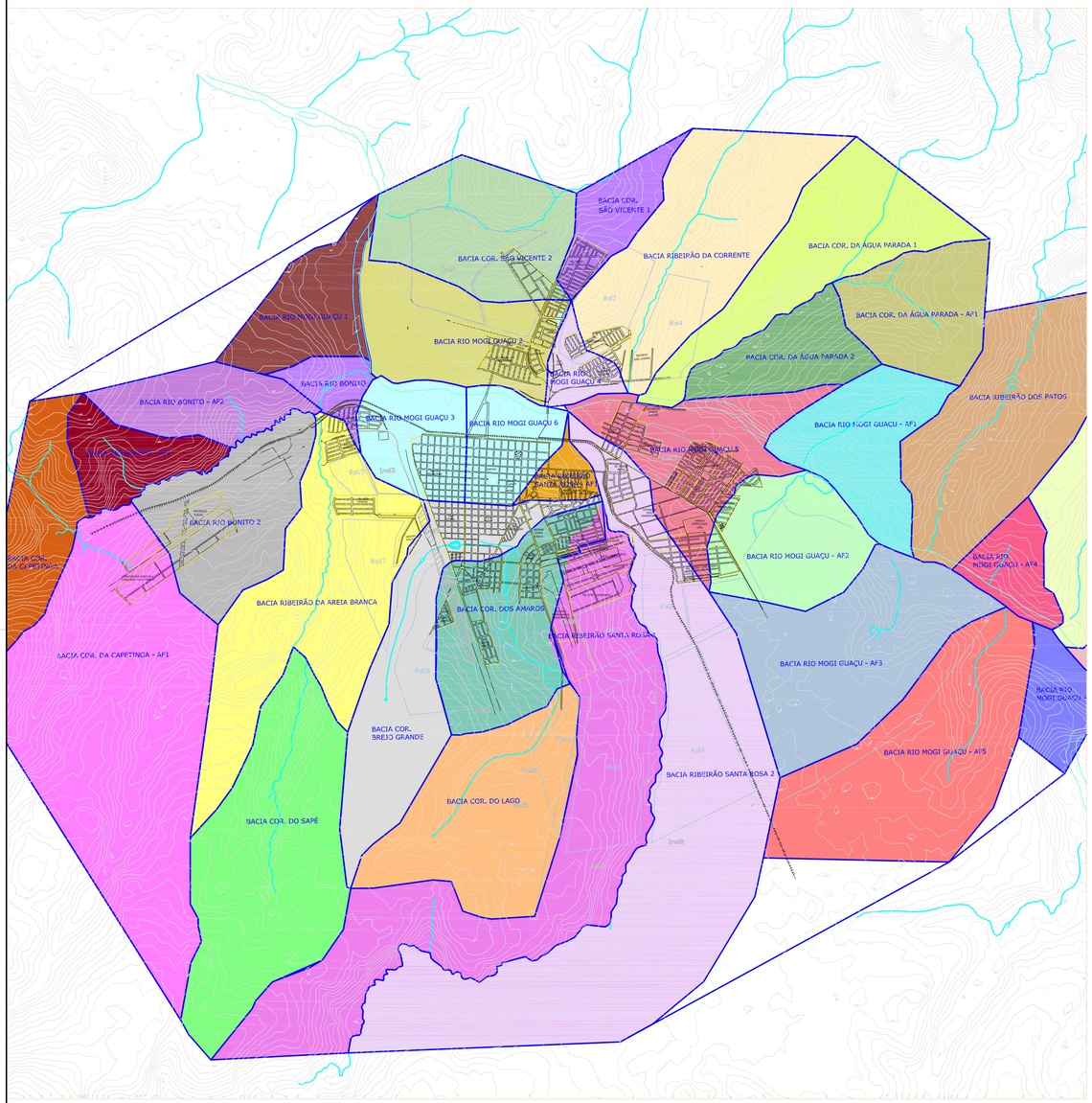
TÍTULO:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MAPA 08

