

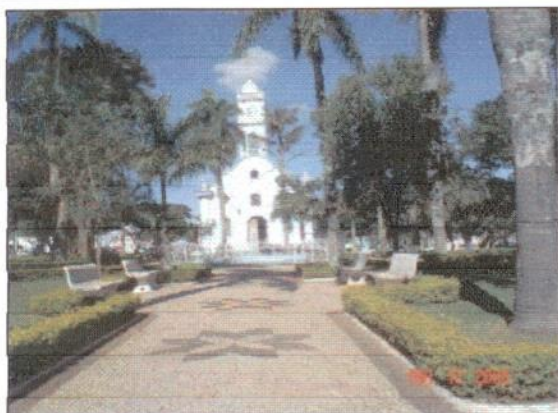


PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO
ESTADO DE SÃO PAULO

SSE 784/07 Folha: 100

CT.No SABESP 061/2007

PLANO DE SANEAMENTO MUNICIPAL
ÁGUA E ESGOTO
MUNICÍPIO DE PEDREGULHO



ELABORADO EM ABRIL DE 2.007

João Batista Comparini
Engenheiro - ROR
0082854-0
215779

João Francisco Guarizo
Analista Econ. Financeiro
Matr. 16.409-1

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. PERÍODO DE PROJETO.....	7
3. ÁREA DE ATENDIMENTO.....	7
Figura 1 - Localização de Pedregulho.....	9
Foto 1 - Vista de Alto Porã.....	10
Foto 2 - Vista geral de Igaçaba.....	10
Foto 3 - Vista geral da Vila Primavera.....	11
4. SISTEMAS DE ÁGUA EXISTENTES.....	11
4.1 Sistema de Água da Sede.....	11
4.1.1 Descrição Geral do Sistema.....	11
4.1.1.1 Unidades do Sistema.....	12
Figura 2 - Croqui do sistema de abastecimento de água - Sede.....	13
4.1.2 Sistema de Produção.....	14
4.1.2.1 Manancial, captação e adução de água bruta.....	14
Tabela 1 - Características do manancial - Sede.....	14
Foto 5 - Vista aérea da estação de tratamento de água - Sede.....	15
4.1.2.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta.....	16
Tabela 2 - Estação elevatória de água bruta - Sede.....	16
Tabela 3 - Adutora de água bruta - Sede.....	16
4.1.2.3 Tratamento de água.....	16
4.1.3 Sistema de distribuição.....	17
4.1.3.1 Reservação.....	17
Tabela 4 - Reservação existente.....	17
Foto 6 - Reservatório apoiado 01 (RA01) - Sede.....	18
Foto 7 - Reservatório apoiado 02 (RA02) - Sede.....	18
Foto 8 - Reservatório apoiado 03 (RA03) - Sede.....	19
Foto 9 - Reservatório Elevado 01 (T01) - Sede.....	19
4.1.3.2 Estação Elevatória de água Tratada e Adutora de Água Tratada.....	20
Foto 10 - Estação elevatória de água tratada 01 (EEAT01) - Sede.....	20
Foto 11 - Estação elevatória de água tratada 02 (EEAT02) - Sede.....	21
4.1.3.3 Redes de Distribuição.....	21
Tabela 5 - Rede de água existente - Sede.....	21
Tabela 6 - Zonas de abastecimento - Sede.....	22
4.1.3.4 Ramais domiciliares, cavaletes e micromedicação.....	22
Tabela 7 - Número de ligações e economias de água de Pedregulho em Janeiro/2.007.....	22
Figura 3 - Zonas de pressão - Sede.....	24
4.1.4 Automação.....	25
4.1.5 Controle de Perdas.....	25
Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas - Pedregulho.....	25
4.2 Sistema de Água de Alto Porã.....	26
4.2.1 Descrição do Sistema.....	26
4.2.1.1 Unidades do Sistema.....	26
Foto 12 - Área do tratamento e reservação - Alto Porã.....	26
4.2.2 Sistema de Produção.....	28
4.2.2.1 Manancial.....	28
Tabela 8 - Características das unidade produtoras - Alto Porã.....	28
Foto 13 - Poço 01 (PPS01) - Alto Porã.....	28
Tabela 9 - Características dos equipamentos instalados nas unidades produtoras - Alto Porã.....	28
Foto 14 - Dreno 01 (MOUT01) - Alto Porã.....	29

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente RIG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 2157/3

Dirceu Polo
PREFEITO MUNICIPAL

João Francisco Guizzo
Mec. 10.409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.2.2.2	Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta	29
	Tabela 10 - Características das adutoras de água bruta - Alto Porã	29
4.2.2.3	Tratamento de Água	30
	Foto 15 - Dosadoras de produtos químicos - Alto Porã	30
	Foto 16 - Controle do tratamento e medição de vazão - Alto Porã	30
4.2.3	Sistema de Distribuição	31
4.2.3.1	Reservação	31
	Tabela 11 - Reservação existente - Alto Porã	31
	Foto 17 - Reservatório apoiado 01 (RA 01) - Alto Porã	31
4.2.3.2	Redes de Distribuição	31
	Tabela 12 - Rede de água existente - Alto Porã	32
	Figura 5 - Zona de Pressão - Alto Porã	32
4.2.3.3	Ramais domiciliares, cavaletes e micromedição	33
	Tabela 13 - Número de ligações e economias de água de Alto Porã em Janeiro/2.007	33
4.2.4	Automação	33
4.3	Sistema de Água de Igaçaba	33
4.3.1	Descrição do Sistema	33
4.3.1.1	Unidades do Sistema	33
	Foto 18 - Área do tratamento e Reservação - Igaçaba	34
4.3.2	Sistema de Produção	35
4.3.2.1	Manancial	35
	Tabela 14 - Características dos poços profundos - Igaçaba	35
	Tabela 15 - Características do equipamento instalado no poço 01 (PPS01) - Igaçaba	35
	Foto 19 - Poço 01 (PPS01) - Igaçaba	36
4.3.2.2	Adutora de Água Bruta	36
4.3.2.3	Tratamento de Água	36
	Foto 20 - Dosadoras de Produtos Químicos - Igaçaba	37
	Foto 21 - Controle do tratamento e medição de vazão - Igaçaba	37
4.3.3	Sistema de Distribuição	37
4.3.3.1	Reservação	37
	Tabela 16 - Reservação existente - Igaçaba	38
	Foto 22 - Reservatório apoiado 01 (RA 01) - Igaçaba	38
4.3.3.2	Redes de Distribuição	38
	Tabela 17 - Rede de Água Existente - Igaçaba	38
	Figura 7 - Zona de Pressão - Igaçaba	39
4.3.3.3	Ramais domiciliares, cavaletes e micromedição	39
	Tabela 18 - Número de ligações e economias de água de Igaçaba em Janeiro/2.007	39
4.3.4	Automação	40
4.4	Sistema de Água da Vila Primavera	40
5.	SISTEMAS DE ESGOTAMENTO EXISTENTES	40
5.1	Sistema de Esgoto da Sede	40
5.1.1	Descrição Geral do Sistema	40
	Figura 9 - Bacias de esgotamento - Sede	42
	Figura 10 - Unidades do sistema de esgoto - Sede	43
5.1.2	Sistema de Coleta de Esgotos	44
5.1.2.1	Ramais Domiciliares	44
	Tabela 19 - Número de ligações e economias de esgoto de Pedregulho em Janeiro/2.007	44
5.1.2.2	Rede Coletora	44
	Tabela 20 - Rede de esgoto existente - Sede	44
5.1.3	Sistema de Afastamento de Esgoto	45
5.1.3.1	Estações elevatórias de esgotos	45
	Tabela 21 - Estações elevatórias de esgotos - Sede	45

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - SAG
CREA n.º 06008285-0
Matr. N.º 215779

José Francisco Guimarães
Analista
Matr. N.º 16.408-1

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

5.1.3.1.1	EEE - (EEE01).....	45
	Foto 23 - Estação elevatória 01 (EEE 01).....	46
5.1.3.1.2	EEE - (EEE02).....	47
	Foto 24 - Estação elevatória 02 (EEE 02).....	47
5.1.3.1.3	EEE 03.....	47
	Foto 25 - Estação elevatória 03 (EEE 03).....	48
5.1.3.1.4	EEE 04.....	48
	Foto 26 - Estação elevatória 04 (EEE04).....	49
	Tabela 22 - Linhas de recalque existentes - Sede.....	49
5.1.3.2	Coletores troncos e Emissários.....	49
	Tabela 23 - Coletores troncos e Emissários.....	50
5.1.4	Sistema de Tratamento de Esgoto.....	50
	Figura 11 - Croqui da estação de tratamento de esgoto - Sede.....	51
	Foto 27- Lagoas de tratamento de esgoto anaeróbia e facultativa.....	51
5.2	Sistema de Esgoto de Alto Porã.....	52
5.2.1	Descrição Geral do Sistema.....	52
5.2.2	Sistema de Coleta de Esgotos.....	52
5.2.2.1	Ramais Domiciliares.....	52
	Tabela 24 - Número de ligações e economias de esgoto de Alto Porã em Janeiro/2.007.....	52
5.2.2.2	Rede Coletora.....	53
	Figura 13 - Bacia de esgotamento - Alto Porã.....	54
5.2.2.3	Sistema de Afastamento de Esgoto.....	54
	Tabela 25 - Emissários existentes - Alto Porã.....	55
5.2.3	Sistema de Tratamento de Esgoto.....	55
	Foto 28 - Estação de tratamento de esgoto.....	56
	Figura 14 - Croqui da estação de tratamento de esgoto - Alto Porã.....	56
5.3	Sistema de Esgoto de Igaçaba.....	57
5.3.1	Descrição Geral do Sistema.....	57
5.3.2	Sistema de Coleta de Esgotos.....	57
5.3.2.1	Ramais Domiciliares.....	57
	Tabela 26 - Número de ligações e economias de esgoto de Igaçaba em Janeiro/2.007.....	57
5.3.2.2	Rede Coletora.....	58
5.3.2.3	Sistema de Afastamento de Esgoto.....	59
	Tabela 27 - Emissários existentes - Igaçaba.....	59
5.3.3	Sistema de Tratamento de Esgoto.....	60
	Foto 29 - Estação de tratamento de esgoto.....	60
	Figura 17 - Croqui - Tratamento de esgoto - Igaçaba.....	61
5.4	Sistema de Esgoto da Vila Primavera.....	61
6.	CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	61
6.1	Evolução Populacional.....	61
	Tabela 28- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Pedregulho sede.....	62
	Tabela 29- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Alto Porã.....	63
	Tabela 30- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Igaçaba.....	64
6.2	Área de Projeto.....	64
	Figura 18 - Área de projeto.....	65
7.	PROJEÇÕES DA DEMANDA.....	66
7.1	Parâmetros e Critérios de Cálculo.....	66
7.1.1	Índices de atendimento.....	66
7.1.2	Índice de perdas.....	66
7.1.3	Coeficientes de variação diária e horária.....	67

José Francisco Guarizo
Analista Econ. Financeiro
Matr. 16.408-1

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - R.O.
CREA. n.º 06002954-0
Matr. N.º 21577-9

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

7.1.4	Volume de reservação	67
7.1.5	Coeficientes de retorno de esgotos e de infiltração	67
7.2	Projeções de Demanda, Consumo e Volume de Reservação.....	67
	Tabela 31- Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Sede	68
	Tabela 32 - Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Alto Porã e Vila Primavera	69
	Tabela 33 - Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Igacaba	70
7.3	Projeção de Vazões de Esgotos Sanitários.....	70
	Tabela 34- Projeção de vazões de esgotos - Sede	71
	Tabela 35- Projeção de vazões de esgoto - Alto Porã e Vila Primavera	72
	Tabela 36- Projeção de vazões de esgoto - Igacaba	73
8.	PROJETOS EXISTENTES.....	73
9.	VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA.....	74
9.1	Sistema de Abastecimento de Água da Sede	74
9.1.1	Sistema de Produção.....	74
	Figura 19 - Planta da adutora de água bruta implantada em regime emergencial.....	75
	Figura 20 - Localização da adutora de água bruta implantada em regime emergencial.....	76
9.1.2	Sistema de Distribuição	77
9.1.2.1	Setorização	77
	Tabela 37 - Zonas de pressão propostas.....	77
	Figura 21 - Setorização do sistema de distribuição de água proposta.....	78
9.1.2.2	Sistema de Reservação	79
9.1.2.3	Adução de Água Tratada.....	79
	9.1.2.3.1 Elevatória EEAT01, AAT01 e AAT02.....	79
	9.1.2.3.2 Elevatória EEAT02 e AAT03	80
9.1.2.4	Rede Primária	80
	Figura 22 - Rede primária proposta.....	81
	Tabela 39 - Quantitativos de redes primárias	82
9.1.2.5	Rede de Distribuição e Ligações	82
9.2	Sistema de Abastecimento de Água de Alto Porã	82
9.2.1	Sistema de Produção.....	82
	Figura 23 - Localização indicada pela geologia do novo poço de Alto Porã.....	84
	Figura 24 - Localização do novo poço profundo e esquema da adutora - Alto Porã	85
9.2.2	Sistema de Distribuição	86
9.2.2.1	Sistema de Reservação.....	86
9.2.2.2	Rede de Distribuição e Ligações	86
9.3	Sistema de Abastecimento de Água de Igacaba	86
9.3.1	Produção	86
9.3.2	Sistema de Distribuição	87
9.3.2.1	Sistema de Reservação.....	87
9.3.2.2	Rede de Distribuição e Ligações	87
9.4	Sistema de Abastecimento de Água da Vila Primavera.....	88
	Tabela 41 - Intervenções previstas no sistema de abastecimento de água da Vila Primavera	88
10.	VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTO.....	89
10.1	Sistema de Esgotos Sanitários da Sede.....	89
10.1.1	Rede Coletora e Ligações	89
10.1.2	Estação elevatória de Esgotos e linhas de Recalque	89
10.1.3	Coletores troncos e Emissários	90
10.1.4	Estação de Tratamento de Esgotos - ETE.....	90



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

10.1.4.1	Corpo Receptor	90
	Tabela 42- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos	91
	Tabela 43 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos	91
10.1.4.2	Verificação da Eficiência da ETE	91
	Tabela 44 - Parâmetros do esgoto bruto	91
	Tabela 45 - Parâmetros do esgoto tratado	91
	Tabela 46 - Eficiência da ETE	92
10.1.4.3	Intervenções necessárias na ETE - Sede	92
	Figura 25 - Esquema do futuro processo tratamento de esgoto - Sede	93
	Figura 26 - Caminhamento do novo emissário final - Sede	93
10.2	Sistema de Esgotos Sanitários de Alto Porã	94
10.2.1	Rede Coletora e Ligações	94
10.2.2	Emissário	94
10.2.3	Estação de Tratamento de Esgotos - ETE	94
10.2.3.1	Corpo Receptor	94
	Tabela 47- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos	95
	Tabela 48 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos	95
10.2.3.2	Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE	95
	Tabela 49 - Parâmetros do esgoto bruto	95
	Tabela 50 - Parâmetros do esgoto tratado	95
	Tabela 51 - Eficiência da ETE	96
	Figura 27 - Caminhamento do novo emissário final - Alto Porã	96
10.3	Sistema de Esgotos Sanitários de Igaçaba	97
10.3.1	Rede Coletora e Ligações	97
10.3.2	Emissário	97
10.3.3	Estação de Tratamento de Esgotos - ETE	97
10.3.3.1	Corpo Receptor	97
	Tabela 52- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos	98
	Tabela 53 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos	98
10.3.3.2	Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE	98
	Tabela 54 - Parâmetros do esgoto bruto	98
	Tabela 55 - Parâmetros do esgoto tratado	99
	Tabela 56 - Eficiência da ETE	99
10.4	Sistema de Esgotos Sanitários da Vila Primavera	99
	Tabela 57 - Obras do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto da Vila Primavera	99
11.	LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO	100
11.1	Pedregulho - Sede	100
11.2	Alto Porã	100
11.3	Igaçaba	100
11.4	Vila Primavera	100
12.	AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL	100
	Tabela 59 - Ferramentas e equipamentos operacionais - Quantidade a cada cinco anos	101
	Tabela 60 - Manutenção eletromecânica - Quantidade anual	102
13.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	102
ANEXO I - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE PEDREGULHO		104
1.	INTRODUÇÃO	105
2.	ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO ..	105
2.1	Sistema de Abastecimento de Água	105



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	106
3.	ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS.....	107
	Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água.....	108
	Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário.....	108


DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL


Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082654-0
Matric. N.º 21577.9


José Francisco Guarizo
Analista - T-00000000



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

1. INTRODUÇÃO

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - tem o objetivo de determinar as ações de saneamento básico, especialmente quanto aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, necessárias ao município de Pedregulho num período de 30 anos.

2. PERÍODO DE PROJETO

Este Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - foi desenvolvido para o período de projeto de 2.007 a 2.037.

3. ÁREA DE ATENDIMENTO

A área de atendimento é a zona urbana do município de Pedregulho, incluindo as áreas urbanas dos distritos de Alto Porã, Igaçaba e a Vila Primavera.

O município de Pedregulho está localizado na região nordeste do Estado de São Paulo dentro de uma área de 744 km² e pertence à 14ª Região Administrativa de São Paulo, sendo o maior município em extensão do estado de São Paulo.

O município é composto pelos distritos de Igaçaba, Alto Porã e Estreito. Localiza-se a uma distância de 440 Km da cidade de São Paulo, capital do estado.

O distrito de Estreito foi formado a partir da vila construída para a construção da Usina Hidroelétrica do Estreito e tem os serviços de água e esgoto realizados pela empresa proprietária da usina

Os serviços de Alto Porã e Igaçaba, até o presente momento, são realizados pela SABESP e o da Vila Primavera pela Prefeitura Municipal de Pedregulho.

Pedregulho limita-se a norte com os municípios de Rifaina e Igarapava, ao sul com Cristais Paulista, a leste pelo rio Grande e rio Canoas, fazendo divisa com o estado de Minas Gerais e ao oeste com Jeriquara e Buritizal. Está situado a 20°02' e 20°19' de latitude sul, e 47°15' e 47°38' de longitude oeste de Greenwich, localizado na microrregião de Franca e na mesorregião de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, região sudeste da República Federativa do Brasil.

O relevo do município é constituído em sua totalidade de um planalto ondulado. Este planalto é um prolongamento do grande Planalto Meridional do Brasil, de sua parte denominada de Planalto Ocidental Paulista. O Planalto de Pedregulho possui uma altitude média de 1.032 m,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

porém devido as suas ondulações é composto de duas áreas distintas: O topo do Planalto denominado espigão, localizado nas imediações da Praça Frei Alexandre Gonçalves, atingindo a altitude de 1.060 m, e as depressões relativas ao espigão, que são as furnas, constituindo vales espetaculares. As escarpas existentes entre estas duas áreas são denominadas popularmente de “serras”, quando na realidade, do ponto de vista geográfico denominam-se “cuestas”. O principal rio que compõe a paisagem hidrográfica do município é o rio Grande, um dos formadores da bacia hidrográfica do rio Paraná.

O clima predominante é o tropical de altitude. Quente e úmido no verão com inverno seco. As temperaturas médias são em torno de 21°C a 23°C. No inverno registram-se eventualmente temperaturas de 0°C a 5°C devido à aproximação de massas de ar frio vindas da região do Pólo Sul. Já na primavera e no verão verifica-se uma elevação da temperatura, registrando-se em média temperaturas um pouco acima dos 31°C.

A vegetação característica do município é o cerrado e poucas matas do tipo tropical, devido às interferências climáticas e a predominância do solo arenoso. Atualmente, porém, esta vegetação encontra-se em estágio avançado de devastação, privilegiando o surgimento de lavouras e pastagens devido as atuantes explorações agrícolas e pastoris nas propriedades rurais.

A precipitação pluviométrica tem maior ocorrência entre os meses de outubro a abril, tendo um índice pluviométrico médio de 1.600 a 1.900 mm de chuvas anuais

A atividade econômica do município é bastante diversificada, porém, pode-se destacar a pecuária de corte e leiteira e a agricultura, em especial a cafeicultura, como as principais atividades econômicas desenvolvidas no município. Atualmente destaca-se também a introdução de pequenos estabelecimentos industriais e prestadores de serviços, além do sempre atuante comércio varejista de caráter local e de pequeno porte.

A fauna do município é em sua maioria representada por animais e aves de pequeno e médio porte, com seu habitat em áreas afastadas e na reserva natural do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus.

Sua flora também é rica e variada, abrigando exemplares de madeira de lei.

O Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus: Foi criado através do Decreto estadual Nº 30.591, de 12 de Outubro de 1.989, sendo administrado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Possui uma área de 2.069 hectares

O município interliga-se com a capital do estado pelas Rodovias Cândido Portinari (SP 334) e Anhanguera (SP 340).

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente RG
CREA n.º 0600/2854.0
Matric. N.º 21577.9



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 1 - Localização de Pedregulho



A sede de Pedregulho dispõe de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que atendem praticamente a toda a população urbana. Os esgotos coletados são tratados e o efluente do tratamento é lançado no Córrego Cascata.

A sede dispõe, ainda, de sistema de resíduos sólidos, atendendo toda a população urbana. Os resíduos são lançados em aterro sanitário pela PM.

Alto Porã situa-se nos altiplanos da serra da Rifaina, na borda leste da bacia sedimentar do Paraná. Tal situação geológica é marcada por bruscas mudanças litológicas e um comportamento hidrogeológico modesto, visto ser uma área de recarga. O acesso é feito por uma estrada secundária com extensão de 5 km do lado esquerdo da rodovia Cândido Portinari no sentido Pedregulho - Rifaina. O distrito conta com sistemas de água e esgoto que atendem a toda a população urbana contando, ainda, com tratamento de esgoto. Dada sua localização a disponibilidade hídrica é bastante baixa, o que significa dificuldade de abastecimento da população nos períodos de estiagem.

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - SAG
CREA n.º 060092954-0
Matric. N.º 21577.9

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

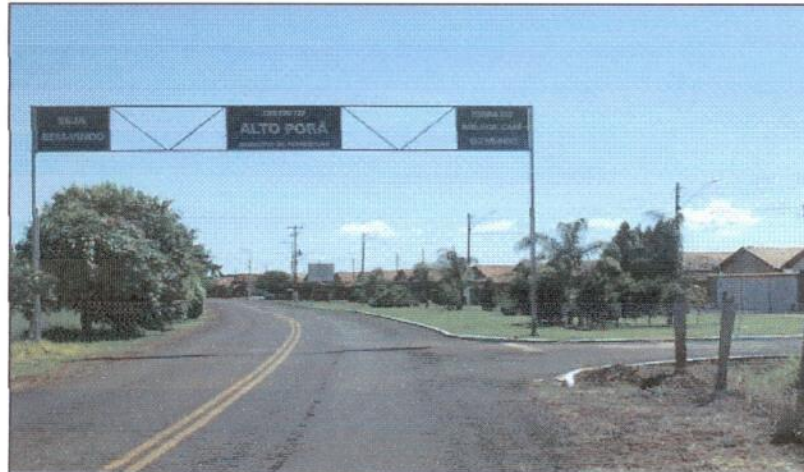
José Francisco Guarizo
Analista Econ. Financeira
Matr. 16.408-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

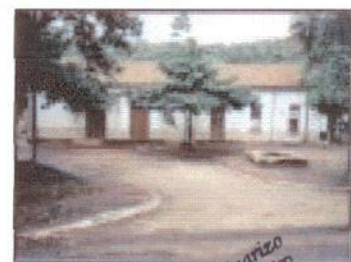
ESTADO DE SÃO PAULO

Foto 1 - Vista de Alto Porã



O Distrito de Igaçaba foi criado em divisão administrativa pelo Decreto nº 7355, de 05 de julho de 1935 e incorpora ao Município de Pedregulho. Está localizado do lado direito da rodovia Cândido Portinari no sentido Pedregulho - Rifaina, a cerca de 2 km da rodovia. O distrito conta com sistemas de água e esgoto que atendem a toda a população urbana contando, ainda, com tratamento de esgoto. Ao contrário de Alto Porã, Igaçaba está localizada num vale com altitudes bastante inferiores, o que favorece a disponibilidade hidrogeológica e, conseqüentemente, a utilização de água do lençol subterrâneo.

Foto 2 - Vista geral de Igaçaba



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - R.G.
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

10
DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

Jose Francisco Guarizo
Analista Econ. Financeiro
Mat. 10402-1



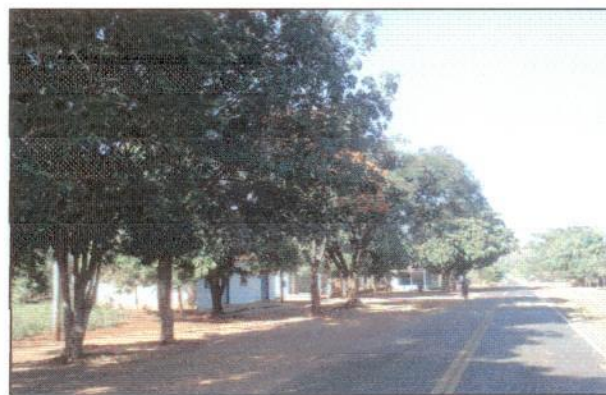
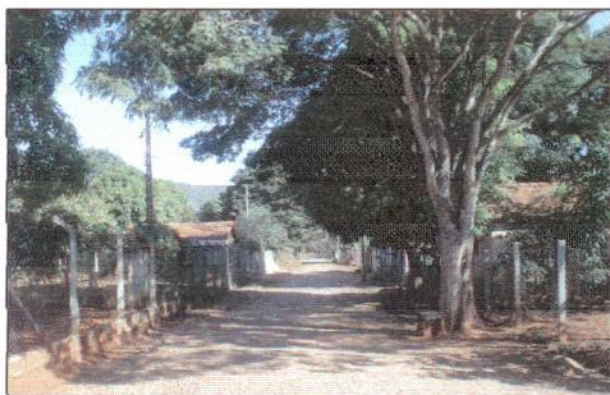
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Vila Primavera foi implantada na década de 60, resultante da migração de trabalhadores envolvidos na construção da Usina hidrelétrica de Estreito. Com o término das obras e o início das operações da usina, a população teve como consequência a falta de emprego e vertiginoso empobrecimento.

Está localizada na rodovia Antônio Giolo, tem altitude de 700 metros, topografia de plana a ondulada. Os serviços de saneamento resumem-se ao fornecimento de água através de poço artesiano administrado pela Prefeitura Municipal. Os esgotos domésticos não são coletados e tratados. Os moradores utilizam-se de fossa negras para a disposição dos esgotos domésticos.

Foto 3 - Vista geral da Vila Primavera



4. SISTEMAS DE ÁGUA EXISTENTES

Os dados referentes aos sistemas existentes foram obtidos do trabalho apresentado pela operação, por visita em campo e por consulta ao Plano Diretor da U. N. Pardo e Grande elaborado pelo consórcio CENEC / Maubertec.

Na sede e nos distritos, exceto pela Vila Primavera, pode-se dizer que os sistemas de água atendem a 100% da população, tendo em vista não haver registro de qualquer solicitação de abastecimento não atendida. Ou seja, todos os imóveis dessas regiões são atendidos por rede de distribuição de água, embora nem todos estejam interligados a ela. Dentre os motivos da não interligação pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras.

4.1 SISTEMA DE ÁGUA DA SEDE

4.1.1 Descrição Geral do Sistema

A captação de água do município de Pedregulho é feita no Córrego Indaiá e conduzida à estação de tratamento de água através da estação elevatória de água bruta (EEAB01). Após tratamento convencional, a água é armazenada no reservatório apoiado 01 (RA01) localizada

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

José Francisco Gurezo
Analista Eng.º Financ.º
11-06-2007



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

pela EAT01 através das adutoras de água tratada 01 (AAT01) e 02 (AAT02) para os reservatórios apoiados 02 (RA02) e 03 (RA03). Do reservatório apoiado 02 (RA02) a água é recalçada pela estação elevatória de água tratada 02 (EEAT02), através da adutora de água tratada 03 (AAT03), para o reservatório elevado 01 (T01) que abastece por gravidade a rede de distribuição da zona alta. O reservatório apoiado 02 (RA02) é interligado reservatório apoiado 03 (RA03) e juntos, por gravidade, abastecem as redes de distribuição da zona baixa e do Conjunto Habitacional Nova Pedregulho.

Na Figura 2 é apresentado um croqui do sistema de água existente.

4.1.1.1 Unidades do Sistema

- Estação elevatória de água bruta 01 – EEAB01;
- Adutora de água bruta 01 – AAB01;
- Estação de tratamento de água Santa Cruz – ETA01;
- Reservatório apoiado 01 – RA01;
- Reservatório apoiado 02 – RA02;
- Reservatório apoiado 03 – RA03;
- Reservatório elevado 01 – T01;
- Estação elevatória de água tratada 01 – EEAT01;
- Estação elevatória de água tratada 02 – EEAT02;
- Adutora de água tratada 01 – AAT01;
- Adutora de água tratada 02 – AAT02.

Localização das unidades do sistema:

- Estação elevatória de água bruta 01 (EEAB01), estação de tratamento de água (ETA01), reservatório apoiado 01 (RA01) e estação elevatória de água tratada 01 (EEAT01): Fazenda Santa Cruz;
- Reservatórios apoiados 02 (RA02) e 03 (RA03) e estação elevatória de água tratada 02 (EEAT02): Rua João Alfredo Diniz, s/nº;
- Reservatório elevado 01 (T01): Praça Frei Alexandre, 85.

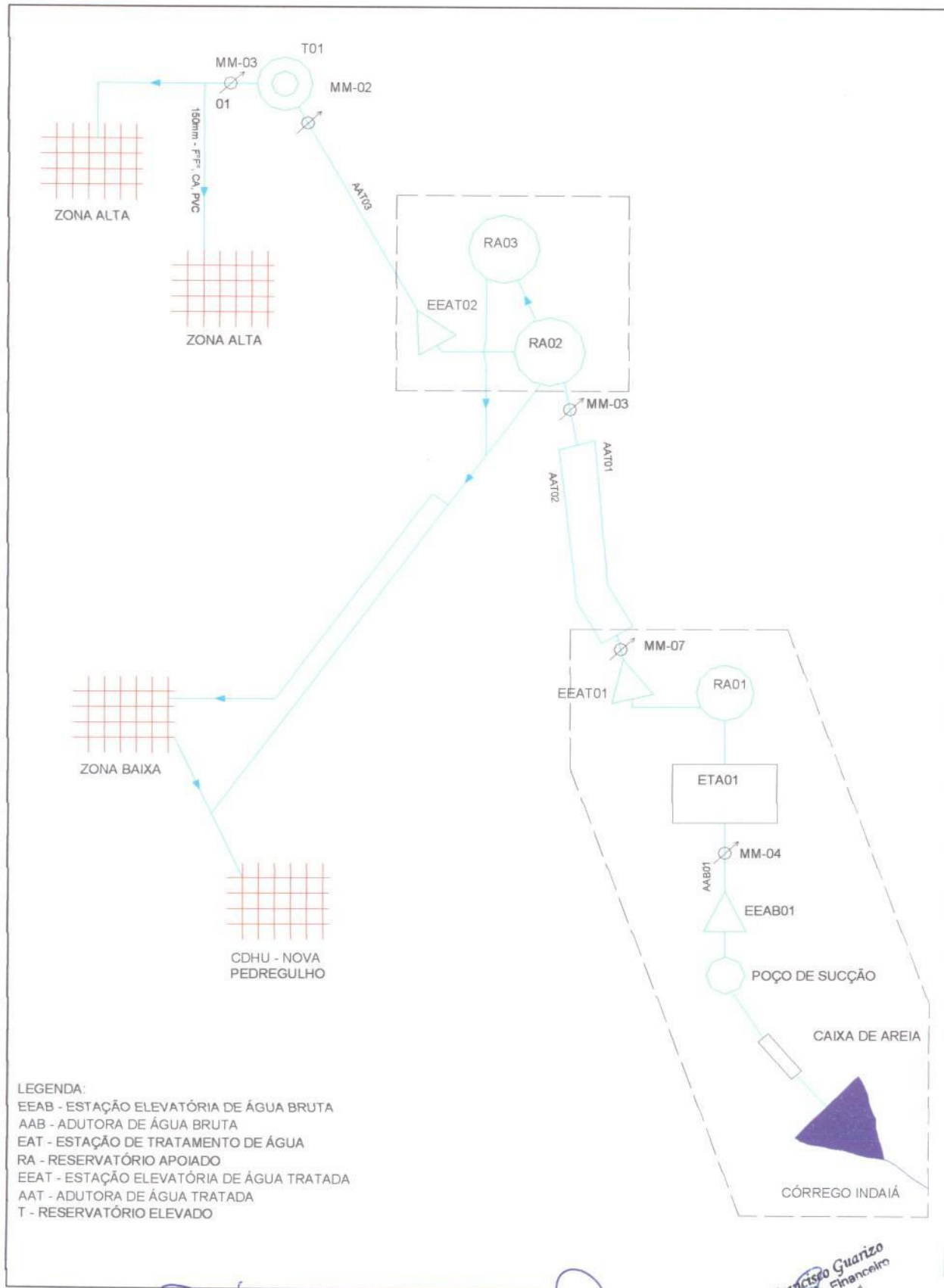
Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082654-0
Matric. N.º 215/77.9



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 2 - Croqui do sistema de abastecimento de água - Sede



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060092834-0
Matric. N.º 215773

José Francisco Guarizo
Analista de Finanças
Mantido em 19/05/2011



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.1.2 Sistema de Produção

4.1.2.1 Manancial, captação e adução de água bruta

O município de Pedregulho possui um sistema de abastecimento de água que atende a 100% da população urbana, com a captação de água feita através de manancial de superficial (Córrego Indaiá).

Tabela 1 - Características do manancial - Sede

Unidade Produtora	Manancial	Q _{7,10} (l/s)	Capacidade Nominal (l/s)	Capacidade Nominal (m³/h)
ETA Santa Cruz (ETA01)	Córrego Indaiá	61,0	48,0	172,8

O manancial atual é o Córrego Indaiá, pertencente a 8ª UGRHI, sendo classificado conforme o decreto estadual 10.755/77 como classe 2. Tem vazão média de longo termo igual a 313 l/s e a vazão mínima (Q_{7,10}) para a bacia igual a 61 l/s (dado extraído do site www.sigrh.sp.gov.br).

Considerando que o DAEE aceita outorgar no máximo 50% do Q_{7,10} podendo chegar em casos excepcionais a 80% do Q_{7,10}, a vazão disponível para adução seria entre 30,5 l/s e 48,8 l/s, valor que, em tese seria suficiente para atender a demanda atual e a futura. Porém, a operação relata situações recentes em que o manancial não suportou a demanda, o que significa que as vazões mínimas determinadas com base na metodologia DAEE podem não representar a realidade atual.

A captação Santa Cruz (Córrego Indaiá) é feita através de uma barragem para acumulação e elevação de nível, construída em concreto armado.

A barragem tem aproximadamente 8,00 m de largura, altura média de 0,90 m. A descarga de fundo é feita através de tubulação de ferro fundido, com registro de manobra para descarga.

Atualmente a represa não tem condições de acumulação de água, pois devido à falta de mata ciliar a montante do barramento e às práticas agrícolas junto às margens do córrego há grande carreamento do solo que a deixa parcialmente assoreada.

A tomada d'água é feita através de sucção direta com gradeamento grosso e caixa de areia seguida por um poço de sucção.


DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RPS
CREA n.º 060082864-0
Matric. N.º 215719


José Francisco Guarizo
Engenheiro de Sanidade

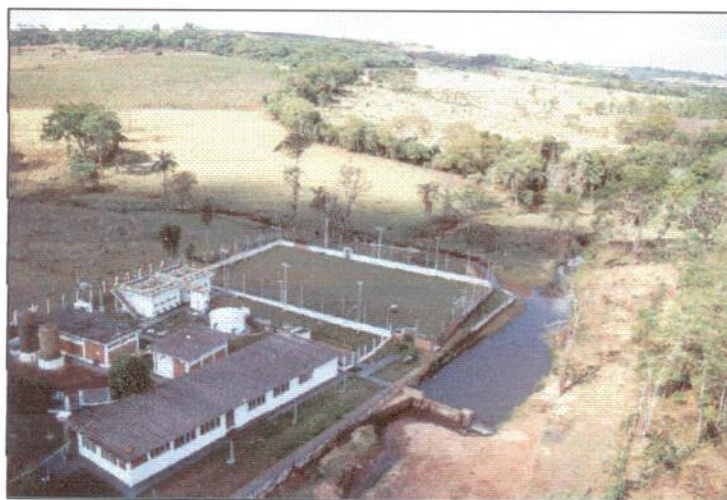


PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Foto 4- Vista da barragem - Sede



Foto 5 - Vista aérea da estação de tratamento de água - Sede





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.1.2.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta

O sistema atualmente em operação possui apenas uma estação elevatória de água bruta operando, a EEAB01. Esta recalca a água bruta do poço de sucção para a estação de tratamento de água 01 (ETA01) através da adutora de água bruta 01 (AAB01).

A linha de recalque é alimentada por duas bombas submersíveis, sendo uma em operação e a outra de reserva. A capacidade instalada da EEAB01 é de 45 l/s, 10 m.c.a e 9,4 CV.

Tabela 2 - Estação elevatória de água bruta - Sede

Unidade	Capacidade Instalada
EEAB01	FLYGHY MOD 3126 Q = 45 l/s, H = 10 mca, P = 9,4 CV

A adutora de água bruta 01 (AAB01) opera atualmente com uma vazão de 40,7 l/s e durante 13,4 horas/dia. Possui 42 m de extensão em tubulação de FºFº com diâmetro igual a 250 mm.

Tabela 3 - Adutora de água bruta - Sede

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
AAB01	42	250	FºFº

As estruturas civil e elétrica, equipamentos e tubulações da estação elevatória de água bruta e da adutora de água bruta apresentam bom estado de conservação.

4.1.2.3 Tratamento de água

A estação de tratamento de água está localizada na área da captação.

A estação de tratamento de água é do tipo convencional, está automatizada e tem capacidade nominal 48 l/s.

Atualmente está operando com uma vazão de 40,7 l/s, com tempo de funcionamento de 13,4 horas/dia.

O processo de tratamento convencional é composto por mistura rápida, coagulação, floculação, filtração descendente, desinfecção, correção de pH e fluoretação.

A mistura rápida é realizada na adutora de água bruta na chegada à estação de tratamento com a adição das soluções coagulante (sulfato de alumínio), auxiliar de coagulação (hidróxido de sódio) e desinfetante (cloro gasoso). A água coagulada segue para dois floculadores, compostos por chicanas em madeira, é floculada e encaminhada para quatro decantadores de alta taxa com fluxo ascendente. A água decantada segue para oito filtros rápidos de fluxo descendente e taxa declinante. No tanque de contato, a água filtrada recebe as soluções de hidróxido de sódio para a correção do pH, ácido fluossilícico para a fluoretação e cloro gasoso para a desinfecção. O processo de tratamento possui analisadores on-line do pH da coagulada e tratada, turbidez e



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

água bruta e tratada, cloro residual da desinfecção final, medidor e totalizador eletromagnético da vazão da água bruta na entrada da ETA. As dosagens dos produtos químicos são realizadas conforme os valores registrados nesses equipamentos e através do comando de um sistema supervisorio.

Seu estado de conservação é bom, porém não conta com sistema de reaproveitamento da água de lavagem dos filtros, nem possui sistema de desidratação e disposição do lodo gerado no processo.

A ETA não apresenta problemas operacionais.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento são:

- Coagulante: sulfato de alumínio líquido (consumo médio = 2.600 kg/mês)
- Auxiliar de coagulação e correção de pH final: hidróxido de sódio (consumo médio = 1.700 kg/mês)
- Desinfecção: Cloro gasoso (consumo médio = 161 Kg/mês)
- Fluoretação: ácido fluossilícico (consumo médio = 260 Kg/mês)

4.1.3 Sistema de distribuição

4.1.3.1 Reservação

Quatro unidades de reservação fazem parte do sistema de abastecimento de água. O volume total de reservação é de 950 m³.

Tabela 4 – Reservação existente

Unidade de Reservação	Tipo	Capacidade (m ³)	Material	Execução	Cota Terreno (m)	Cota NA _{Min} (m)	Cota NA _{Máx} (m)
RA01	Apoiado	50	Concreto	1988	-	-	-
RA02	Apoiado	400	Concreto	-	1.041,52	1.040,70	1.044,70
RA03	Apoiado	250	Concreto	1988	1.041,52	1.040,70	1.044,70
T01	Elevado	250	Concreto	-	1.061,20	1.077,70	1.073,70

O mais importante centro de reservação, está situado na Rua Rodolfo de Almeida x Rua José Valentim de Souza onde se encontram instalados os reservatórios 02 e 03 (650 m³).

O reservatório apoiado 01 funciona atualmente como uma caixa de reunião. Recebe a água tratada da ETA01 através de uma linha com diâmetro de 250 mm. A partir desta caixa é feito o abastecimento dos dois reservatórios apoiados RA02 e RA03, através da estação elevatória de água tratada 01 (ETAT01) e de duas linhas de recalque, uma de 150 mm e outra de 250 mm.

O reservatório apoiado 02 (RA02) abastece o reservatório elevado 01 (T01), através da estação elevatória de água tratada 02 (EEAT02) e da adutora de água tratada 03 (AAT03).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

diâmetro 200 mm. Este reservatório elevado 01 (T01) é responsável pelo abastecimento da zona alta.

O reservatório RA02 e o reservatório apoiado 03 (RA03) abastecem por gravidades as redes de distribuição da zona baixa, o Conjunto Habitacional Nova Pedregulho e o loteamento Morado do Sol.