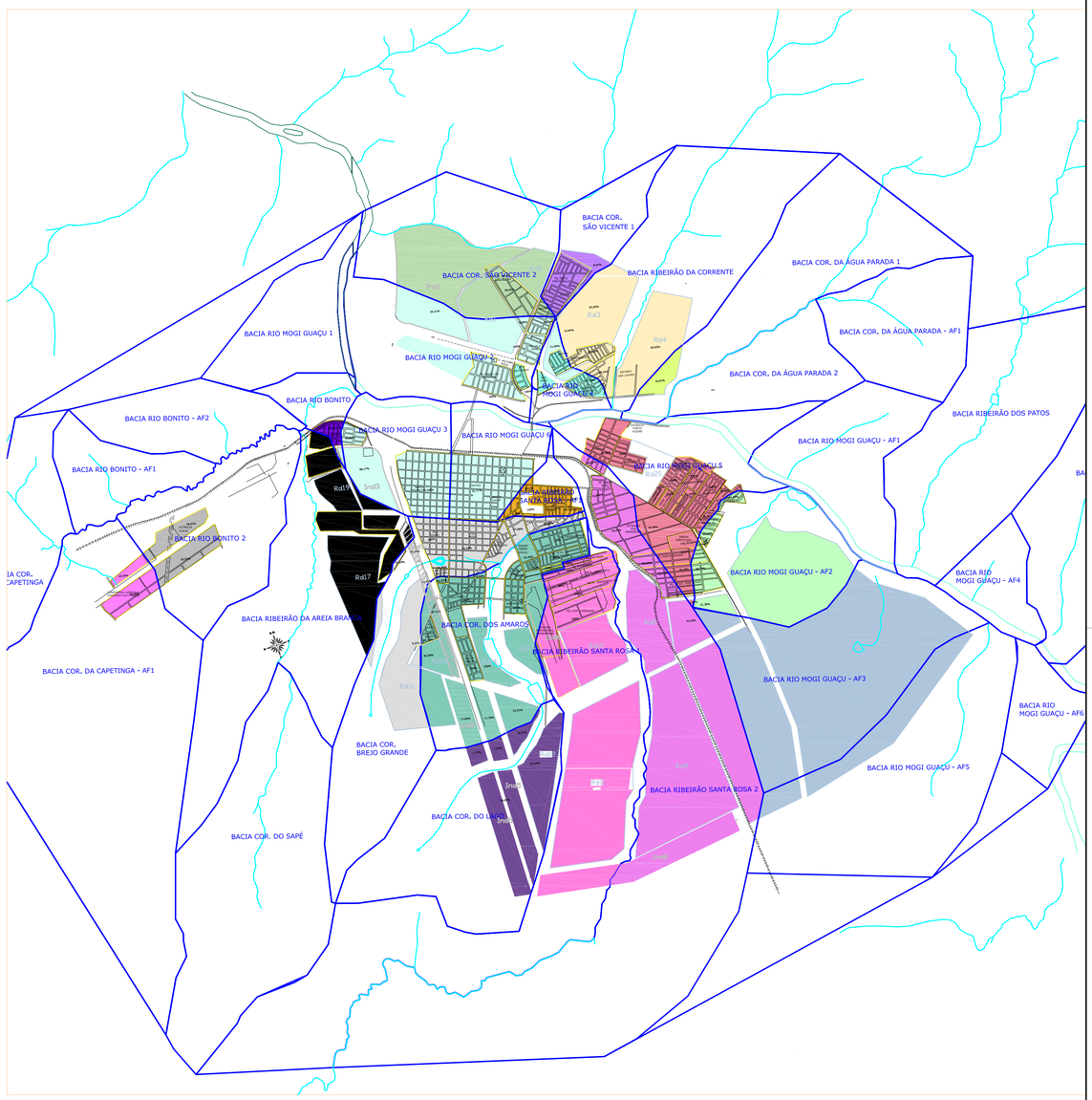
MAPA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SITUAÇÃO FUTURA DAS ADUTORAS PRINCIPAIS

ESCALA	CONTRATO Nº.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:20.000	–	A–1	1/1	–	0

NOME DO ARQUIVO: PmseSaefAguaMapa08SistDistrFuturoR0.dwg



BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO CONSIDERADAS NOS ESTUDO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO MUNICIPAL



SITUAÇÃO DOS BAIRROS DO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO ÀS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO CONSIDERADAS

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOME DO ARQUIVO: PmsaSaefEsgotoMapa09BaciasBairrosR0.dwg

NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
		01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

		DATA
ANALISADO		
ACEITO		
VISTO		

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 emaeng@emaeng.com.br
CREA Nº 060120856 6
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