Foto 6 - Reservatório apoiado 01 (RA01) - Sede

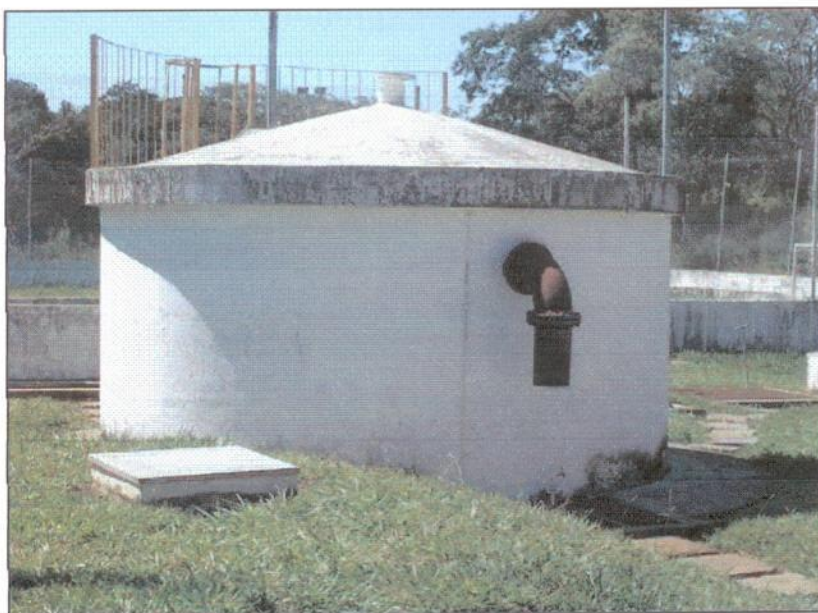
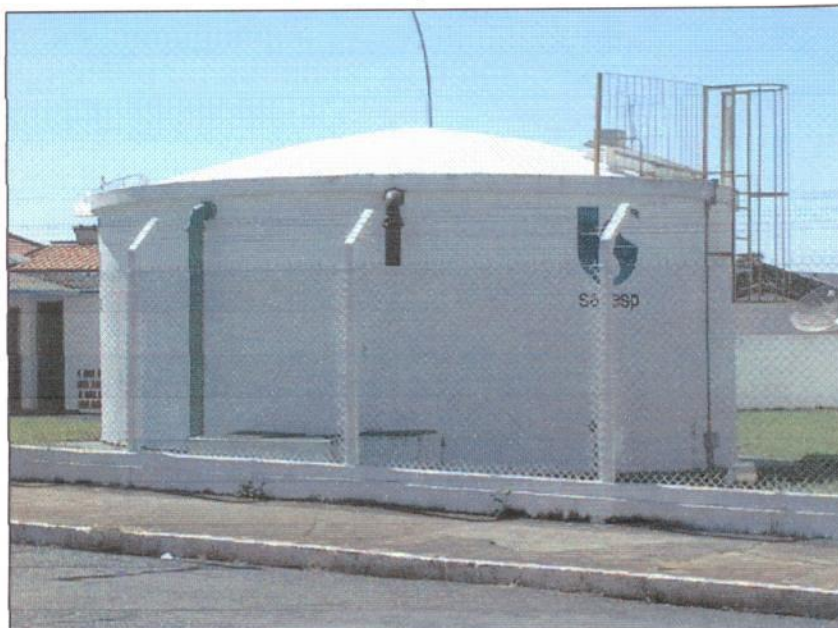


Foto 7 - Reservatório apoiado 02 (RA02) - Sede





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Foto 8 - Reservatório apoiado 03 (RA03) - Sede

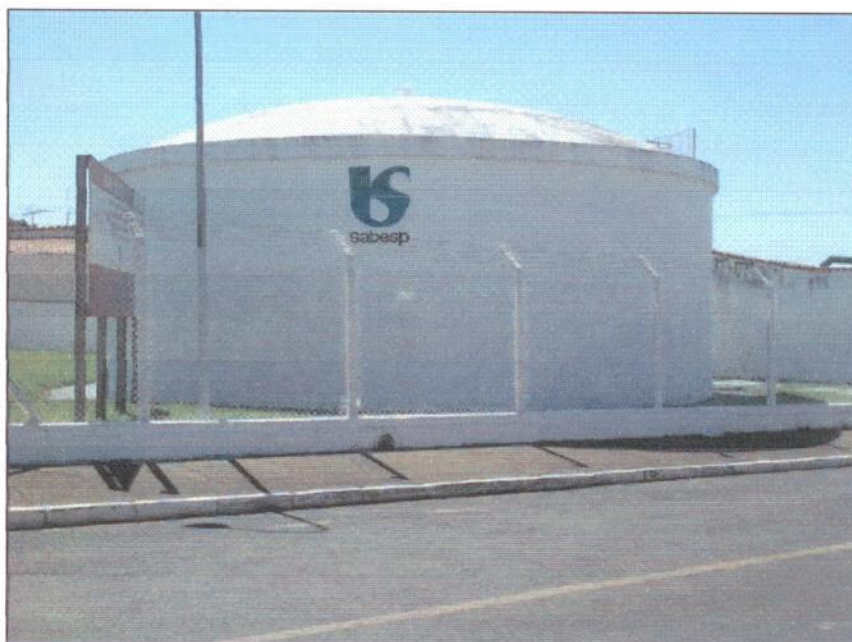
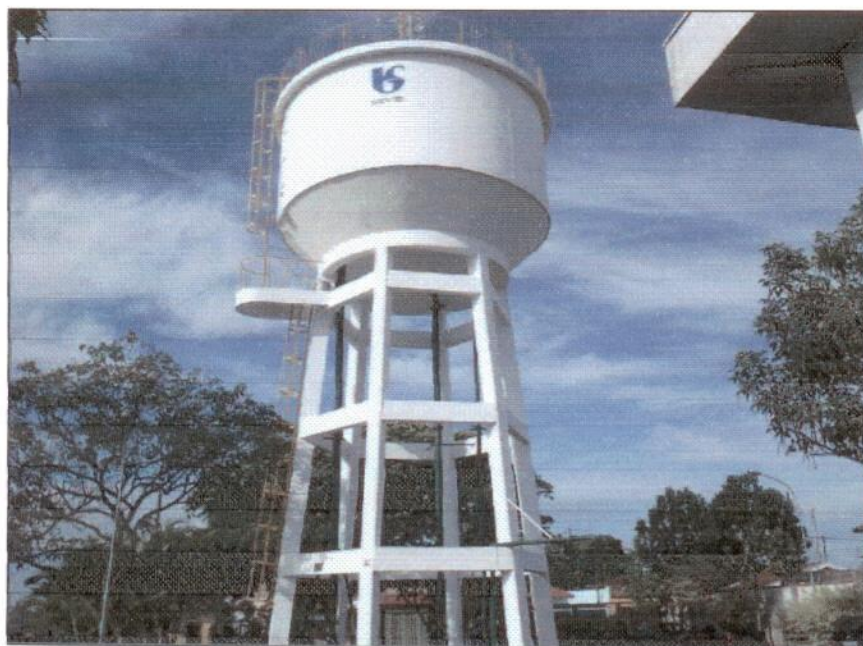


Foto 9 - Reservatório Elevado 01 (T01) - Sede



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - FIG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577.9



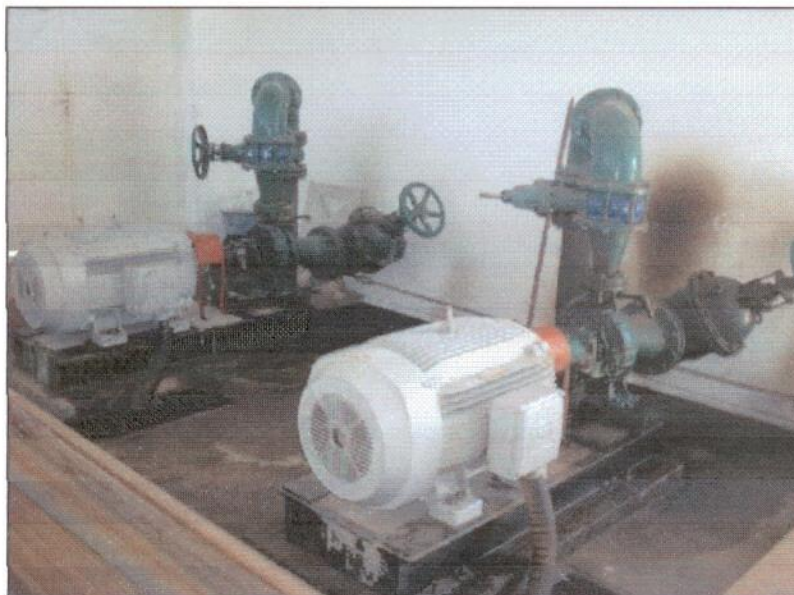
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.1.3.2 Estação Elevatória de água Tratada e Adutora de Água Tratada

A estação elevatória de água tratada 01 (EEAT01) faz a sucção da água armazenada no reservatório apoiado 01 (RA01) e abastece através das suas linhas de recalque (AAT01 e AAT02) os reservatórios apoiados 02 (RA02) e 03 (RA03). As linhas de recalque são alimentadas por duas bombas centrífugas horizontais, sendo uma em operação e uma em reserva. As bombas instaladas são da marca KSB tipo CPK 86-315 (OP 503055), 3.500 rpm, 44,0 l/s, 170,53 mca e 175 CV.

Foto 10 - Estação elevatória de água tratada 01 (EEAT01) - Sede



As adutoras de água tratada 01 (AAT01) e 02 (AAT02) operam atualmente com uma vazão de 40,7 l/s durante 13,4 horas/dia. A AAT01 possui 5.584 m de extensão em FºFº com diâmetro de 150 mm.

A adutora de água tratada 02 (AAT02) também possui 5.584 m de extensão em 200 mm, sendo 1.496 m em fibrocimento e 4.088 m em ferro fundido.

A estação elevatória de água tratada 02 (EEAT02) succiona a água armazenada no reservatório apoiado 02 (RA02) e abastece através da sua linha de recalque (AAT02) o reservatório elevado 01 (T01). A linha de recalque é alimentada por duas bombas centrífugas horizontais, sendo uma em operação e uma em reserva. As bombas são da marca KSB, modelo 80-33 com capacidade de 27,0 l/s, 40,6 m.c.a e 25 CV.

A adutora de água tratada 03 (AAT03) opera atualmente com uma vazão de 27 l/s e durante 10 horas/dia. Possui 607 m de extensão em tubulação de ferro fundido com diâmetro igual a 200 mm.

Foto 11 - Estação elevatória de água tratada 02 (EEAT02) - Sede



Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
200	Cimento Amianto	23
150	FºFº	1.960
150	Cimento Amianto	211
100	PVC	421
100	FºFº	1.338
100	Cimento Amianto	636
75	PVC	3.808
50	PVC	33.787
TOTAL		42.184

Verifica-se dentro da área abastecida pela rede de água variações de cotas na ordem de 60 m.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

O sistema atual possui duas zonas de pressão conforme mostra a Figura 3. A zona baixa é abastecida pelos reservatórios apoiados 02 e 03 (RA02 e RA03), com cotas variando entre 1.000 e 1.030 m. A zona alta é abastecida por gravidade pelo reservatório elevado 01 (T01), com cotas variando entre 1.004 e 1.060 m.

Já foi detectado pela operação que em dias de maior consumo, em horário de pico, a parte alta tem a pressão reduzida.

Tabela 6- Zonas de abastecimento - Sede

Descrição	Cota mínima	Cota máxima
Zona Alta	1.010	1.060
Zona Baixa	1.000	1.030

O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da RG atendendo os parâmetros preconizados pela Portaria 518.

A rede primária de Pedregulho não é suficiente para a demanda, logo será necessária a implantação de redes para fechamento de anéis de reforço para melhorar o abastecimento.

Existem trechos de rede em cimento amianto, com extensão aproximada de 870 m que deverão ser remanejadas.

4.1.3.4 Ramais domiciliares, cavaletes e micromedição

Em Janeiro de 2.007 Pedregulho tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Tabela 7 - Número de ligações e economias de água de Pedregulho em Janeiro/2.007

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	3.124	3.162
Comercial	290	306
Industrial	22	23
Pública	52	52
Mista	16	-
Total	3.504	3.543

Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD. Os técnicos responsáveis pelo controle de perdas identificaram que a maior parte da perda física é causada por vazamentos nos ramais provocados predominantemente desempenho insatisfatório dos materiais constituintes, seja das conexões de interligação seja da própria tubulação. Por esse motivo a Sabesp desenvolveu um intenso trabalho com os fornecedores desses materiais foi procedida uma revisão completa das normas de fabricação dos materiais, utilização e assentamento. O produto desse trabalho se revelou altamente satisfatório mostrando que ramais executados dentro dessa nova técnica têm desempenho manifestamente superior.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Por se tratar de um trabalho relativamente recente (cerca de cinco anos) a maioria dos ramais de Pedregulho não atende a essa nova especificação. Evidentemente que nem todos os ramais feitos de acordo com a especificação anterior apresentam problemas. Visando racionalizar a aplicação dos recursos públicos, a Sabesp adotou a prática de trocar os ramais que apresentam vazamentos. Ou seja, um ramal executado de acordo com a especificação anterior não é reparado caso apresente vazamentos, mas sim substituído por um novo. Dessa forma, previnem-se vazamentos futuros sem a necessidade de troca de todos os ramais de uma única vez.

À longo prazo, no entanto, prevê-se a necessidade de troca de todos os ramais existentes, pois se estima que um ramal que foi executado de acordo com a especificação não tenha vida útil superior a 20 anos com garantia de estanqueidade e, conseqüentemente, de baixo índice de perdas.

Todas as ligações de água de Pedregulho são dotadas de cavalete, mesmo porque o índice de micromedicação é 100%. Os cavaletes não são totalmente padronizados, dada à idade das ligações existentes. Há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela Sabesp até 2.005.

Em 2.005 a empresa terminou uma revisão do modelo de cavalete visando modernizar seu desenho e suas funcionalidades de forma a: racionalizar a ocupação de espaço no imóvel do cliente, facilitar a leitura do hidrômetro e permitir fazê-la sem a necessidade de adentrar ao imóvel do cliente, dificultar e prevenir os mais diversos tipos de fraudes, diminuir a incidências de acidentes e rompimentos dos cavaletes, diminuir a incidência de vazamentos nas juntas.

Evidentemente os cavaletes existentes em Pedregulho não estão de acordo com esse modelo. Sua introdução será feita paulatinamente.

Quanto a hidrometria a situação da cidade de Pedregulho é muito boa. Todas as ligações de água são dotadas de hidrômetro e o estado de conservação dos aparelhos é bom. A Sabesp mantém, já há muitos anos, um programa permanente de substituição de hidrômetros onde de 3% a 6% de todo o parque é substituído a cada ano. Esse programa tem garantido uma performance diferenciada da micromedicação e, dada à importância do controle de perdas em Pedregulho, deve ter continuidade.

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

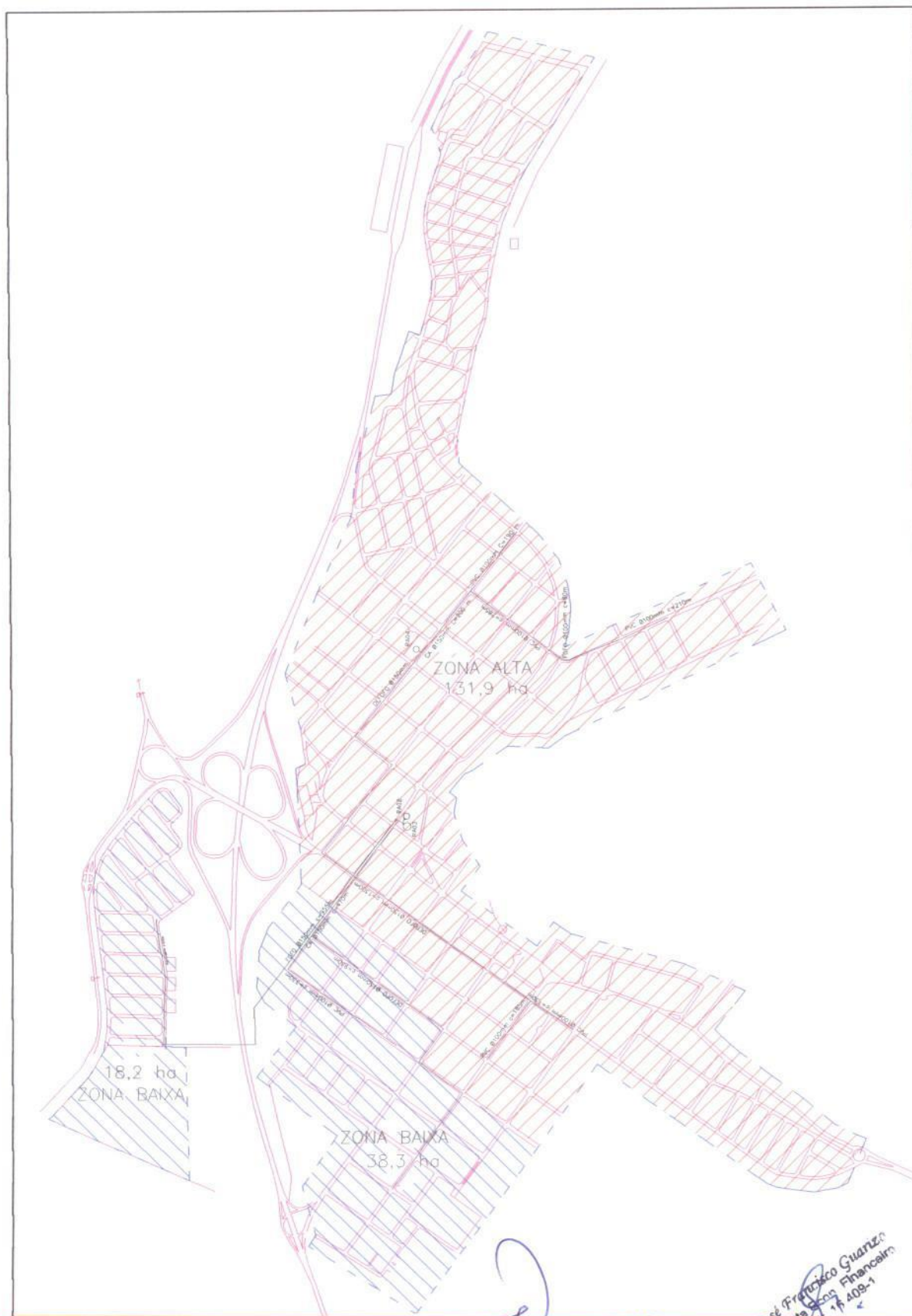
José Francisco Guarizo
Analista Eng. Financeiro
11-11-11



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 3 - Zonas de pressão - Sede



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - G
CREA n.º 060682854-0
Matric. N.º 235774

24 DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guariz
Analista de Engenharia
Mat. 14.408-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.1.4 Automação

O processo do sistema de abastecimento de água do município de Pedregulho é monitorado desde a captação até a distribuição pelo Centro de Controle Operacional situado em Pedregulho e Franca, através de Telemetria e Telecomando à Distância.

Para o monitoramento e automação do sistema de abastecimento, foram instalados medidores de vazão eletromagnéticos em pontos estratégicos do sistema, e medidores de níveis para o controle de níveis máximos e mínimos dos reservatórios.

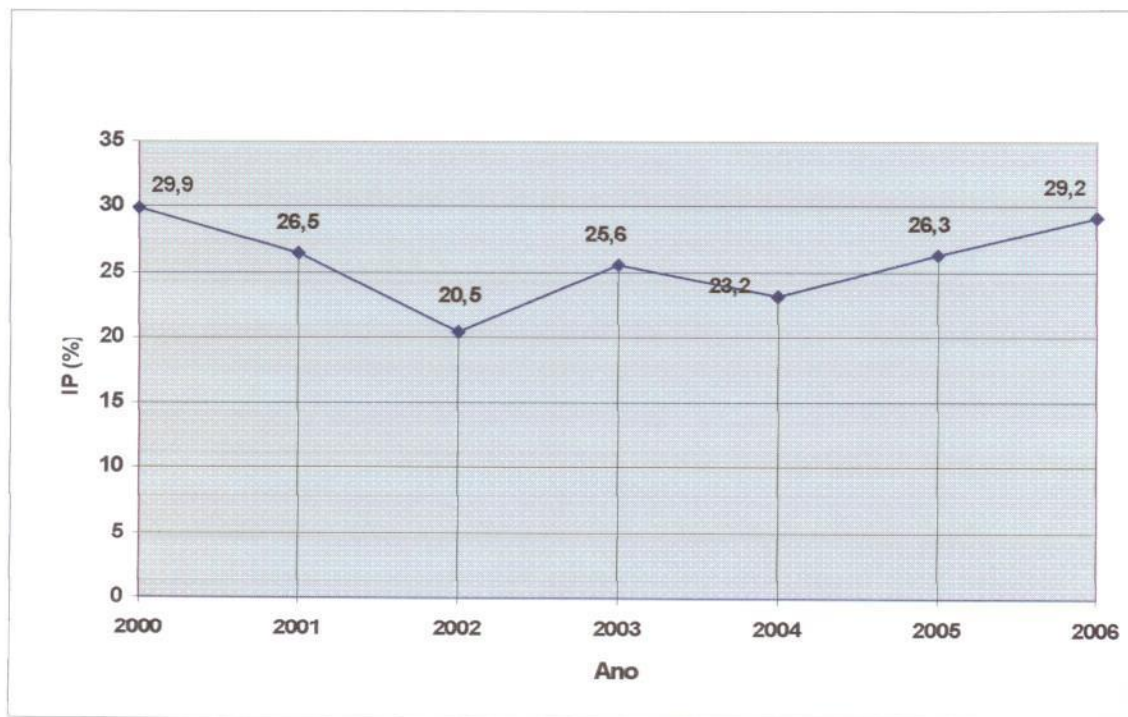
4.1.5 Controle de Perdas

O gráfico a seguir mostra a evolução do índice de perdas no sistema de água de Pedregulho e Distritos nos últimos seis anos.

Verifica-se uma queda no desempenho em 2.003 seguida de uma recuperação em 2.004 e novamente outra queda de desempenho em 2.005 e 2.006, embora sempre com níveis de perdas dentro de uma faixa razoável.

É sempre prioridade o controle e redução das perdas em função da importância desse indicador no sentido da eficiência tanto econômica como de utilização de recursos naturais. Sendo assim, as metas são no sentido de permanente busca da redução das perdas.

Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas - Pedregulho





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.2 SISTEMA DE ÁGUA DE ALTO PORÃ

4.2.1 Descrição do Sistema

No Distrito de Alto Porã, a água é captada através de um poço tubular profundo 01 (PPS01) e da drenagem de uma área de aproximadamente 15 ha, pertencente à Bacia Casa Branca e conduzida por gravidade a uma caixa de acumulação que é utilizada como poço de sucção da estação elevatória de água bruta 01 (EEAB01). A água captada é armazenada no reservatório apoiado 01 (RA01) que abastece por gravidade a rede de distribuição da zona única.

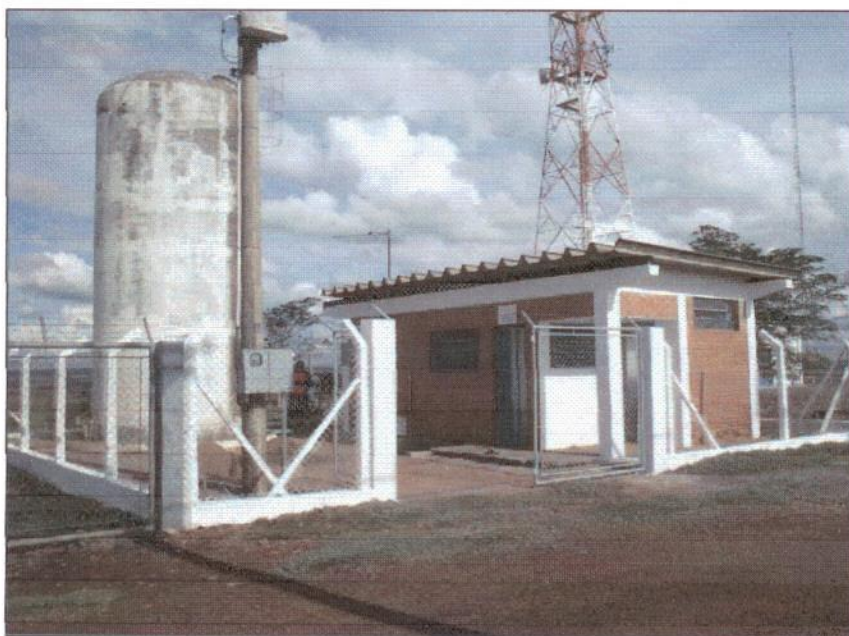
Na Figura 4 é apresentado o croqui do sistema de abastecimento de água.