		DATA
DESENHISTA	THAÍS	JUL/09
PROJETISTA	PEDRO IVO	JUL/09
VERIFICADOR	EVERALDO	JUL/09

SAEF SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – MAPA 09
MUNICÍPIO DE PORTO FERREIRA
MICRO–BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO E PORCENTAGEM DOS BAIRROS INSERIDOS NESSAS BACIAS

ESCALA	CONTRATO Nº.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
S/ ESC	–	A–1	1/1	–	0

LEGENDA
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- ETE1 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANTA ROSA
- ETE2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO FAZENDINHA
- EE1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PORTO BELLO B
- EE2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO LAS PALMAS
- EE3 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PASCHOAL SALZANO
- EE4 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO AV. N. SRA. APARECIDA 01
- EE5 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 02
- EE6 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 03
- EE7 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 04
- EE8 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SANTA ROSA (ATUAL)
- EMISSÁRIO EXISTENTE (PONTO DE LANÇAMENTO DE ESGOTO "IN NATURA")
- EMISSÁRIOS DE ESGOTO TRATADO PREVISTOS (PONTO DE LANÇAMENTO DE ESGOTO TRATADO)
- POÇO DE VISITA (PV)

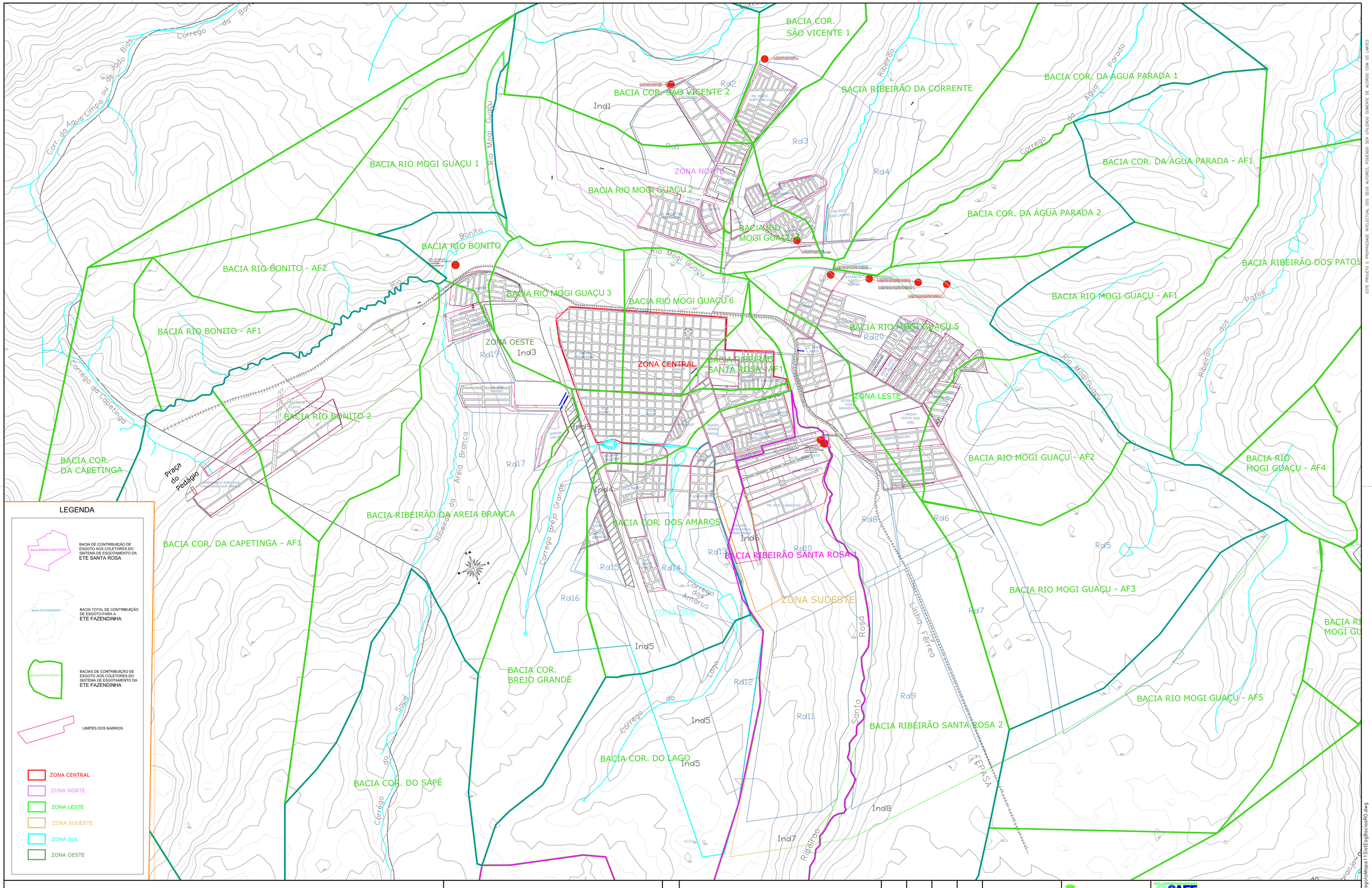
LEGENDA
ESGOTO (PROBLEMAS IDENTIFICADOS)