4.2.1.1 Unidades do Sistema

- Dreno 01 – MOUT 01;
- Poço 01 - PPS01;
- Adutora de água bruta 01 (AAB01)
- Adutora de água bruta 02 (AAB02)
- Tratamento de água;
- Reservatório apoiado 01 (RA01);

O tratamento de água e o reservatório RA01 estão localizados em uma mesma área.

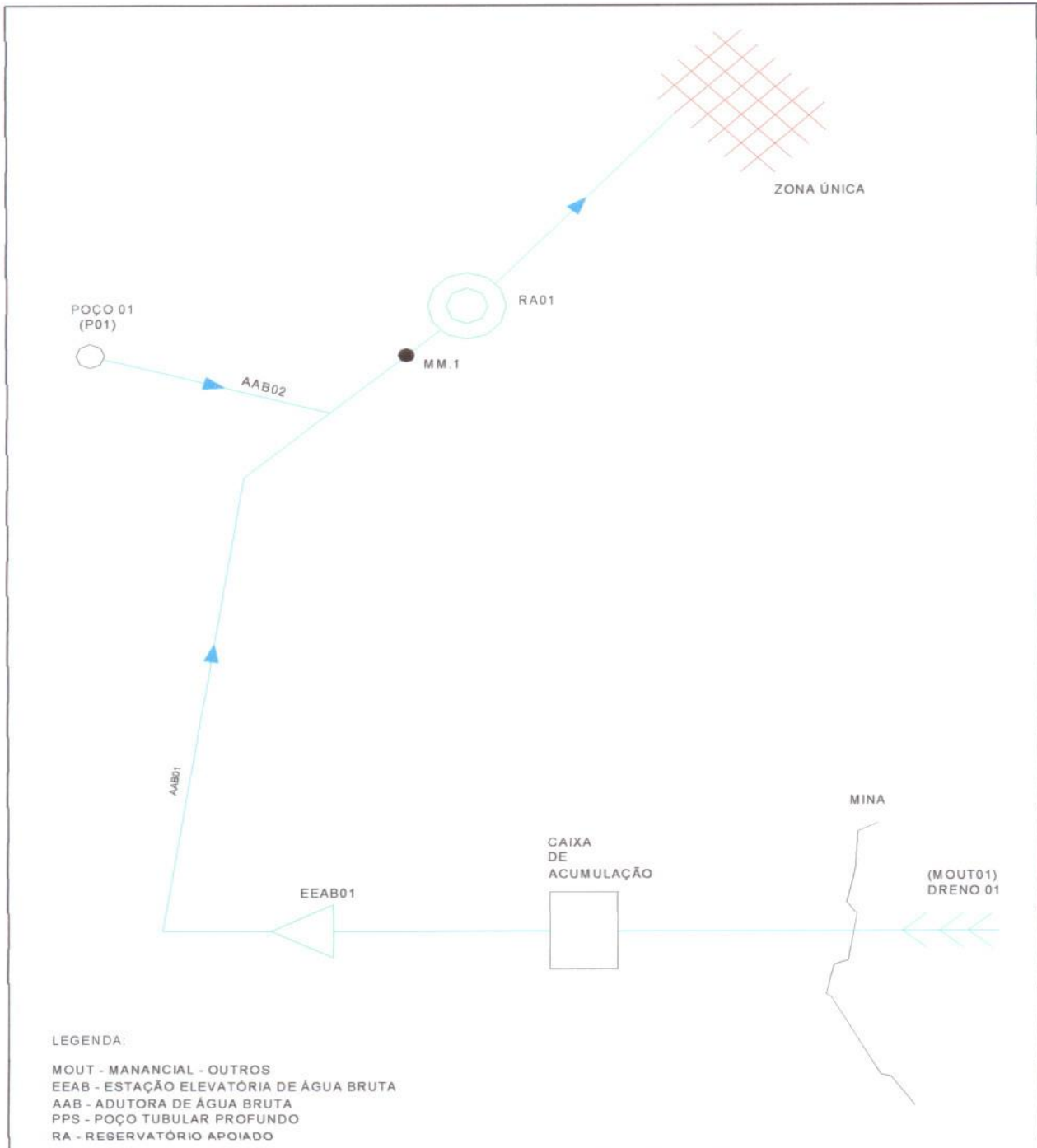
Foto 12 – Área do tratamento e reservação - Alto Porã





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 4 - Croqui: Sistema de abastecimento de água de Alto Porã



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577.9

DIRCEU POLO
2ª PREFEITA MUNICIPAL

José Francisco Guarizo
Analista - RG
Matric. N.º 16.408-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.2.2 Sistema de Produção

4.2.2.1 Manancial

A captação de água é feita em um manancial subterrâneo (Aqüífero Serra Geral/Botucatu) através do poço 01 (PPS01) e em um dreno 01 (MOUT01), pertencente à bacia do Córrego Casa Branca.

As características das unidades produtoras são:

Tabela 8 - Características das unidade produtoras - Alto Porã

Unidade produtora	Vazão $Q_{7,10}$ (l/s)	Capacidade nominal (l/s)	Capacidade nominal (m^3/h)	Captação efetiva (l/s)	Captação efetiva (m^3/h)	Tempo de Funcionam. (h/dia)	Data Perfuração/ Execução
Poço 01 (PPS01)	-	1,70	6,12	0,77	2,77	20,00	1989
Dreno 01 (MOUT 01)	3,00	0,60	2,16	1,13	4,06	10,60	
Total	-	2,30	8,28	1,9	6,83	-	-

Foto 13 - Poço 01 (PPS01) - Alto Porã



A tabela abaixo contém as características dos equipamentos instalados nas unidades produtoras.

Tabela 9 - Características dos equipamentos instalados nas unidades produtoras - Alto Porã

Unidade Produtora	Tipo	Marca / modelo	Vazão (m^3/h)	Altura manométrica (mca)	Potência do motor (cv)	Data da instalação do equipamento
Poço 01	Bomba submersa	Leão - R10-9	6,00	78	7,5	01/12/1997
Dreno 01	Bomba submersa	KSB - UPD 112/16	6,00	174	10	30/03/1999



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Foto 14 - Dreno 01 (MOUT01) - Alto Porã



4.2.2.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta

No Distrito de Alto Porã a estação elevatória de água bruta 01 (EEAB01) succiona a água armazenada na caixa de acumulação proveniente do dreno 01 (MOUT01) e encaminha ao reservatório apoiado 01 (RA01) através da sua linha de recalque (AAB01), que é alimentada por uma bomba submersível. A capacidade instalada da EEAB 01 é de 1,66 l/s, 170 mca e 10 CV.

A adutora de água bruta 01 (AAB01) opera atualmente com uma vazão de 1,13 l/s durante 10,6 horas/dia.

A adutora de água bruta 02 (AAB02), conduz a água captada pelo poço 01 (PPS01) para o reservatório apoiado (RA 01). Opera atualmente com uma vazão de 0,77 l/s durante 20 horas/dia.

As características das adutoras de água bruta estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 10 - Características das adutoras de água bruta - Alto Porã

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
AAB01	13	100	FºFº
	200	100	PVC
	3.000	50	PVC
AAB02	735	50	PVC

As tubulações apresentam bom estado de conservação e não há ocorrências de vazamentos.


DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL


José Francisco Guariz
Financ. 009-1

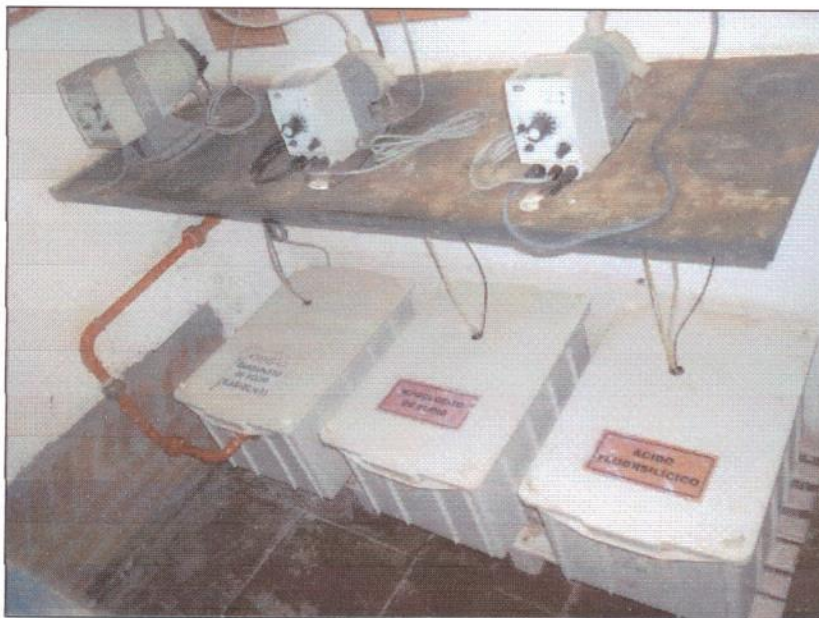


PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

4.2.2.3 Tratamento de Água

A água bruta recebe tratamento na entrada do reservatório apoiado 01 (RA01) através da adição de produtos químicos, com a utilização de bombas dosadoras micro-processadas, que dosam proporcionalmente a vazão, para desinfecção e fluoretação da água a ser distribuída.

Foto 15 - Dosadoras de produtos químicos - Alto Porã



Os produtos químicos utilizados no tratamento são:

- Desinfecção: hipoclorito de sódio (consumo médio de 50 kg/mês);
- Fluoretação: ácido fluossilícico (consumo médio de 15 kg/ mês);
- Correção de pH: Carbonato de sódio (consumo médio de 100 Kg/ mês).

O processo de tratamento possui analisadores de bancada dos parâmetros pH, turbidez, cloro residual e flúor da água tratada, sendo a operação do sistema controlada manualmente pelos operadores. Há um medidor e totalizador eletromagnético da vazão aduzida.

Foto 16 – Controle do tratamento e medição de vazão - Alto Porã





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.2.3 Sistema de Distribuição

4.2.3.1 Reservação

Uma unidade de reservação faz parte do sistema de abastecimento de água:

- Reservatório apoiado 01 (RA01) - capacidade de 50 m³

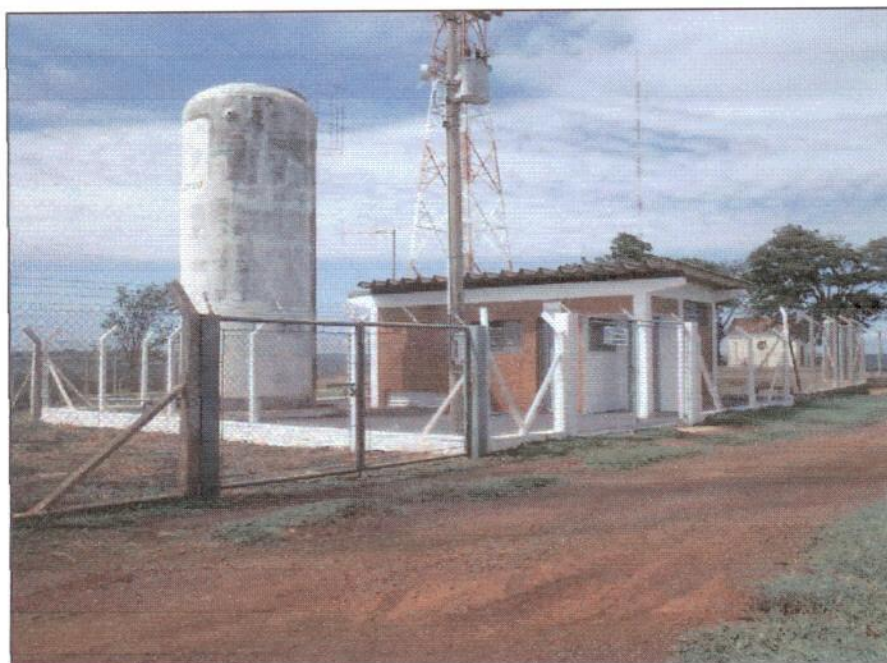
O reservatório armazena a água proveniente do poço 01 e dreno 01, e abastece por gravidade a rede de distribuição de uma única zona. No reservatório apoiado 01 (RA01) a água bruta recebe tratamento por meio das bombas dosadoras (vide Foto 15), através da utilização dos produtos químicos descritos anteriormente.

O volume total de reservação existente é de 50 m³, maior que a capacidade diária necessária calculada de 46 m³.

Tabela 11 - Reservação existente - Alto Porã

Local	Data da instalação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)	Estado de conservação	Zona de pressão
Prol Rua São Francisco	1995	Apoiado	Poliéster	50	Bom	Única

Foto 17 - Reservatório apoiado 01 (RA 01) - Alto Porã



4.2.3.2 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água existente em Alto Porã possui extensão total de 2.264 m, abrangendo 156 ligações e 156 economias, conforme tabela abaixo:

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - SIG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 215



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 12 - Rede de água existente - Alto Porã

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
50	PVC	2.264
Total		2.264

O sistema possui uma única zona de pressão (Figura 5), abastecida por gravidade pelo reservatório apoiado 01 (RA01), com cotas variando entre 883,0 e 905,5 m.

As redes estão em boas condições de conservação e a ocorrência de rompimentos e vazamentos são esporádicas.

O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da RG atendendo os parâmetros preconizados pela Portaria 518.

Figura 5 - Zona de Pressão - Alto Porã





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.2.3.3 Ramais domiciliares, cavaletes e micromedicação

Em Janeiro de 2.007, Alto Porã tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Tabela 13 - Número de ligações e economias de água de Alto Porã em Janeiro/2.007

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	142	143
Comercial	5	5
Industrial	2	2
Pública	6	6
Mista	1	0
Total	156	156

Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD valendo integralmente para Alto Porã o que foi discutido no item 4.1.3.4 para a sede.

4.2.4 Automação

O processo do sistema de abastecimento de água de Alto Porã é automatizado na produção através de medidor de nível instalado no reservatório, com emissão de sinal à distância via rádio para as unidades produtoras.

4.3 SISTEMA DE ÁGUA DE IGAÇABA

4.3.1 Descrição do Sistema

No Distrito de Igacaba, a água é captada através de um poço tubular profundo 01 (PPS01), atendendo a 100% da população urbana.

A água proveniente do poço 01 (PPS01) é encaminhada através da adutora de água bruta 01 (AAB01) para o reservatório apoiado 01 (RA01) que abastece por gravidade a rede de distribuição da zona única.

Na Figura 6 é apresentado o croqui do sistema de abastecimento de água.

4.3.1.1 Unidades do Sistema

- Poço 01 - PPS01;
- Poço 02 - PPS02;
- Adutora de água bruta 01 (AAB01)
- Tratamento de água;
- Reservatório apoiado 01 (RA01);



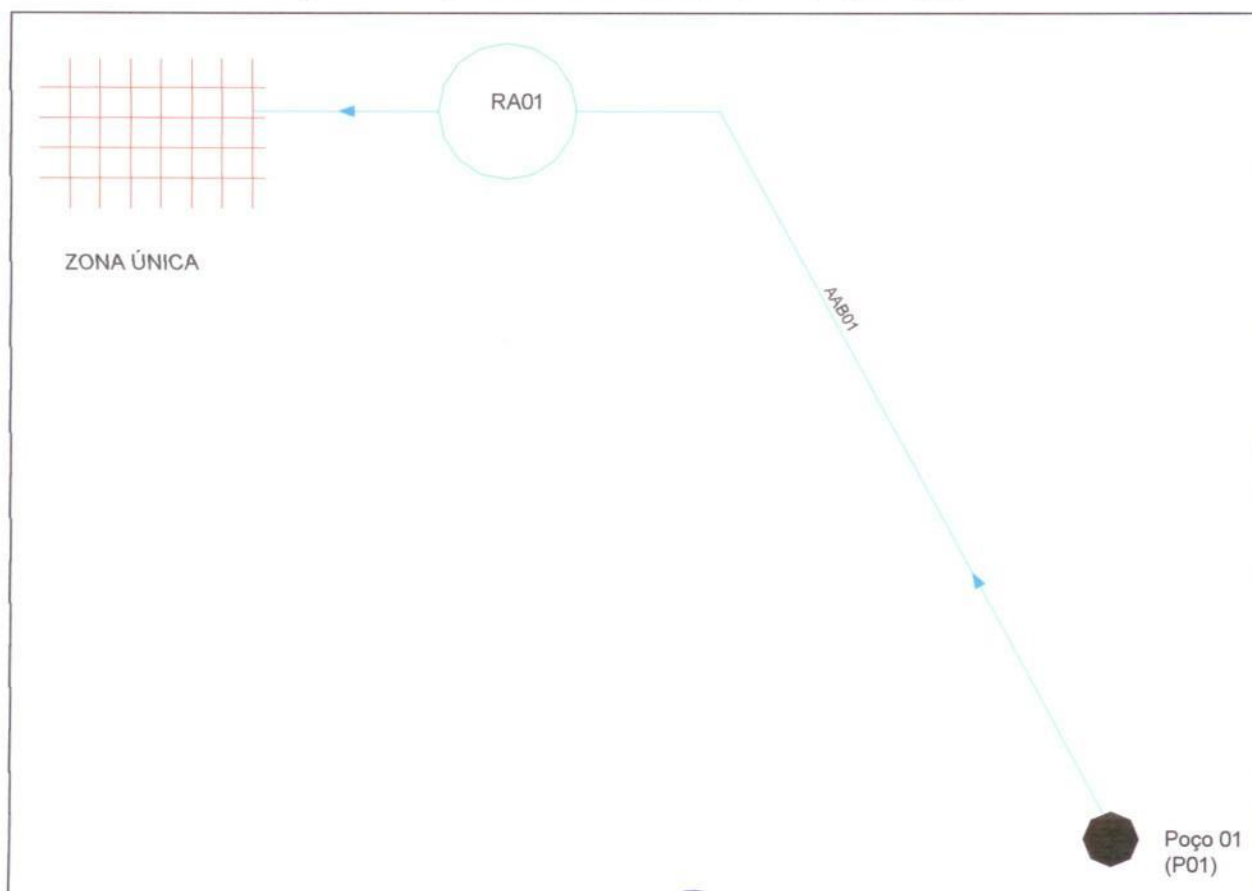
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

O tratamento de água e o reservatório RA01 estão localizados em uma mesma área na Rua Manoel Filho Secco.

Foto 18 – Área do tratamento e Reservação - Igaçaba



Figura 6 - Croqui: Sistema de Abastecimento de Água - Igaçaba



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

34

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

Jose Francisco Guariso
Analista de Planejamento
Matric. N.º 161409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.3.2 Sistema de Produção

4.3.2.1 Manancial

A captação de água é feita em um manancial subterrâneo (Aqüífero Serra Geral) através do poço 01 (PPS01).

Existe um outro poço, 02 (PPS02), formação aqüífera (Botucatu/Pirambóia), que foi perfurado no ano de 1.992, que não foi feita a montagem dos equipamentos, por problemas dominiais, que estão sendo tratados na justiça.

As características dos poços são:

Tabela 14 - Características dos poços profundos - Iguaçaba

Poço		PPS 01	PPS 02*
Dados gerais	Ano de construção	1.980	1.992
	Profundidade (m)	122	115
	Diâmetro (mm)	150	150
	Estado de conservação	Bom	-
	Nível estático (m)	11,16	13,50
	Nível dinâmico (m)	81,16	81,99
	Vazão (l/s)	2,0	1,67
	Vazão (m3/h)	7,0	6,00
Vazão captada	Vazão média (l/s)	2,03	0
	Média diária (m3 /h)	7,30	0
	Média mensal (m3 / mês)	2.582	0
Tempo de funcionamento (h / dia)		13,1	0

* Poço perfurado pela SABESP (Não foi equipado)

A tabela abaixo contém as características do equipamento instalado no poço 01 (PPS01).

Tabela 15 - Características do equipamento instalado no poço 01 (PPS01) - Iguaçaba

Poço	Tipo	Marca / modelo	Vazão (m³/h)	Altura manométrica (mca)	Potência do motor (cv)	Data da instalação do equipamento	Estado de conservação
01	Submersa	EBARA-BHS 412-19	9,0	230	15	16/08/2003	Bom



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Foto 19 - Poço 01 (PPS01) - Igaçaba



4.3.2.2 Adutora de Água Bruta

O sistema possui uma adutora de água bruta que transporta a água do poço 01 (PPS01) para o reservatório apoiado 01 (RA 01).

As características da adutora de água bruta 01 são:

- Extensão total: 1.961 m
- Diâmetro: 75 mm
- Materiais
 - Ferro fundido: 1.059 m
 - PVC: 452 m
- Desnível geométrico: 138,4 m

As tubulações apresentam bom estado de conservação e não há ocorrências de vazamentos.

4.3.2.3 Tratamento de Água

A água bruta recebe tratamento na entrada do reservatório apoiado 01 (RA01) através da adição de produtos químicos, com a utilização de bombas dosadoras micro processadas, que dosam proporcionalmente a vazão, para desinfecção e fluoretação da água a ser distribuída.

Os produtos químicos utilizados no tratamento são:

- Desinfecção: hipoclorito de sódio (consumo médio de 50 kg/mês);
- Fluoretação: ácido fluossilícico (consumo médio de 15 kg/ mês);
- Correção de pH: Carbonato de sódio (consumo médio de 150 Kg/ mês).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Foto 20 - Dosadoras de Produtos Químicos - Iguaçu



O processo de tratamento possui analisadores de bancada dos parâmetros pH, turbidez, cloro residual e flúor da água tratada, sendo a operação do sistema controlada manualmente pelos operadores. Há um medidor e totalizador eletromagnético da vazão aduzida.