- PE1 - REDE 10" NÃO SUPORTA A VAZÃO - ROMPIMENTO FREQUENTE
- PE2 - TRANSBORDA NO PV QUANDO CHOVE
- PE3 - TRANSBORDA NO PV MESMO SEM CHUVA
- PE4 - TRANSBORDA NO PV QUANDO CHOVE
- PE5 - TRANSBORDA NO PV QUANDO CHOVE
- PE6 - REDE 10" RECEBE MUITAS CONTRIBUIÇÕES
- PE7 - TRANSBORDA NO PV QUANDO CHOVE
- PE8 - ESGOTO E CÉU ABERTO CORRENDO NA SARJETA DE RUA DE TERRA

LEGENDA
LIMITES TERRITORIAIS

- ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO NOS EMISSÁRIOS EXISTENTES INFORMADAS PELO SAEF
- LIMITES DOS BAIRROS
- ZONA CENTRAL
- ZONA NORTE
- ZONA LESTE
- ZONA SUDESTE
- ZONA SUL
- ZONA OESTE

ZONA NORTE
ZONA CENTRAL
ZONA LESTE
ZONA OESTE
ZONA SUL
ZONA SUDESTE
Rd1
Rd2
Rd3
Rd4
Rd5
Rd6
Rd7
Rd8
Rd9
Rd10
Rd11
Rd12
Rd13
Rd14
Rd15
Rd16
Rd17
Rd19
Rd20
Ind1
Ind3
Ind4
Ind5
Ind6
Ind7
Ind8
Rio Mogi Guaçu
Córrego da Barra
Ribeirão da Areia Branca
Córrego Brejo Grande
Córrego dos Amaros
Ribeirão dos Patos
Córrego da Água Parada
Rio Bonito
Rio da Capetinga
Córrego do Sapé
Córrego do Lago
Linha Férrea
FEPASA
Santa Rosa
EE1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PORTO BELLO B
EE2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO LAS PALMAS
EE3 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PASCHOAL SALZANO
EE4 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO AV. N. SRA. APARECIDA 01
EE5 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 02
EE6 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 03
EE7 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 04
EE8 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SANTA ROSA (ATUAL)
ETE1 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANTA ROSA (1.500 habitantes)
ETE2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO FAZENDINHA (75.000 habitantes)
Praça do Pedágio
JD. RESID. LAS PALMAS
PQ. RESID. PORTO BELLO
PQ. RESID. DA ESPERANÇA
PQ. MILTON MOSA
JD. RESID. DA ESPERANÇA
VILA SANTA CRUZ
RECREIO SÃO LAZARO
JD. RESID. PASCHOAL SALZANO
ESTÂNCIA PORTO ALEGRE
VILA SANTO ANTÔNIO
JD. RESID. PORTO ALEGRE
JD. FLORESTA VERDE
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO
JD. RESID. PORTO ALEGRE
JD. RESID. PORTO ALEGRE II
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO II
JD. RESID. PORTO ALEGRE III
CENTRO
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO III
JD. RESID. PORTO ALEGRE IV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO IV
JD. RESID. PORTO ALEGRE V
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO V
JD. RESID. PORTO ALEGRE VI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO VI
JD. RESID. PORTO ALEGRE VII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO VII
JD. RESID. PORTO ALEGRE VIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO VIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE IX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO IX
JD. RESID. PORTO ALEGRE X
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO X
JD. RESID. PORTO ALEGRE XI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE XX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XX
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE XL
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XL
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XLIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XLIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE L
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO L
JD. RESID. PORTO ALEGRE LI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LI
JD. RESID. PORTO ALEGRE LII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE LV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LV
JD. RESID. PORTO ALEGRE LVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE LVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE LX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LX
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE LXXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO LXXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE XC
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XC
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCV
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE XCIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO XCIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE C
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO C
JD. RESID. PORTO ALEGRE CI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXL
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXL
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXLIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXLIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CL
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CL
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CLXXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CLXXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXC
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXC
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CXCIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CXCIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CC
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CC
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXXXIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXXXIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXL
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXL
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLVIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCXLIX
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCXLIX
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCL
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCL
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCLI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCLI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCLII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCLII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCLIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCLIII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCLIV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCLIV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCLV
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCLV
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCLVI
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCLVI
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCLVII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCLVII
JD. RESID. PORTO ALEGRE CCLVIII
JD. RESID. DOROTHEU SEVERINO CONTENTO CCLVIII
JD. RESID. PORTO



ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOME DO ARQUIVO: PmsaSaefEsgotoMapa11SistEsgBaciasR0.dwg

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO		DATA
ACEITO		DATA
VISTO		DATA

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 emaeng@emaeng.com.br
CREA Nº 0601208566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

DESENHISTA	THAÍS	DATA JUL/09
PROJETISTA	PEDRO IVO	DATA JUL/09
VERIFICADOR	EVERALDO	DATA JUL/09

SAEF SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – MAPA 11

MAPA GERAL DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO
DIVISÃO DAS MICRO-BACIAS CONFORME AS CURVAS DE NÍVEL

ESCALA	CONTRATO Nº.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:20.000	–	A–1	1/1	–	0

LEGENDA
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- ETE1 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANTA ROSA
- ETE2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO FAZENDINHA
- EE1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PORTO BELLO III
- EE2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO LAS PALMAS
- EE3 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PASCHOAL SALZANO
- EE4 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO AV. N. SRA. APARECIDA 01
- EE5 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 02
- EE6 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 03
- EE7 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO AV. N. SRA. APARECIDA 04
- EE8 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SANTA ROSA (ATUAL)

EMISSÁRIO EXISTENTE
(PONTO DE LANÇAMENTO DE ESGOTO "IN NATURA")

EMISSÁRIOS DE ESGOTO TRATADO PREVISTOS
(PONTO DE LANÇAMENTO DE ESGOTO TRATADO)

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO NOS EMISSÁRIOS EXISTENTES INFORMADAS PELO SAEF

LIMITES DOS BAIRROS

- ZONA CENTRAL
- ZONA NORTE
- ZONA LESTE
- ZONA SUDESTE
- ZONA SUL
- ZONA OESTE

LEGENDA
OBRAS PREVISTAS

- ZC-3 — EMISSÁRIO EXISTENTE
- CT15 — COLETOR TRONCO NECESSÁRIO
- I2 — INTERCEPTOR PROJETADO
- E1 — EMISSÁRIO DE ESGOTO BRUTO PROJETADO (ENCAMINHAMENTO PARA AS ETEs)
- LREF1 — LINHA DE RECALQUE PROJETADA
- EEEF2 — ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO PROJETADA

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOME DO ARQUIVO: PmssbSaefEsgotoMapa12SistColEsgFuturoRO.dwg

NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	N°.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
		01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO	DATA	
ACEITO	DATA	
VISTO	DATA	

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930 emaeng@emaeng.com.br
CREA N° 0601208566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