Foto 21 - Controle do tratamento e medição de vazão - Iguaçu



4.3.3 Sistema de Distribuição

4.3.3.1 Reservação

Uma unidade de reservação faz parte do sistema de abastecimento de água:

- Reservatório apoiado 01 (RA01) - capacidade de 50 m³

O reservatório armazena a água proveniente do poço e abastece por gravidade a rede de distribuição de uma única zona. No reservatório apoiado 01 (RA01) a água bruta recebe tratamento por meio das bombas dosadoras (vide Foto 20), através da utilização dos produtos químicos descritos anteriormente.

O volume total de reservação existente é de 50 m³, maior que a capacidade diária necessária calculada de 33 m³.



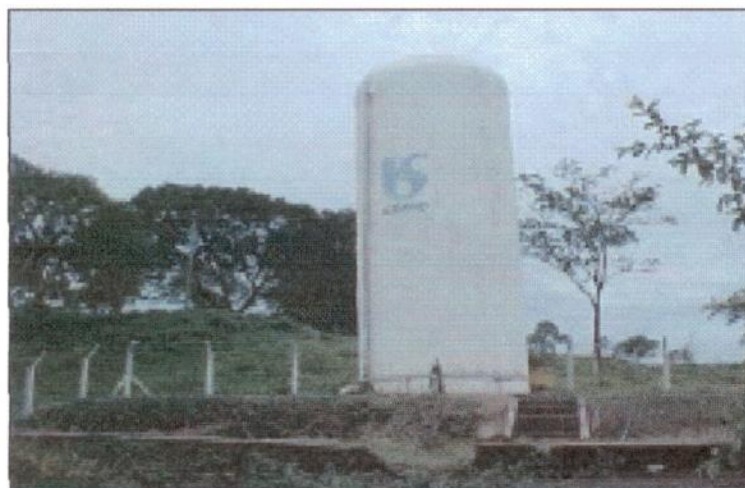
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 16 - Reservação existente - Igaçaba

Local	Data da instalação	Tipo	Material	Capacidade (m³)	Estado de conservação	Zona de pressão
Escritório	1980	Apoiado	Poliéster	50	Bom	Única

Foto 22 - Reservatório apoiado 01 (RA 01) - Igaçaba



4.3.3.2 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água existente em Igaçaba possui extensão total de 3.438 m, abrangendo 117 ligações e 117 economias, sendo 410 m de redes primárias e 3.028 m de redes secundárias, conforme tabela abaixo:

Tabela 17 - Rede de Água Existente - Igaçaba

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
50	PVC	3.028
75	PVC	410
Total		3.438

O sistema possui uma única zona de pressão (Figura 7), abastecida por gravidade pelo reservatório apoiado 01 (RA01), com cotas variando entre 501 e 445 m. As redes estão em boas condições de conservação e a ocorrência de rompimentos e vazamentos são esporádicas.

O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da RG atendendo os parâmetros preconizados pela Portaria 518.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 7 - Zona de Pressão - Igaçaba



4.3.3.3 Ramais domiciliares, cavaletes e micromedicação

Em Janeiro de 2.007, Igaçaba tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Tabela 18 - Número de ligações e economias de água de Igaçaba em Janeiro/2.007

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	104	104
Comercial	6	6
Industrial	1	1
Pública	6	6
Mista	0	0
Total	117	117

Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD valendo integralmente para Igaçaba o que foi discutido no item 4.1.3.4 para a sede.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

4.3.4 Automação

O processo do sistema de abastecimento de água de Igaçaba é automatizado na produção através de medidor de nível instalado no reservatório, com emissão de sinal à distância via rádio para as unidades produtoras.

4.4 SISTEMA DE ÁGUA DA VILA PRIMAVERA

O sistema de água da Vila Primavera é administrado pela Prefeitura Municipal de Pedregulho e não se encontra em condições adequadas.

As informações sobre o sistema são poucas e imprecisas. Sua constituição é a seguinte:

- Manancial: subterrâneo;
- Captação: poço profundo perfurado pela Cia de Perfuração Edson Zagato em data não conhecida, com 105 m de profundidade e vazão entre 8 m³/h a 12 m³/h, com camisa de 150 mm;
- Reservatório elevado metálico de 10 m³;
- Adução do poço profundo para o reservatório elevado: linha em FºGº, diâmetro 37,5 mm com 20 m de extensão;
- Tratamento de água: não existe qualquer tratamento;
- Rede de distribuição: aproximadamente 1.500 m em PVC soldado e PEAD em diâmetros de 19 mm ou menores;
- Ligações domiciliares: 133 unidades em PVC soldado 12,5 mm, sendo 125 residenciais, 7 comerciais e 1 pública

Não há medição nem cobrança de consumo. Logo, não há disciplina de consumo o que faz com que o abastecimento seja precário em questão de regularidade, além dos riscos inerentes à ausência do tratamento da água distribuída.

5. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO EXISTENTES

5.1 SISTEMA DE ESGOTO DA SEDE

5.1.1 Descrição Geral do Sistema

O sistema de esgoto sanitário de Pedregulho possui cinco bacias de esgotamento e todo o esgoto coletado pela rede existente é encaminhado pelas quatro estações elevatórias de esgoto (EEE01, EEE02, EEE03, EEE04 e EEE05) ou por gravidade, para a estação de tratamento de esgoto pelos coletores troncos 01 (CT01), 02 (CT02), 03 (CT03) e emissário 01 (E01). A estação de tratamento de esgotos é composta por uma lagoa anaeróbia e uma lagoa facultativa operando



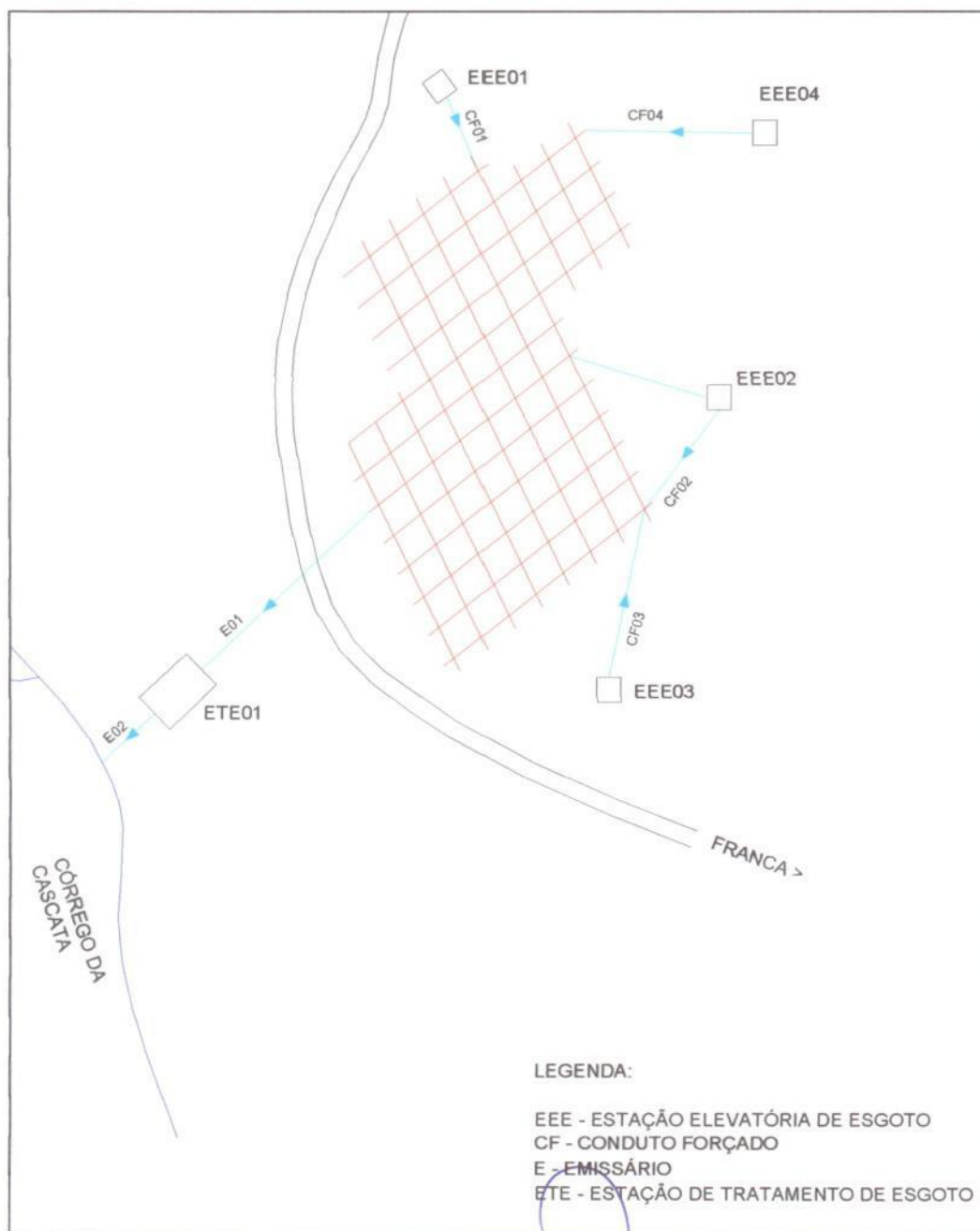
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

em série. O efluente do processo de tratamento é lançado no Córrego da Cascata pelo emissário final 02 (E02).

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, pode se dizer que todos os imóveis existentes em Pedregulho são atendidos por rede coletora de esgoto embora nem todos estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros.

Na Figura 8 é apresentado o croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto da sede.

Figura 8 - Croqui do sistema de esgoto - Sede



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - FG
CREA n.º 060082654-0
Matric. N.º 215x7

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarizo
Analista Econ. Financeiro
Matric. N.º 409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 9 - Bacias de esgotamento - Sede





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

5.1.2 Sistema de Coleta de Esgotos

5.1.2.1 Ramais Domiciliares

O sistema de coleta conta com 3.312 ligações atendendo a 3.350 economias de esgoto.

Tabela 19 - Número de ligações e economias de esgoto de Pedregulho em Janeiro/2.007

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	2.962	3.000
Comercial	277	293
Industrial	17	18
Pública	39	39
Mista	17	-
Total	3.312	3.350

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 94,5%. Do esgoto coletado 100% é tratado.

Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.

5.1.2.2 Rede Coletora

As redes apresentam bom estado de conservação, e capacidade suficiente para atendimento à demanda.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Tabela 20 - Rede de esgoto existente - Sede

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
150	Tubo cerâmico	31.807
150	FºFº	60
Total		31.867

Assim com a maioria das cidades brasileiras o grande problema enfrentado é o lançamento de água pluvial na rede coletora. Esse é um problema antigo não solucionado, pois a Sabesp não consegue reverter a situação por não ter qualquer tipo de instrumento coercitivo, mas apenas a educação e o convencimento numa questão que depende do cidadão decidir gastar dinheiro com a correção dos problemas que causa. O lançamento das águas pluviais nas redes de esgoto, além de prejudicar determinados imóveis pelo extravasamento em dias de chuvas intensas, sobrecarrega o sistema de afastamento, o que acarreta extravasamentos e conseqüente lançamento de esgoto "in-natura" nos corpos d'água, principalmente nas elevatórias de esgoto nas estações de tratamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

5.1.3 Sistema de Afastamento de Esgoto

O sistema de afastamento de esgoto de Pedregulho é de boa qualidade tanto em estado de conservação como em termos de capacidade para a situação atual. Evidente que para a evolução populacional do próximo período de projeto o sistema deverá ser ampliado.

O sistema foi implantado em fases distintas. A rede coletora na região central da cidade foi executada antes da assunção dos serviços pela Sabesp. A partir das décadas de 80 a Sabesp assentou as redes coletoras nas zonas mais periféricas, construiu os coletores troncos e emissários, e posteriormente construiu as estações elevatórias com as respectivas linhas de recalque. Esse conjunto de obras permitiu o aumento da cobertura e o saneamento dos corpos d'água dentro da zona urbana.

5.1.3.1 Estações elevatórias de esgotos

As estações elevatórias 01 e 04 (EEE01 e EEE04), são dotadas de caixa de areia e gradeamento, nas demais a retenção de materiais grosseiros é feita apenas através de um cesto instalado no interior da elevatória. Algumas estão situadas em locais próximos a residências que se ressentem do problema dos odores gerados. Será necessária, portanto, a previsão de uma reformulação dessas unidades para eliminação dos citados problemas.

Apresentamos no quadro a seguir as estações elevatórias de esgotos existentes e suas principais características.

Tabela 21 - Estações elevatórias de esgotos - Sede

Descrição	Q (l/s)	Hman (m)	Potência (cv)	Equipamento	Data de Instalação	Conservação
EEE 01	11,95	17	6	Flyght mod 3102 4,5 KW	1986	Bom
	14,0	30	20	Bomba Helicoidal Q=50 m³/h H= 30 mca	-	Em construção
EEE 02	41,7	15	50	ABS mod. AFP 102 450 – 50 CV	1986	Bom
EEE 03	6,95	34	30	ABS mod AFP 102 430 – 30 CV	1986	Bom
EEE 04	4,2	60	10	NETZSCH 2NE60A 10 CV	1998	Bom

5.1.3.1.1 EEE - (EEE01)

A estação elevatória 01 (EEE 01) está localizada na rua Renato Mancini cruzamento com Geraldo Ivani. Com a implantação do loteamento e Conjunto Habitacional Santa Luzia II, a jusante da EEE 01, tornou-se necessária a implantação de uma nova elevatória em cota mais baixa, a pouca distância da EEE 01. Em vista desse fato decidiu-se pela construção de uma elevatória com capacidade de atendimento de toda a bacia e a desativação da EEE 01.

Essa nova estação elevatória está em fase de acabamento. Está localizada na Rua Oliveira de Souza cruzamento com a Rua Renato Mancini ocupando uma área de aproximadamente 313 m². Sua função é encaminhar o esgoto coletado na bacia de esgotamento 01 através da linha



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

de recalque 01 (CF01) para o PV da rede coletora existente, no cruzamento das ruas Padre César Gardini e João Martins Ferreira, daí por gravidade é encaminhado até o PV da rede existente, no cruzamento das ruas Major Antônio Cândido e Abib Naufil Santiago na bacia de esgotamento 05.

A elevatória em operação está equipada com 2 bombas submersíveis, marca Flygt modelo 3102 4,5 KW 220/380V, sendo uma em operação e outra de reserva.

A nova estação elevatória será dotada de caixa de areia e gradeamento e equipada com 2 conjuntos moto-bomba helicoidal, com os seguintes dados de projeto: $Q = 50,40 \text{ m}^3/\text{h}$ e altura manométrica $H_m = 30,0 \text{ mca}$, 380 V, sendo uma em operação e outra de reserva.

O controle operacional será feito através de sistema de telemetria, monitorado à distância pelo CCO localizado no escritório da SABESP em Pedregulho. Esta elevatória terá grupo gerador para garantir a operação caso falta energia elétrica.

A linha de recalque 01 (CF01), que atenderá a nova estação elevatória foi executada e possui 1.305 m de extensão em tubulação de DeFoFo com diâmetro de 150mm.

A linha de recalque da estação elevatória que ainda está em funcionamento é de F°F° e fibrocimento, diâmetro 100 mm. Será desativada, tão logo a nova elevatória entre em funcionamento.

Foto 23 - Estação elevatória 01 (EEE 01)





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

5.1.3.1.2 EEE - (EEE02)

A estação elevatória 02 (EEE02) está localizada próxima a rua Joaquim Garcia Pereira, ocupa uma área de 153 m². Sua função é recalcar o esgoto coletado na bacia de esgotamento 02 e a contribuição da estação elevatória de esgoto 03 (EE03), através da linha de recalque 02 (CF02) para o PV da rede coletora existente na rua Artur Belém Junior próximo à rua Nicolau Peliciari, localizado na bacia de esgotamento 05, daí por gravidade é lançado no Emissário 01 (E01).

A linha de recalque 02 (CF02) é alimentada por duas 2 bombas submersíveis, marca ABS MOD. AFP 102 450 – 50 CV, 220V, partida direta, sendo uma em operação e outra de reserva. Possui 575,50 m de extensão em tubulação de FºFº de diâmetro igual a 150 mm.

A unidade possui capacidade nominal de 41,7 l/s e opera por aproximadamente 2 horas diárias.

O controle operacional é feito através de sistema de telemetria, monitorado à distância pelo CCO localizado no escritório da SABESP em Pedregulho. Esta elevatória não possui grupo gerador para garantir a operação caso falta energia elétrica.

Este sistema possui um poço pulmão com capacidade de 50 m³.

Foto 24 - Estação elevatória 02 (EEE 02)



5.1.3.1.3 EEE 03

A estação elevatória 03 (EEE03) está localizada próximo ao prolongamento da rua Osvaldo B Guimarães, ocupa uma área de 157,5 m². Sua função é recalcar o esgoto coletado na



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

bacia de esgotamento 03 para a estação elevatória 02 (EEE02), através da linha de recalque 03 (CF03).

Está equipada com 2 bombas submersíveis marca ABS, MOD. AFP 102 430, 30 CV, 220V, sendo uma em operação e outra de reserva.

A linha de recalque opera atualmente com um uma vazão de 6,95 l/s durante 7,4 horas por dia. Possui uma extensão de 479 m de tubulação em fibrocimento com diâmetro de 150 mm.

O controle operacional da estação elevatória é feito através de bóias de nível. Esta elevatória não possui grupo gerador para garantir a operação caso falte energia elétrica nem poço pulmão.

Foto 25 - Estação elevatória 03 (EEE 03)



5.1.3.1.4 EEE 04

A estação elevatória 04 (EEE04) encaminha o esgoto coletado na bacia de esgotamento 04, através da linha de recalque 04 (CF04), para o PV da rede coletora existente localizado no cruzamento das ruas Abib Naufil Santiago e Coronel André Vilela, localizado na bacia de esgotamento 05.

A linha de recalque 04 (CF04) é alimentada por 2 bombas helicoidal NETZSCH TIPO 2NE60A CP 7502993, MOTOR 10 CV 1160 RPM, sendo uma em operação e outra de reserva. Possui 1.106 m de extensão em tubulação de FºFº com diâmetro de 100 mm.

A unidade possui capacidade nominal instalada de 4,15 l/s e opera por aproximadamente 10,7 horas diárias.

O controle operacional é feito através de sistema de telemetria, monitorado à distância pelo CCO localizado no escritório da SABESP em Pedregulho. Esta elevatória possui grupo



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

gerador e poço pulmão com capacidade de 100 m³ para garantir a operação caso falta energia elétrica.

Foto 26 – Estação elevatória 04 (EEE04)



A tabela abaixo apresenta o resumo das linhas de recalque existentes.

Tabela 22 - Linhas de recalque existentes - Sede

Descrição	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Linha de Recalque EEE 01	DEFOFO	150	1.306,00
Linha de Recalque EEE 02	F°F°	150	575,50
Linha de Recalque EEE 03	Fibrocimento	150	479,00
Linha de Recalque EEE 04	F°F°	100	1.106,00

5.1.3.2 Coletores troncos e Emissários

O sistema de esgoto possui redes de fundo de vales, são os coletores troncos que lançam suas contribuições no emissário 01 (E01), e daí para o tratamento de esgotos.

O coletor tronco 01 (CT01) encaminha o esgoto coletado dos bairros Jardim das Esmeraldas. Tem início no cruzamento das ruas José Barbosa Filinho e Coronel André Vilela e vai até a estação elevatória 04 (EEE04).

O coletor tronco 02 (CT02) encaminha o esgoto coletado no bairro Nova Pedregulho e as futuras ligações do Morada do Sol até o emissário 01 (E01). Tem início no cruzamento das ruas Maria Adélia Backer e Artur Severino de Souza e termina no emissário 01 (E01).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

O coletor 03 (CT03) encaminha o esgoto coletado das bacias de esgotamento 01, 02, 03, 04 e parte da 05. Tem início no PV após a Associação Recreativa e termina no emissário 01 (E01).

O emissário 01 (E01) encaminha os esgotos coletados nas cinco bacias de esgotamento para a estação de tratamento de esgoto 01 (ETE01).

O emissário 02 (E02) encaminha o efluente da estação de tratamento de esgoto 01 (ETE01) para o córrego Cascata.

Tabela 23 – Coletores troncos e Emissários

Descrição	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Coletor tronco 01 (CT01)	Tubo Cerâmico	150	926
Coletor tronco 02 (CT02)	Tubo Cerâmico	150	861
Coletor tronco 03 (CT03)	FºFº	150	163
	FºFº	200	163
Emissário 01	Tubo Cerâmico	300	257,50
Emissário 02 (final)	Fibrocimento	200	60
	FºFº	200	20

5.1.4 Sistema de Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto é composta por gradeamento, caixa de areia, uma lagoa anaeróbia e uma lagoa facultativa operando em série. Teve início de operação em 1.989.

A capacidade nominal instalada é de 15 l/s, inferior a capacidade necessária de 17,39 l/s mas apresentando eficiência adequada em termos de remoção da carga orgânica dos esgotos.

Conforme Decreto 8.468 de 08/09/76, Artigo 18 que trata dos Padrões de Emissão determina que o valor máximo da DBO_{5,20} (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias, a 20 ° C) deve ser de 60 mg/l ou a redução da carga orgânica por processos de tratamento seja no mínimo de 80%.

De acordo com análises realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da RG, o sistema apresentou uma redução média de 92,02% de DBO no período de 03/2.004 a 04/2.006 estando, portanto em conformidade com a legislação estadual vigente.

A estação de tratamento possui licença de instalação e operação emitida pela Cesteb - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental de Estado de São Paulo em 19/01/2.000 e 18/08/2.000, respectivamente.

O efluente oriundo do tratamento é lançado através do emissário final no córrego da Cascata, sendo a vazão lançada atualmente igual a 17,4 l/s e a vazão Q_{7,10} (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água de 27,0 l/s.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Existem dois pontos de monitoramento do lançamento do efluente no córrego dos Buritis, sendo o primeiro localizado 100 m à montante e o segundo 500 m à jusante do ponto de lançamento.

Figura 11 - Croqui da estação de tratamento de esgoto - Sede

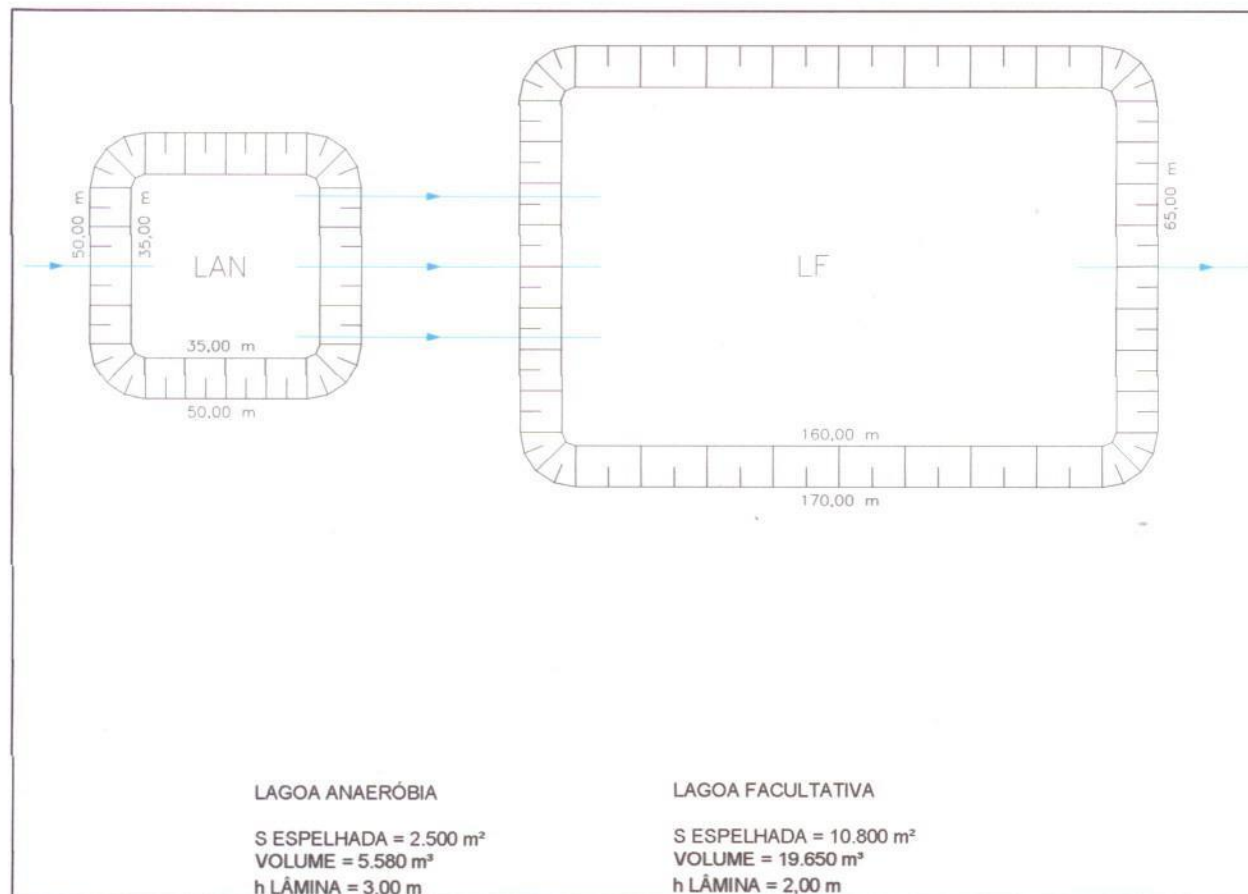


Foto 27- Lagoas de tratamento de esgoto anaeróbia e facultativa





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

5.2 SISTEMA DE ESGOTO DE ALTO PORÃ

5.2.1 Descrição Geral do Sistema

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, pode se dizer que todos os imóveis existentes em Alto Porã são atendidos por rede coletora de esgoto embora nem todos estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros.

O Distrito de Alto Porã coleta, afasta e trata o esgoto doméstico através de 143 ramais domiciliares, 1,50 km de redes coletoras, 1,2 km de emissários e uma estação de tratamento de esgoto.

O sistema de esgotamento sanitário possui uma única bacia de esgotamento (vide Figura 13) e todo o esgoto coletado pela rede existente é encaminhado por gravidade para a estação de tratamento pelo emissário 01 (E01). A estação de tratamento é composta por uma lagoa facultativa e seu efluente é lançado no córrego Ribeirão São Pedro pelo emissário final 02 (E02). Na Figura 12 é apresentado o croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto.

O sistema de esgoto de Alto Porã é de boa qualidade tanto em estado de conservação como em termos de capacidade.

5.2.2 Sistema de Coleta de Esgotos

5.2.2.1 Ramais Domiciliares

O sistema de coleta conta com 143 ligações atendendo a 143 economias de esgoto.

Tabela 24 - Número de ligações e economias de esgoto de Alto Porã em Janeiro/2.007

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	133	133
Comercial	3	3
Industrial	2	2
Pública	5	5
Mista	0	-
Total	143	143

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 91,6%. Do esgoto coletado 100% é tratado.

Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060088854-0
Matríc. N.º 21577.9

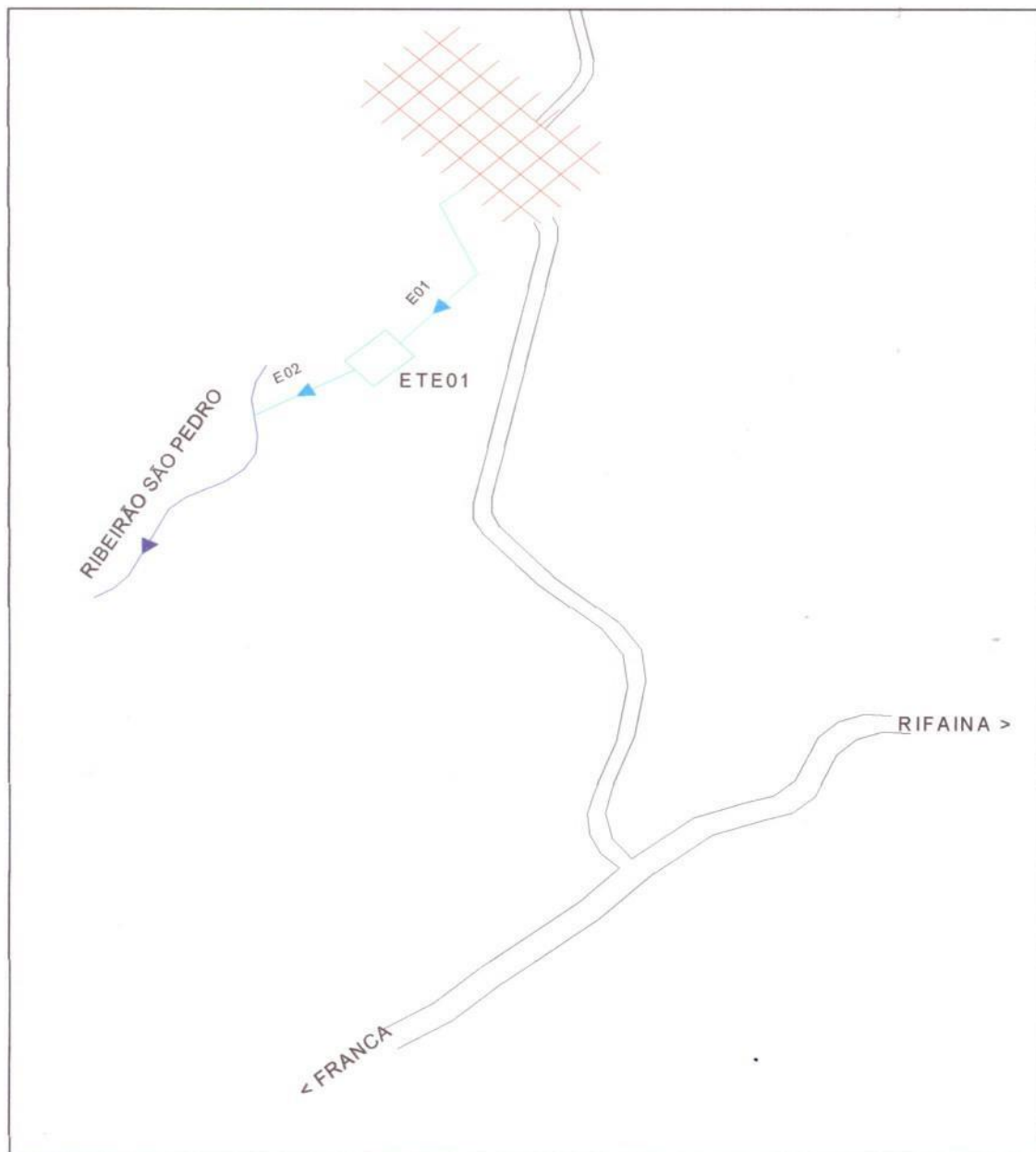
52
DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarizo
Analista Econ. Financeiro
Matr. 16.408-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 12 - Croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto de Alto Porã



5.2.2.2 Rede Coletora

A rede coletora possui 1.504 m de extensão, apresenta bom estado de conservação e tem capacidade suficiente para atendimento à demanda.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Um problema existente é o lançamento de água pluvial na rede coletora. Esse problema ocorre em praticamente todas as cidades. Somente será solucionado quando houver participação

por gravidade



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

para a estação de tratamento de esgoto pelo emissário 01 (E01). Após o tratamento o efluente final é lançado no corpo d'água pelo emissário final 02 (E02).

Tabela 25 - Emissários existentes - Alto Porã

Identificação	Comprimento (m)	Material	Diâmetro (mm)
Emissário - E01	781	Tubo Cerâmico	150
Emissário - E02	421	FºFº	100

5.2.3 Sistema de Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto é composta por gradeamento, caixa de areia e uma lagoa facultativa.

A capacidade nominal instalada é de 0,60 l/s, sendo a vazão média tratada 8,3% superior a essa capacidade.

Os resíduos retidos no gradeamento e caixa de areia são encaminhados para aterro sanitário do município de Pedregulho.

A estação de tratamento de esgoto possui licença de instalação e operação emitidas pela Cetesb - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo em 04/07/2000 e 18/08/2000 respectivamente.

O efluente do tratamento é lançado no Ribeirão Bom Jesus, sendo a vazão lançada atualmente igual a 0,65 l/s e a vazão $Q_{7,10}$ (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água de 4,00 l/s.

De acordo com análises realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da RG, o sistema apresentou uma redução média de 78,8% de DBO no período de 01/2004 a 01/2007, necessitando portanto de adequações.

Existem dois pontos de monitoramento no Ribeirão Bom Jesus. O primeiro localizado 100 m à montante do lançamento do efluente e o segundo 500 m à jusante.

Eng.º João Baptista Comarini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 215719

55

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

Msc. Francisco Guarizo
Assessor Financeiro
Matric. N.º 408-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Foto 28 - Estação de tratamento de esgoto

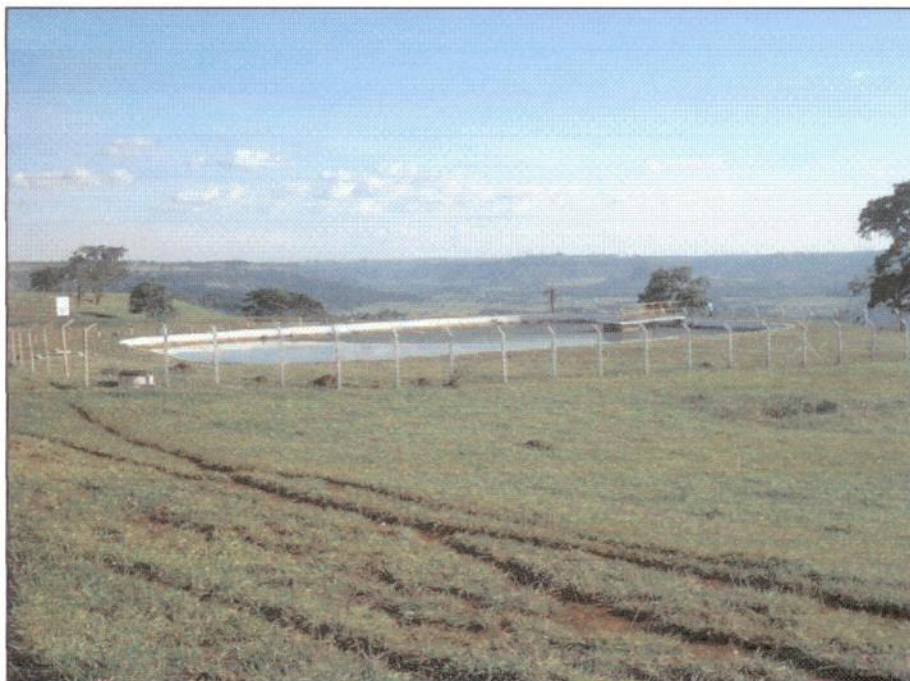
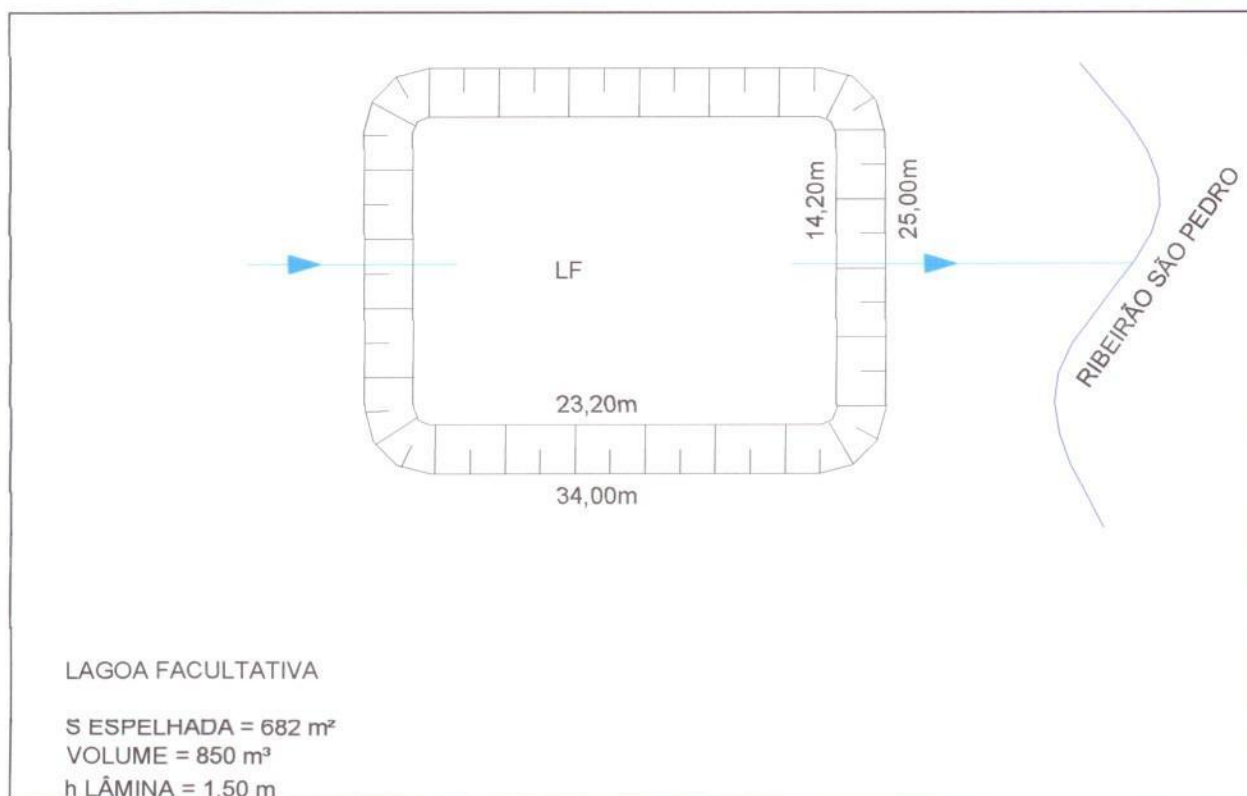


Figura 14 - Croqui da estação de tratamento de esgoto - Alto Porã





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

5.3 SISTEMA DE ESGOTO DE IGAÇABA

5.3.1 Descrição Geral do Sistema

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, pode se dizer que todos os imóveis existentes em Igaçaba são atendidos por rede coletora de esgoto embora nem todos estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros.

O Distrito de Igaçaba coleta, afasta e trata o esgoto doméstico através de 104 ramais domiciliares, 2,48 km de redes coletoras, 0,18 km de emissários e uma estação de tratamento de esgoto.

O sistema de esgotamento sanitário possui uma única bacia de esgotamento (vide Figura 16) e todo o esgoto coletado pela rede existente é encaminhado por gravidade para a estação de tratamento pelo emissário 01 (E01). A estação de tratamento é composta por uma lagoa facultativa e seu efluente é lançado no córrego Ribeirão Bom Jesus pelo emissário final 02 (E02). Na Figura 15 é apresentado o croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto.

O sistema de esgoto de Igaçaba é de boa qualidade tanto em estado de conservação como em termos de capacidade.

5.3.2 Sistema de Coleta de Esgotos

5.3.2.1 Ramais Domiciliares

O sistema de coleta conta com 104 ligações atendendo a 104 economias de esgoto.

Tabela 26 - Número de ligações e economias de esgoto de Igaçaba em Janeiro/2.007

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	91	91
Comercial	6	6
Industrial	2	2
Pública	5	5
Mista	0	0
Total	104	104

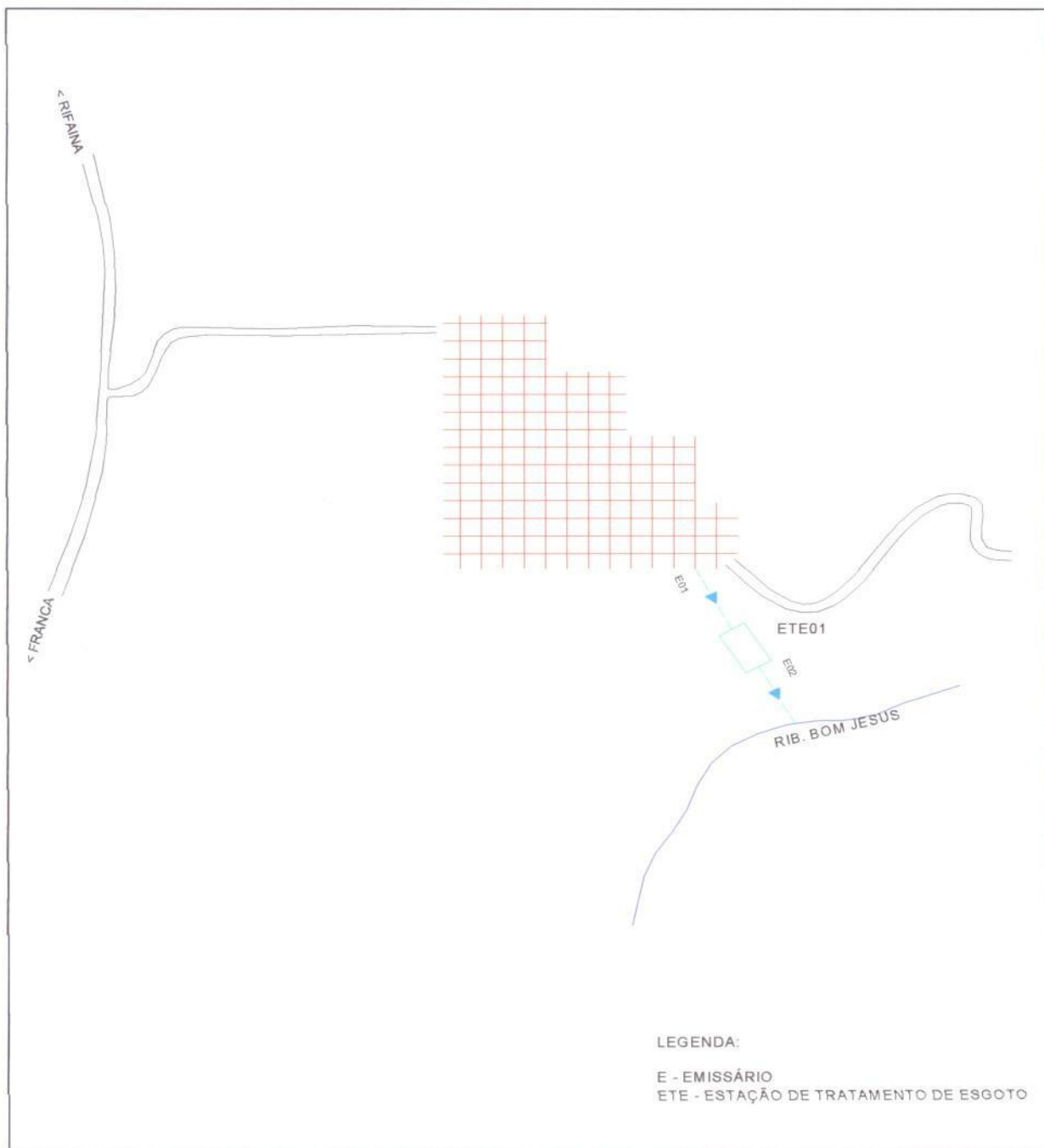
A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 88,9%. Do esgoto coletado 100% é tratado.

Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 15 - Croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto de Igaçaba



5.3.2.2 Rede Coletora

A rede coletora possui 2.482 m de extensão, apresenta bom estado de conservação e tem capacidade suficiente para atendimento à demanda.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - SANEAMENTO

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarizo
Secretário de Finanças



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Um problema existente é o lançamento de água pluvial na rede coletora. Esse problema ocorre em praticamente todas as cidades. Somente será solucionado quando houver participação dos vários órgãos envolvidos, com elaboração de programas educativos e implantação de medidas coercitivas.