DESENHISTA	THAÍS	DATA JUL/09
PROJETISTA	PEDRO IVO	DATA JUL/09
VERIFICADOR	EVERALDO	DATA JUL/09

SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

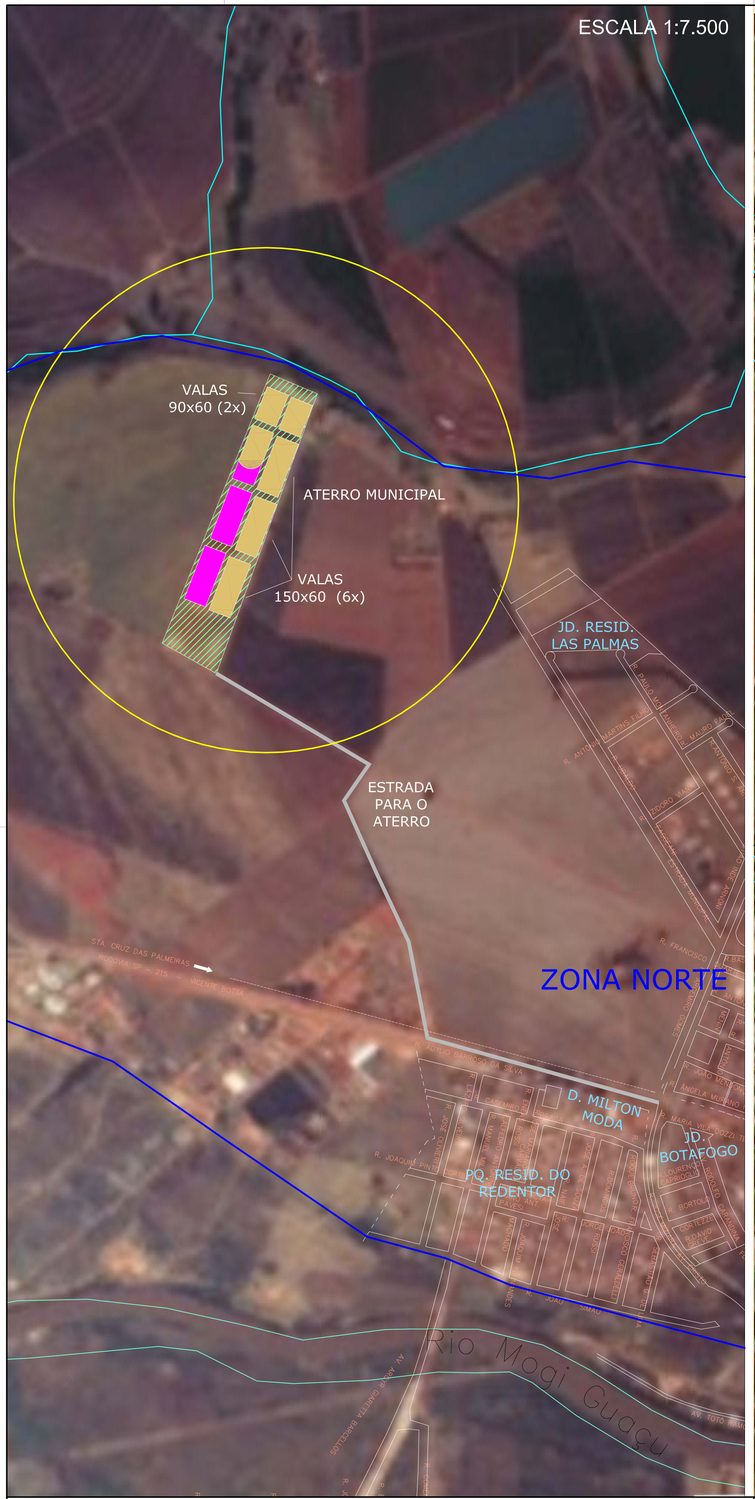
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – MAPA 12

MAPA GERAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
SITUAÇÃO PREVISTA PARA O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

ESCALA	CONTRATO No.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO N°	REVISÃO
S/ ESC	–	A–1	1/1	–	0

ESCALA 1:7.500





ESCALA 1:20.000

Valas preenchidas
Valas ainda sem deposito de lixo

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAIS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO		DATA
ACEITO		DATA
VISTO		DATA

engenharia do meio ambiente ltda
CREA 0337930 emoeng@emoeng.com.br
CREA Nº 0601208566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

DESENHISTA	THAIS	DATA JUL/09
PROJETISTA	PEDRO IVO	DATA JUL/09
VERIFICADOR	EVERALDO	DATA JUL/09

SAEF SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO:
SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – MAPA 13
MAPA DE LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO ATERRO
ATERRO SANITÁRIO EM VALAS SÃO VICENTE

ESCALA	CONTRATO No.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
INDICADA	–	A–1	1/1	–	0

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOME DO ARQUIVO: PmsaSaeRseSolidosMapa13AterroR0.dwg

LEGENDA:

PAVIMENTAÇÃO

LOTEAMENTOS NÃO PAVIMENTADOS:
- ESTÂNCIA FLÁVIA
- CUCA FRESCA
- PQ. RESID. JOSÉ GOMES
- ESTÂNCIA DOS GRANJEIROS
- PQ. RESID. PORTO BELLO I
- JARDIM CENTENÁRIO

LEGENDA:

SEM VARRIÇÃO PÚBLICA

LOTEAMENTOS NÃO PAVIMENTADOS:
- ESTÂNCIA FLÁVIA
- CUCA FRESCA
- PQ. RESID. JOSÉ GOMES
- ESTÂNCIA DOS GRANJEIROS
- PQ. RESID. PORTO BELLO I
- JARDIM CENTENÁRIO

COM VARRIÇÃO PÚBLICA

6 VEZES POR SEMANA
- CENTRO

2 VEZES POR SEMANA
- JARDIM PRIMAVERA

1 VEZ POR SEMANA
- DEMAIS BAIRROS DO MUNICÍPIO

ESTE PROJETO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DOS SEUS AUTORES, PODENDO SER UTILIZADO SOMENTE DE ACORDO COM OS LIMITES CONTRATUAIS. PORTANTO É VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM PARTE OU NO TODO SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DE SEUS AUTORES.

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº.	REVISÃO	DATA	DES.	VERIF.	APROV.
01	EMISSÃO INICIAL	JUL/09	THAÍS	PEDRO I.	EVERALDO

SAEF
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E CONDIÇÕES VIGENTES NO CONTRATO

ANALISADO	DATA	
ACEITO	DATA	
VISTO	DATA	

engenharia de meio ambiente ltda
CREA 0337930
emaeng@emaeng.com.br

CREA Nº 0601208566
Resp. Téc.: Eng. José Everaldo E. Prado

DESENHISTA	THAÍS	DATA JUL/09
PROJETISTA	PEDRO IVO	DATA JUL/09
VERIFICADOR	EVERALDO	DATA JUL/09

SAEF saneamento básico e resíduos
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FERREIRA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

TÍTULO:
SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – MAPA 14
ROTEIROS DE LIMPEZA PÚBLICA
VARRIÇÃO NORMAL DE LOGRADOUROS – PROGRAMAÇÃO SEMANAL

ESCALA	CONTRATO Nº.	TIPO	FOLHA	PROTOCOLO Nº	REVISÃO
1:12.500	–	A–1	1/1	–	0

NOME DO ARQUIVO: PmsaSaefResSolidosMapa14LimpPublicaR0.dwg


ATERRO MUNICIPAL
Ind1
Rd1
Rd2
Rd3
Rd4
Ind2
JD. RESID. LAS PALMAS
PQ. RESID. PORTOBELLO
JD. VILA REAL
JD. MILTON MOTA
JD. ESMERALDO
JD. ESMERALDO
JD. ROTARIANO
RECREIO SÃO LAZARIO
Rio Mogi Guaçu
JD. ANHEMBI
JD. IGUAÇU ET TERRA
Rd19
Ind3
BARRACÃO DE ADMINISTRAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
JD. SÃO MANOEL
Rd18
ESTÂNCIA PLAYA
JARDIM DALVA
Rd17
Ind9
CONDOMÍNIO AGROMAIS CHÁCARAS CAMPESTRE
DIVISA DE MUNICÍPIO
JARDIM PRIMAVERA
CENTRO
SAEF SEDE ESTACIONAMENTO DE MÁQUINAS E VEÍCULOS
VILA MANOEL
VILA VERA
JD. GUARUJÁ
JD. SÃO JOSÉ
JD. SÃO JOSÉ
JD. SÃO JOSÉ
RECANTO ADRIANO
Ind4
VILA MARIA
JD. SÃO JOSÉ
JD. AEROPORTO
JD. RESID. VEREA BRANCA
JD. SANTA HELENA
Rd15
Rd14
Rd13
Rd16
Ind6
CENTRO EMPRESARIAL FERREIRENSE
Rd10
Rd8
Rd6
Rd5
Rd7
Ind5
Rd12
Rd11
Rd9
Ind8
Ind7
ESTÂNCIA PORTO ALEGRE
VILA ITAMAR
JD. PORTO NOVO
VILA OLÍMPIA
JD. PAULISTA
JD. INDEPENDÊNCIA
JD. ESMERALDA
JD. VITÓRIA
CONDOMÍNIO RESID. JD. MODELO
ESTÂNCIA DOS GRANJEIROS
JARDIM PORTO DOS IPÊS
JD. PORTO SEGURO
PQ. RESID. JOSÉ GOMES
Rd20
VL. ROSÁRIO
JD. SANTA ROSA
RECR. AEROPORTO
RECR. AEROPORTO "B"
PQ. DOS LARANJAIS
BAIRRO SERRA DÁGUA
JD. SANTA HELENA
JD. SANTA HELENA
JD. SANTA HELEN