Figura 16 - Bacia de esgotamento - Igaçaba



5.3.2.3 Sistema de Afastamento de Esgoto

Conforme dito, atualmente o sistema de esgoto sanitário de Igaçaba possui uma única bacia de esgotamento e todo o esgoto coletado pela rede existente é encaminhado por gravidade para a estação de tratamento de esgoto pelo emissário 01 (E01). Após o tratamento o efluente final é lançado no corpo d'água pelo emissário final 02 (E02).

Tabela 27 - Emissários existentes - Igaçaba

Identificação	Comprimento (m)	Material	Diâmetro (mm)
Emissário - E01	103	Tubo Cerâmico	150
Emissário - E02	85	Tubo Cerâmico	150



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

5.3.3 Sistema de Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto é composta por gradeamento, caixa de areia e uma lagoa facultativa.

A capacidade nominal instalada é de 0,60 l/s, sendo a vazão média tratada 35% inferior a essa capacidade.

Os resíduos retidos no gradeamento e caixa de areia são encaminhados para aterro sanitário do município de Pedregulho.

A estação de tratamento de esgoto possui licença de instalação e operação emitidas pela Cetesb - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo em 04/07/2000 e 18/08/2000 respectivamente.

O efluente do tratamento é lançado no Ribeirão Bom Jesus, sendo a vazão lançada atualmente igual a 0,4 l/s e a vazão $Q_{7,10}$ (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água de 10,0 l/s.

De acordo com análises realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da RG, o sistema apresentou uma redução média de 85,8% de DBO no período de 01/2004 a 01/2007 estando, portanto em conformidade com a legislação estadual vigente.

Existem dois pontos de monitoramento no Ribeirão Bom Jesus. O primeiro localizado 100 m à montante do lançamento do efluente e o segundo 500 m à jusante.

Foto 29 - Estação de tratamento de esgoto



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - SPS
CREA n.º 06008285-0
Matric. N.º 21577.9

60

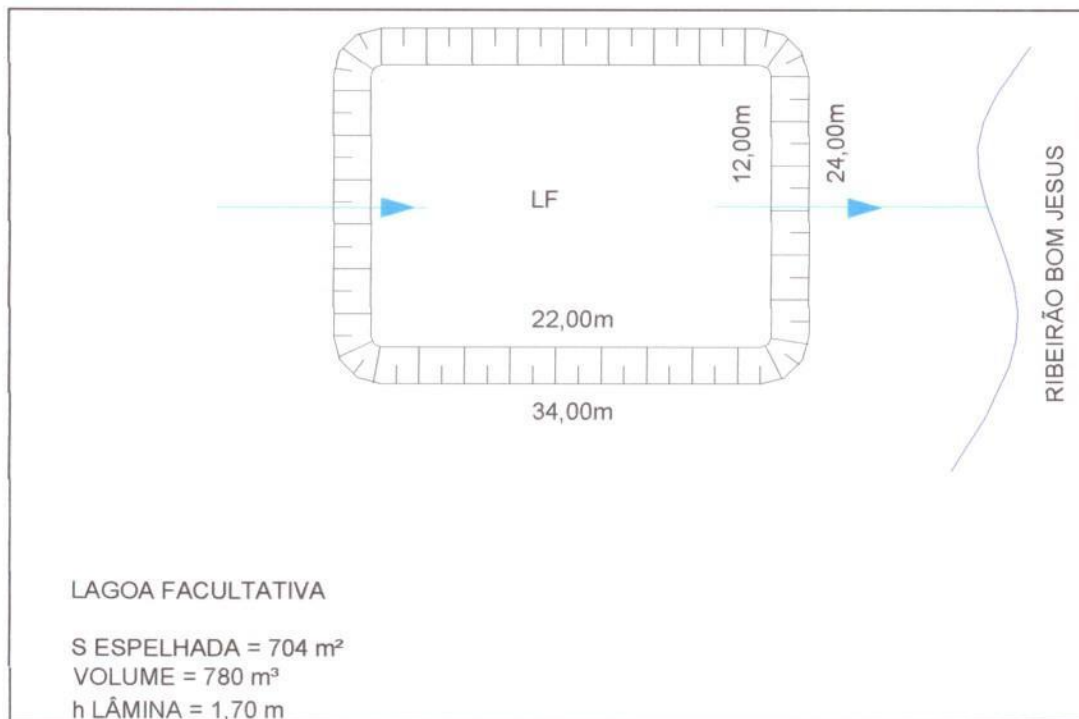
DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarizo
Analista Econ. Financeiro
Matr. 18.408-4



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 17 - Croqui - Tratamento de esgoto - Igaçaba



5.4 SISTEMA DE ESGOTO DA VILA PRIMAVERA

A Vila Primavera não conta com sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto, sendo sua implantação um dos pontos de negociação entre o município de Pedregulho e a SABESP.

6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

6.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Utilizou-se o trabalho desenvolvido pela Fundação SEADE em parceria com a Sabesp, “Demanda Futura por Saneamento” Projeção da População e Domicílios Paulistas de maio/2004, que projeta a população, urbana e domicílios a cada ano no período de 2.000 a 2.025. Para os anos de 2.026 á 2.037, foi utilizada a tendência verificada no período de 2.016 a 2.025.

As tabelas a seguir apresentam as projeções populacionais no horizonte de estudo para a sede e os distritos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 28- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Pedregulho sede

Ano	População Urbana (hab)	Taxa de Crescimento da População (% aa)	Rede		Ligação	
			Água (m)	Esgoto (m)	Água (un)	Esgoto (un)
2007	11.627	1,52%	43.164	38.739	3.604	3.424
2008	11.799	1,48%	44.430	39.926	3.709	3.543
2009	11.977	1,51%	45.730	41.151	3.817	3.665
2010	12.155	1,49%	47.077	42.423	3.930	3.792
2011	12.314	1,31%	48.227	43.549	4.026	3.905
2012	12.473	1,29%	49.413	44.712	4.124	4.021
2013	12.637	1,31%	50.621	45.904	4.225	4.140
2014	12.799	1,28%	51.852	47.125	4.328	4.262
2015	12.965	1,30%	53.118	48.384	4.433	4.388
2016	13.084	0,92%	54.107	49.425	4.516	4.493
2017	13.205	0,92%	55.132	50.274	4.601	4.577
2018	13.324	0,90%	56.167	51.133	4.687	4.663
2019	13.446	0,92%	57.226	52.011	4.775	4.751
2020	13.570	0,92%	58.296	52.898	4.865	4.840
2021	13.670	0,74%	59.205	53.652	4.940	4.915
2022	13.770	0,73%	60.126	54.415	5.017	4.991
2023	13.872	0,74%	61.069	55.197	5.096	5.070
2024	13.973	0,73%	62.024	55.989	5.175	5.149
2025	14.076	0,74%	63.002	56.800	5.257	5.230
2026	14.180	0,74%	63.925	57.565	5.334	5.306
2027	14.284	0,74%	64.819	58.306	5.408	5.381
2028	14.390	0,74%	65.689	59.027	5.481	5.453
2029	14.496	0,74%	66.537	59.731	5.551	5.523
2030	14.603	0,74%	67.375	60.425	5.621	5.593
2031	14.710	0,74%	68.223	61.128	5.692	5.663
2032	14.819	0,74%	69.082	61.840	5.763	5.734
2033	14.928	0,74%	69.952	62.561	5.836	5.806
2034	15.038	0,74%	70.832	63.291	5.909	5.879
2035	15.149	0,74%	71.724	64.031	5.984	5.953
2036	15.260	0,74%	72.627	64.779	6.059	6.028
2037	15.373	0,74%	73.541	65.537	6.135	6.104



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 29- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Alto Porã

Ano	População Urbana (hab)	Taxa de Crescimento da População (% aa)	Rede		Ligação	
			Água (m)	Esgoto (m)	Água (un)	Esgoto (un)
2007	464	1,75%	1.924	1.680	161	149
2008	473	1,94%	1.991	1.744	166	155
2009	480	1,48%	2.058	1.810	172	162
2010	488	1,67%	2.144	1.892	179	170
2011	495	1,43%	2.201	1.952	184	176
2012	502	1,41%	2.259	2.012	189	182
2013	508	1,20%	2.316	2.074	193	189
2014	516	1,57%	2.373	2.136	198	195
2015	523	1,36%	2.421	2.191	202	201
2016	528	0,96%	2.459	2.239	205	205
2017	532	0,76%	2.507	2.279	209	209
2018	538	1,13%	2.555	2.318	213	213
2019	543	0,93%	2.602	2.358	217	217
2020	548	0,92%	2.660	2.406	222	222
2021	552	0,73%	2.698	2.437	225	225
2022	557	0,91%	2.736	2.469	228	229
2023	561	0,72%	2.774	2.501	232	232
2024	566	0,89%	2.813	2.532	235	235
2025	570	0,71%	2.860	2.572	239	239
2026	574	0,71%	2.901	2.606	242	242
2027	578	0,71%	2.939	2.637	245	246
2028	582	0,71%	2.975	2.667	248	249
2029	586	0,71%	3.010	2.696	251	251
2030	590	0,71%	3.043	2.724	254	254
2031	595	0,71%	3.076	2.751	257	257
2032	599	0,71%	3.110	2.779	260	260
2033	603	0,71%	3.144	2.808	262	263
2034	607	0,71%	3.179	2.837	265	266
2035	612	0,71%	3.214	2.866	268	268
2036	616	0,71%	3.249	2.895	271	271
2037	620	0,71%	3.285	2.925	274	274



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 30- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Igaçaba

Ano	População Urbana (hab)	Taxa de Crescimento da População (% aa)	Rede		Ligação	
			Água (m)	Esgoto (m)	Água (un)	Esgoto (un)
2007	365	1,67%	1.447	1.228	121	109
2008	373	2,19%	1.504	1.285	126	114
2009	380	1,88%	1.560	1.342	130	120
2010	387	1,84%	1.626	1.408	136	127
2011	393	1,55%	1.673	1.460	140	132
2012	399	1,53%	1.720	1.513	144	137
2013	404	1,25%	1.767	1.567	148	143
2014	411	1,73%	1.815	1.622	152	148
2015	417	1,46%	1.871	1.685	156	155
2016	421	0,96%	1.909	1.734	159	159
2017	425	0,95%	1.947	1.765	163	163
2018	430	1,18%	1.984	1.797	166	166
2019	434	0,93%	2.022	1.828	169	169
2020	438	0,92%	2.050	1.852	171	171
2021	442	0,91%	2.078	1.875	174	174
2022	445	0,68%	2.107	1.899	176	176
2023	449	0,90%	2.135	1.922	178	178
2024	452	0,67%	2.163	1.946	181	181
2025	456	0,88%	2.210	1.985	185	185
2026	460	0,88%	2.242	2.011	187	187
2027	464	0,88%	2.273	2.038	190	190
2028	468	0,88%	2.306	2.065	192	192
2029	472	0,88%	2.339	2.093	195	195
2030	477	0,88%	2.376	2.123	198	198
2031	481	0,88%	2.412	2.153	201	201
2032	485	0,88%	2.449	2.184	204	204
2033	489	0,88%	2.487	2.216	208	208
2034	494	0,88%	2.526	2.248	211	211
2035	498	0,88%	2.565	2.280	214	214
2036	502	0,88%	2.604	2.313	217	217
2037	507	0,88%	2.644	2.347	221	221

Para a Vila Primavera adotar-se-ão os mesmos índices de Alto Porã dada a indisponibilidade de dados e que a população atual estimada de 460 habitantes é praticamente igual à de Alto Porã.

6.2 ÁREA DE PROJETO

A área urbanizada atual é de 188,4 ha, para uma população de 11.627 habitantes, o que resulta numa densidade média de 61,71 hab/ha.



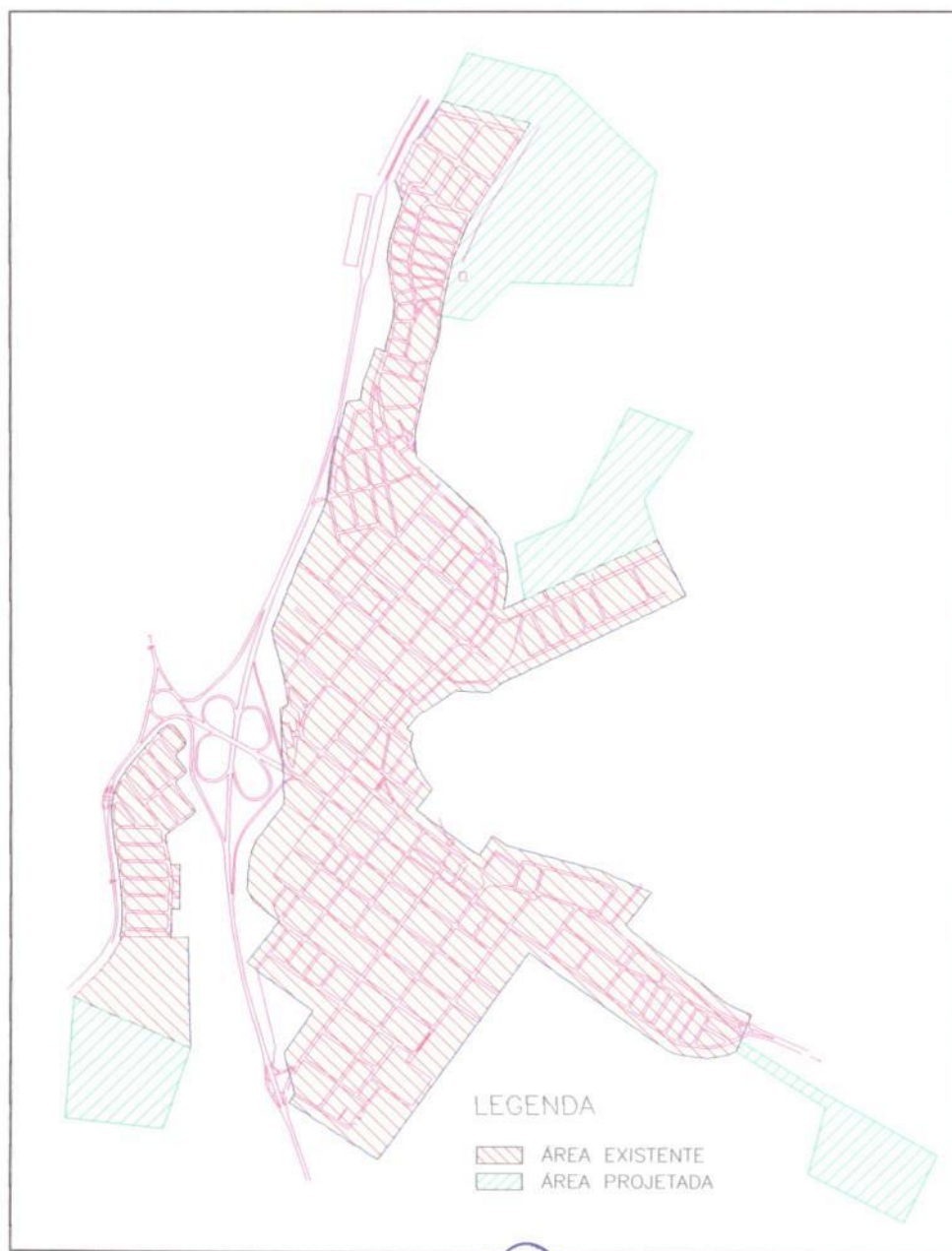
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Tendo em vista que não são esperadas grandes alterações no uso do solo no período de projeto, é razoável supor que no fim de plano a densidade populacional será a mesma que a atual. Ou seja, admite-se que a fotografia urbana de Pedregulho não apresentará mudanças significativas em termos de adensamento da população.

Sendo assim, a área de projeto que conterà os 15.373 habitantes previstos será de 249 ha em 2.037, 32% maior que a área atual.

Analisando as tendências de expansão urbana, foram identificadas as áreas prováveis de crescimento da cidade, apresentado na figura abaixo.

Figura 18 - Área de projeto





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Para as áreas de projeto dos distritos e da Vila Primavera considerar-se-á que a ocupação ocorrerá no entorno da área ocupada atualmente, dado que em todos os casos, as áreas passíveis de ocupação são de fácil acesso para os sistemas de água e esgoto. Por outro lado, em vista do baixo crescimento dessas localidades, a probabilidade de ocupação de áreas não contíguas às áreas urbanizadas é extremamente baixa, pois praticamente não há especulação imobiliária em virtude a falta de atrativo comercial.

7. PROJEÇÕES DA DEMANDA

7.1 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE CÁLCULO

7.1.1 Índices de atendimento

Tanto na sede quanto nos distritos o atual índice de atendimento pelo sistema de abastecimento de água é de 100%, e para fins de planejamento do sistema será considerado constante até o final do plano (2.037).

Os atuais índices de atendimento de coleta de esgoto são ligeiramente inferiores a 100% não por falta de cobertura da rede coletora, mas por problemas técnicos ou de desinteresse dos usuários, situação essa de difícil reversão. Sendo assim, adotar-se-ão esses índices por todo o período de projeto.

Os atuais índices de 100% de tratamento que serão mantidos até o final do plano.

Cabe lembrar que esses índices equivalem ao atendimento de 100% da população, pois, como dito anteriormente, toda a infra-estrutura necessária à universalização dos serviços está disponível na área de projeto e os 100% absolutos são inatingíveis na prática, pois sempre haverá aqueles que, por diversos motivos, não se interessam em receber os serviços de água e/ou esgoto.

Para a Vila Primavera adotar-se-ão os mesmos índices de Alto Porã.

7.1.2 Índice de perdas

Conforme visto no item 4.1.5, o índice de perdas nos últimos anos tem sido em torno de 27%.

Não obstante o objetivo do gerenciamento e controle de perdas deva ser a busca permanente dos menores índices possíveis, para efeito de determinação das capacidades dos sistemas adotar-se-á um valor intermediário, pois neste caso a adoção de índices demasiadamente baixos significa um aumento indesejável no risco de sub-capacidade dos sistemas com reflexos negativos sobre a qualidade dos serviços prestados à população.

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21572.0

66
DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarniz
Analista Econ. Financeira
Matr. 16.408-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Dessa forma, foi adotado um índice de perdas no sistema de água de 25% ao longo do período de projeto.

7.1.3 Coefficientes de variação diária e horária

Devido à inexistência de dados de pesquisas que permitissem determinar os coeficientes de variação diária e horária de consumo para o município de Pedregulho, serão adotados os valores recomendados pela PNB-587 da ABNT.

- Coeficiente de máxima vazão diária - $k1 = 1,20$;
- Coeficiente de máxima vazão horária - $k2 = 1,50$;
- Coeficiente de mínima vazão horária - $k3 = 0,50$.

Convém ressaltar que os coeficientes de variação diária e horária não foram aplicados sobre a parcela de perdas.

7.1.4 Volume de reservação

O volume de reservação necessário para o sistema será calculado como:

- 1/3 do Volume de demanda máxima diária

7.1.5 Coefficientes de retorno de esgotos e de infiltração

Para esse estudo serão adotados os seguintes valores:

- Coeficiente de retorno (relação de esgoto gerado x água consumida) = 0,80
- Taxa de infiltração de água na rede coletora = 0,10 l/s x Km

7.2 PROJEÇÕES DE DEMANDA, CONSUMO E VOLUME DE RESERVAÇÃO.

Será adotada a seguinte terminologia:

- **Consumo:** refere-se ao volume realmente consumido pelos usuários (volume micromedido).
- **Demanda:** refere-se ao volume necessário de produção, isto é consumo acrescido de perdas no sistema.

Foram adotados os seguintes dados para as projeções de demandas e consumos:

- Projeção do volume faturado anual, com base na evolução de economias;
- Relação entre volume micromedido / volume faturado = 0,89;
- Projeção do número de economias proporcional a projeção de domicílios urbanos.

Visando oferecer ao sistema uma maior segurança, as vazões de dimensionamento serão majoradas em 15%. Estas vazões serão basicamente utilizadas para o dimensionamento de unidades complementares, necessárias ao atendimento das demandas até o fim de plano. As



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

tabelas a seguir apresentam as vazões de consumo e de demanda, calculadas a partir dos volumes Micromedido e Produzido fornecidos pela Sabesp.

Tabela 31- Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Sede

Ano	Volume (m3/ano)		Vazão de Consumo (l/s)			Vazão de Demanda (l/s)			Reservação Necessária (m³)
	Micromedido	Produzido	Média	Max. Diária	Max. Horária	Média	Max. Diária	Max. Horária	
2.007	557.733	764.018	17,69	21,23	31,85	24,23	27,77	38,39	800
2.008	571.483	772.274	18,12	21,74	32,61	24,49	28,11	38,98	809
2.009	585.607	780.809	18,57	22,28	33,42	24,76	28,47	39,61	820
2.010	600.231	800.308	19,03	22,84	34,26	25,37	29,18	40,60	841
2.011	612.730	816.974	19,43	23,32	34,98	25,91	29,80	41,46	858
2.012	625.605	834.140	19,84	23,81	35,72	26,45	30,42	42,33	876
2.013	638.729	851.639	20,25	24,30	36,45	27,00	31,05	43,20	894
2.014	652.103	869.471	20,68	24,82	37,23	27,57	31,71	44,12	913
2.015	665.853	887.804	21,11	25,33	38,00	28,15	32,37	45,04	932
2.016	676.602	902.136	21,45	25,74	38,61	28,60	32,89	45,76	947
2.017	687.727	916.969	21,81	26,17	39,26	29,08	33,44	46,53	963
2.018	698.976	931.968	22,16	26,59	39,89	29,55	33,98	47,28	979
2.019	710.475	947.301	22,53	27,04	40,56	30,04	34,55	48,07	995
2.020	722.100	962.800	22,90	27,48	41,22	30,53	35,11	48,85	1.011
2.021	731.974	975.966	23,21	27,85	41,78	30,95	35,59	49,52	1.025
2.022	741.974	989.298	23,53	28,24	42,36	31,37	36,08	50,20	1.039
2.023	752.223	1.002.964	23,85	28,62	42,93	31,80	36,57	50,88	1.053
2.024	762.598	1.016.797	24,18	29,02	43,53	32,24	37,08	51,59	1.068
2.025	773.222	1.030.963	24,52	29,42	44,13	32,69	37,59	52,30	1.083
2.026	783.241	1.044.321	24,84	29,81	44,72	33,12	38,09	53,00	1.097
2.027	792.954	1.057.272	25,14	30,17	45,26	33,52	38,55	53,64	1.110
2.028	802.404	1.069.871	25,44	30,53	45,80	33,92	39,01	54,28	1.124
2.029	811.621	1.082.162	25,74	30,89	46,34	34,32	39,47	54,92	1.137
2.030	820.720	1.094.293	26,02	31,22	46,83	34,69	39,89	55,50	1.149
2.031	829.933	1.106.577	26,32	31,58	47,37	35,09	40,35	56,14	1.162
2.032	839.262	1.119.016	26,61	31,93	47,90	35,48	40,80	56,77	1.175
2.033	848.708	1.131.610	26,91	32,29	48,44	35,88	41,26	57,41	1.188
2.034	858.273	1.144.364	27,22	32,66	48,99	36,29	41,73	58,06	1.202
2.035	867.958	1.157.277	27,52	33,02	49,53	36,69	42,19	58,70	1.215
2.036	877.765	1.170.353	27,83	33,40	50,10	37,11	42,68	59,38	1.229
2.037	887.695	1.183.594	28,15	33,78	50,67	37,53	43,16	60,05	1.243



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 32 – Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Alto Porã e Vila Primavera

Ano	Volume (m³/ano)		Vazão de Consumo (l/s)			Vazão de Demanda (l/s)			Reservação Necessária (m³)
	Micromedido	Produzido	Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária	
2.007	20.378	36.389	0,65	0,78	1,17	1,16	1,29	1,68	37
2.008	21.011	36.226	0,67	0,80	1,20	1,15	1,28	1,68	37
2.009	21.645	36.074	0,69	0,83	1,25	1,15	1,29	1,71	37
2.010	22.459	36.224	0,71	0,85	1,28	1,15	1,29	1,72	37
2.011	23.002	35.940	0,73	0,88	1,32	1,14	1,29	1,73	37
2.012	23.545	34.625	0,75	0,90	1,35	1,10	1,25	1,70	36
2.013	24.088	34.411	0,76	0,91	1,37	1,09	1,24	1,70	36
2.014	24.631	34.209	0,78	0,94	1,41	1,08	1,24	1,71	36
2.015	25.083	33.896	0,80	0,96	1,44	1,08	1,24	1,72	36
2.016	25.445	33.926	0,81	0,97	1,46	1,08	1,24	1,73	36
2.017	25.897	34.530	0,82	0,98	1,47	1,09	1,25	1,74	36
2.018	26.350	35.133	0,84	1,01	1,52	1,12	1,29	1,80	37
2.019	26.802	35.736	0,85	1,02	1,53	1,13	1,30	1,81	38
2.020	27.345	36.460	0,87	1,04	1,56	1,16	1,33	1,85	38
2.021	27.707	36.943	0,88	1,06	1,59	1,17	1,35	1,88	39
2.022	28.069	37.425	0,89	1,07	1,61	1,19	1,37	1,91	39
2.023	28.431	37.908	0,90	1,08	1,62	1,20	1,38	1,92	40
2.024	28.793	38.390	0,91	1,09	1,64	1,21	1,39	1,94	40
2.025	29.245	38.993	0,93	1,12	1,68	1,24	1,43	1,99	41
2.026	29.633	39.510	0,94	1,13	1,70	1,25	1,44	2,01	42
2.027	29.991	39.988	0,95	1,14	1,71	1,27	1,46	2,03	42
2.028	30.333	40.444	0,96	1,15	1,73	1,28	1,47	2,05	42
2.029	30.660	40.880	0,97	1,16	1,74	1,29	1,48	2,06	43
2.030	30.974	41.298	0,98	1,18	1,77	1,31	1,51	2,10	43
2.031	31.290	41.721	0,99	1,19	1,79	1,32	1,52	2,12	44
2.032	31.611	42.148	1,00	1,20	1,80	1,33	1,53	2,13	44
2.033	31.935	42.580	1,01	1,21	1,82	1,35	1,55	2,16	45
2.034	32.262	43.016	1,02	1,22	1,83	1,36	1,56	2,17	45
2.035	32.593	43.458	1,03	1,24	1,86	1,37	1,58	2,20	46
2.036	32.928	43.904	1,04	1,25	1,88	1,39	1,60	2,23	46
2.037	33.266	44.355	1,05	1,26	1,89	1,40	1,61	2,24	46



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 33 – Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Igacaba

Ano	Volume (m³/ano)		Vazão de Consumo (l/s)			Vazão de Demanda (l/s)			Reservação Necessária (m³)
	Micromedido	Produzido	Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária	
2.007	11.795	33.701	0,37	0,44	0,66	1,06	1,13	1,35	33
2.008	12.317	30.792	0,39	0,47	0,71	0,98	1,06	1,30	30
2.009	12.838	25.676	0,41	0,49	0,74	0,82	0,90	1,15	26
2.010	13.446	24.447	0,43	0,52	0,78	0,78	0,87	1,13	25
2.011	13.880	23.134	0,44	0,53	0,80	0,73	0,82	1,09	24
2.012	14.315	22.023	0,45	0,54	0,81	0,69	0,78	1,05	23
2.013	14.749	21.070	0,47	0,56	0,84	0,67	0,76	1,04	22
2.014	15.183	21.385	0,48	0,58	0,87	0,68	0,78	1,07	22
2.015	15.705	21.513	0,50	0,60	0,90	0,68	0,78	1,08	23
2.016	16.052	21.403	0,51	0,61	0,92	0,68	0,78	1,09	22
2.017	16.400	21.866	0,52	0,62	0,93	0,69	0,79	1,10	23
2.018	16.747	22.329	0,53	0,64	0,96	0,71	0,82	1,14	24
2.019	17.095	22.793	0,54	0,65	0,98	0,72	0,83	1,16	24
2.020	17.355	23.140	0,55	0,66	0,99	0,73	0,84	1,17	24
2.021	17.616	23.488	0,56	0,67	1,01	0,75	0,86	1,20	25
2.022	17.876	23.835	0,57	0,68	1,02	0,76	0,87	1,21	25
2.023	18.137	24.183	0,58	0,70	1,05	0,77	0,89	1,24	26
2.024	18.398	24.530	0,58	0,70	1,05	0,77	0,89	1,24	26
2.025	18.832	25.109	0,60	0,72	1,08	0,80	0,92	1,28	26
2.026	19.122	25.496	0,61	0,73	1,10	0,81	0,93	1,30	27
2.027	19.414	25.885	0,62	0,74	1,11	0,83	0,95	1,32	27
2.028	19.712	26.282	0,63	0,76	1,14	0,84	0,97	1,35	28
2.029	20.022	26.696	0,63	0,76	1,14	0,84	0,97	1,35	28
2.030	20.355	27.140	0,65	0,78	1,17	0,87	1,00	1,39	29
2.031	20.693	27.591	0,66	0,79	1,19	0,88	1,01	1,41	29
2.032	21.037	28.049	0,67	0,80	1,20	0,89	1,02	1,42	29
2.033	21.385	28.514	0,68	0,82	1,23	0,91	1,05	1,46	30
2.034	21.739	28.986	0,69	0,83	1,25	0,92	1,06	1,48	31
2.035	22.099	29.465	0,70	0,84	1,26	0,93	1,07	1,49	31
2.036	22.464	29.951	0,71	0,85	1,28	0,95	1,09	1,52	31
2.037	22.834	30.445	0,72	0,86	1,29	0,96	1,10	1,53	32

7.3 PROJEÇÃO DE VAZÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

As vazões de esgotos sanitários foram calculadas com base nas vazões de consumo anteriores, adotando-se os coeficientes dos itens 7.1.3 e 7.1.5. Para o dimensionamento de unidades complementares, se necessário, as vazões serão calculadas com fator de segurança de 15%, exceto a vazão de infiltração.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 34- Projeção de vazões de esgotos - Sede

Ano	Índice de Atendimento (%)	Extensão de Rede coletora (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Média Esgoto (l/s) (*)	Vazão Total de Esgotos (l/s)		
					Média	Máx Dia	Máx Hor
2.007	95,50%	38.739	3,87	13,52	17,39	20,09	28,20
2.008	96,00%	39.926	3,99	13,92	17,91	20,69	29,04
2.009	96,50%	41.151	4,12	14,34	18,45	21,32	29,92
2.010	97,00%	42.423	4,24	14,77	19,01	21,96	30,82
2.011	97,50%	43.549	4,35	15,16	19,51	22,54	31,63
2.012	98,00%	44.712	4,47	15,55	20,03	23,14	32,47
2.013	98,50%	45.904	4,59	15,96	20,55	23,74	33,31
2.014	99,00%	47.125	4,71	16,38	21,09	24,37	34,19
2.015	99,50%	48.384	4,84	16,80	21,64	25,00	35,08
2.016	100,00%	49.425	4,94	17,16	22,10	25,53	35,83
2.017	100,00%	50.274	5,03	17,45	22,48	25,97	36,43
2.018	100,00%	51.133	5,11	17,73	22,84	26,39	37,02
2.019	100,00%	52.011	5,20	18,02	23,23	26,83	37,64
2.020	100,00%	52.898	5,29	18,32	23,61	27,27	38,27
2.021	100,00%	53.652	5,37	18,57	23,93	27,65	38,79
2.022	100,00%	54.415	5,44	18,82	24,27	28,03	39,32
2.023	100,00%	55.197	5,52	19,08	24,60	28,42	39,86
2.024	100,00%	55.989	5,60	19,34	24,94	28,81	40,42
2.025	100,00%	56.800	5,68	19,62	25,30	29,22	40,99
2.026	100,00%	57.565	5,76	19,87	25,63	29,60	41,53
2.027	100,00%	58.306	5,83	20,11	25,94	29,96	42,03
2.028	100,00%	59.027	5,90	20,35	26,25	30,33	42,54
2.029	100,00%	59.731	5,97	20,59	26,57	30,68	43,04
2.030	100,00%	60.425	6,04	20,82	26,86	31,02	43,51
2.031	100,00%	61.128	6,11	21,06	27,17	31,38	44,01
2.032	100,00%	61.840	6,18	21,29	27,47	31,73	44,50
2.033	100,00%	62.561	6,26	21,53	27,78	32,09	45,01
2.034	100,00%	63.291	6,33	21,78	28,11	32,46	45,53
2.035	100,00%	64.031	6,40	22,02	28,42	32,82	46,03
2.036	100,00%	64.779	6,48	22,26	28,74	33,19	46,55
2.037	100,00%	65.537	6,55	22,52	29,07	33,58	47,09

(*) vazão sem infiltração (referente à parcela de retorno de 80% da vazão de consumo)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 35- Projeção de vazões de esgoto - Alto Porã e Vila Primavera

Ano	Índice de Atendimento (%)	Extensão de Rede Coletora (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Média Esgoto (l/s) (*)	Vazão Total de Esgotos (l/s)		
					Média	Máx Dia	Máx Hor
2.007	92,44%	1.680	0,17	0,48	0,65	0,74	1,03
2.008	93,28%	1.744	0,17	0,50	0,67	0,77	1,07
2.009	94,12%	1.810	0,18	0,52	0,70	0,80	1,12
2.010	94,96%	1.892	0,19	0,54	0,73	0,84	1,16
2.011	95,80%	1.952	0,20	0,56	0,75	0,87	1,20
2.012	96,64%	2.012	0,20	0,58	0,78	0,90	1,24
2.013	97,48%	2.074	0,21	0,59	0,80	0,92	1,27
2.014	98,32%	2.136	0,21	0,61	0,83	0,95	1,32
2.015	99,16%	2.191	0,22	0,63	0,85	0,98	1,36
2.016	100,00%	2.239	0,22	0,65	0,87	1,00	1,39
2.017	100,00%	2.279	0,23	0,66	0,88	1,02	1,41
2.018	100,00%	2.318	0,23	0,67	0,90	1,04	1,44
2.019	100,00%	2.358	0,24	0,68	0,92	1,05	1,46
2.020	100,00%	2.406	0,24	0,70	0,94	1,08	1,49
2.021	100,00%	2.437	0,24	0,70	0,95	1,09	1,51
2.022	100,00%	2.469	0,25	0,71	0,96	1,10	1,53
2.023	100,00%	2.501	0,25	0,72	0,97	1,11	1,55
2.024	100,00%	2.532	0,25	0,73	0,98	1,13	1,56
2.025	100,00%	2.572	0,26	0,74	1,00	1,15	1,60
2.026	100,00%	2.606	0,26	0,75	1,01	1,16	1,61
2.027	100,00%	2.637	0,26	0,76	1,02	1,18	1,63
2.028	100,00%	2.667	0,27	0,77	1,03	1,19	1,65
2.029	100,00%	2.696	0,27	0,78	1,05	1,20	1,67
2.030	100,00%	2.724	0,27	0,78	1,06	1,21	1,68
2.031	100,00%	2.751	0,28	0,79	1,07	1,23	1,70
2.032	100,00%	2.779	0,28	0,80	1,08	1,24	1,72
2.033	100,00%	2.808	0,28	0,81	1,09	1,25	1,74
2.034	100,00%	2.837	0,28	0,82	1,10	1,26	1,75
2.035	100,00%	2.866	0,29	0,82	1,11	1,28	1,77
2.036	100,00%	2.895	0,29	0,83	1,12	1,29	1,79
2.037	100,00%	2.925	0,29	0,84	1,13	1,30	1,80

(*) Vazão sem infiltração (referente ao retorno – 80% da vazão)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 36- Projeção de vazões de esgoto - Igaçaba

Ano	Índice de Atendimento (%)	Extensão de Rede Coletora (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Média Esgoto (l/s) (*)	Vazão Total de Esgotos (l/s)		
					Média	Max Dia	Máx Hor
2.007	90,01%	1.228	0,12	0,27	0,39	0,44	0,60
2.008	91,12%	1.285	0,13	0,28	0,41	0,47	0,64
2.009	92,23%	1.342	0,13	0,30	0,44	0,50	0,68
2.010	93,34%	1.408	0,14	0,32	0,46	0,53	0,72
2.011	94,45%	1.460	0,15	0,33	0,48	0,54	0,74
2.012	95,56%	1.513	0,15	0,34	0,50	0,56	0,77
2.013	96,67%	1.567	0,16	0,36	0,52	0,59	0,81
2.014	97,78%	1.622	0,16	0,38	0,54	0,61	0,84
2.015	98,89%	1.685	0,17	0,40	0,56	0,64	0,88
2.016	100,00%	1.734	0,17	0,41	0,58	0,66	0,91
2.017	100,00%	1.765	0,18	0,42	0,59	0,68	0,93
2.018	100,00%	1.797	0,18	0,42	0,60	0,69	0,94
2.019	100,00%	1.828	0,18	0,43	0,61	0,70	0,96
2.020	100,00%	1.852	0,19	0,44	0,63	0,71	0,98
2.021	100,00%	1.875	0,19	0,45	0,64	0,73	0,99
2.022	100,00%	1.899	0,19	0,46	0,65	0,74	1,01
2.023	100,00%	1.922	0,19	0,46	0,66	0,75	1,03
2.024	100,00%	1.946	0,19	0,46	0,66	0,75	1,03
2.025	100,00%	1.985	0,20	0,48	0,68	0,77	1,06
2.026	100,00%	2.011	0,20	0,49	0,69	0,79	1,08
2.027	100,00%	2.038	0,20	0,50	0,70	0,80	1,10
2.028	100,00%	2.065	0,21	0,50	0,71	0,81	1,11
2.029	100,00%	2.093	0,21	0,50	0,71	0,81	1,12
2.030	100,00%	2.123	0,21	0,52	0,73	0,84	1,15
2.031	100,00%	2.153	0,22	0,53	0,74	0,85	1,17
2.032	100,00%	2.184	0,22	0,54	0,75	0,86	1,18
2.033	100,00%	2.216	0,22	0,54	0,77	0,87	1,20
2.034	100,00%	2.248	0,22	0,55	0,78	0,89	1,22
2.035	100,00%	2.280	0,23	0,56	0,79	0,90	1,24
2.036	100,00%	2.313	0,23	0,57	0,80	0,91	1,25
2.037	100,00%	2.347	0,23	0,58	0,81	0,93	1,27

(*) Vazão sem infiltração (referente ao retorno – 80% da vazão)

8. PROJETOS EXISTENTES

Exceto pelo projeto do sistema de esgoto da Vila Primavera, tanto para a sede quanto para os distritos não existem projetos atualizados nem dos sistemas de água nem dos sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgoto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Os projetos elaborados pela SABESP no período da concessão que se encerra foram parcialmente implantados e, conseqüentemente não são capazes de refletir as necessidades dos próximos 30 anos.

Logo, para o próximo período de projeto será necessária a contratação de estudo de concepção, projeto de engenharia, licenciamento ambiental e projetos executivos para as intervenções futuras nos sistemas de água e esgotos para a sede, Alto Porã e Igaçaba.

O presente estudo se limitará à verificação de capacidades e de necessidade de reabilitação de unidades operacionais não se pretendendo determinar as reais soluções técnicas de engenharia que serão implementadas no futuro.

O projeto do sistema de esgoto da Vila Primavera foi elaborado pela CONE - Construtora Esteio Ltda em 2.006 e 2.007 em cumprimento a um contrato com a P. M. Pedregulho. O projeto abrange todo o sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto e se encontra em processo de licenciamento ambiental.

9. VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA

9.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE

9.1.1 Sistema de Produção

Conforme evolução das demandas apresentadas na Tabela 31, será necessária a produção máxima diária de 43,2 l/s ou 3.729 m³/dia para o final de plano em 2037. Atualmente essa produção é de 1.964 m³ em aproximadamente 13,4 horas diárias de operação, ou seja, uma vazão média de 40,7 l/s.

A capacidade nominal do sistema produtor de água é de 48 l/s ou 4.147 m³/dia, o que atenderia as demandas até o final de plano em 2037.

Através do programa do Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, calculou-se a vazão mínima do manancial que ocorre em 7 dias consecutivos num período de 10 anos. A área da bacia no ponto da captação existente é de 19,5 km² o que resulta num Q_{7,10} de 61 l/s.

Considerando que o DAEE aceita outorgar no máximo 50% do Q_{7,10} podendo chegar em casos excepcionais a 80% do Q_{7,10}, a vazão disponível para adução seria entre 30,5 l/s e 48,8 l/s, valor que, em tese seria suficiente para atender a demanda atual e a futura.

Entretanto de acordo com as informações operacionais, o sistema produtor, nos períodos de estiagem não consegue sustentar a vazão de captação atual correspondente a 40 l/s.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

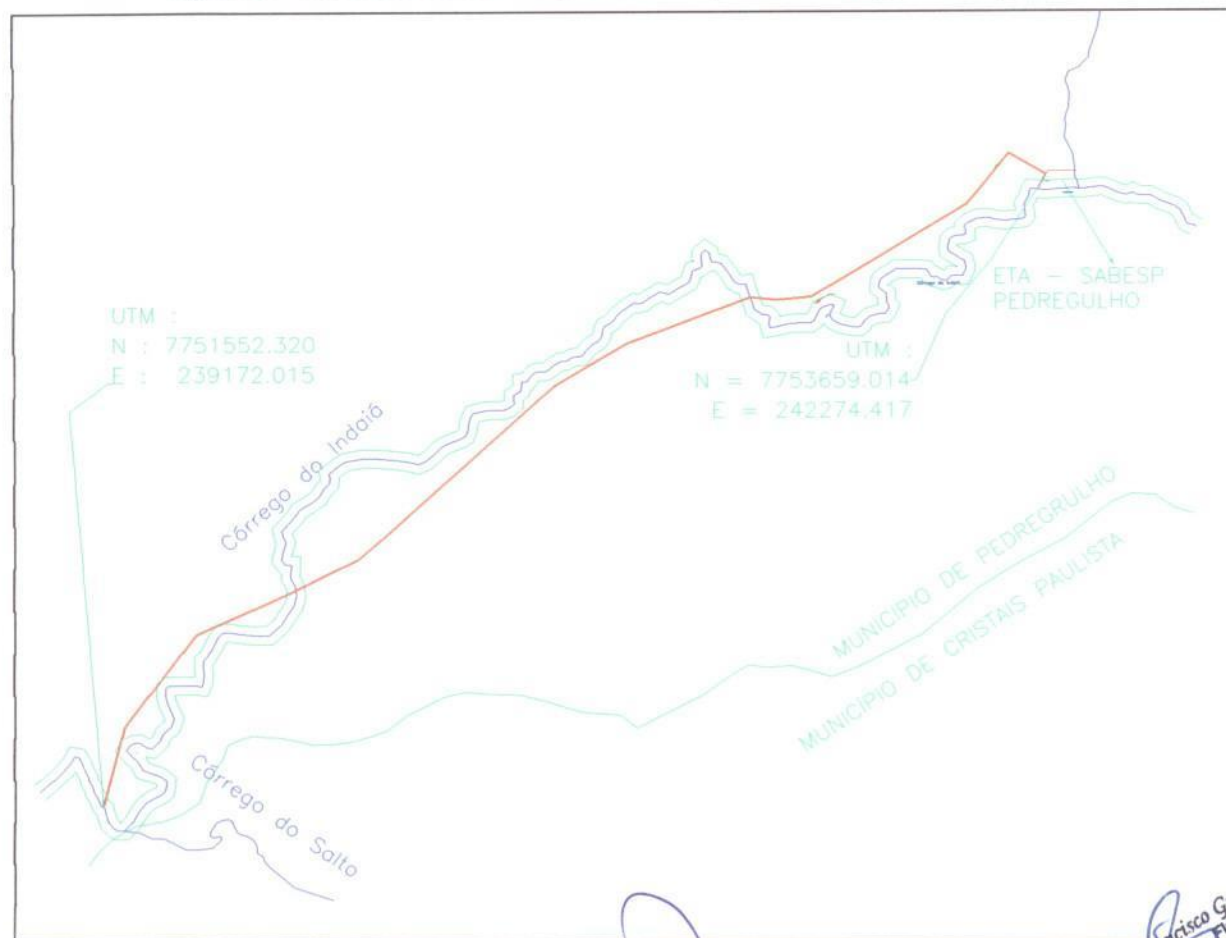
Logo, será necessário construir uma nova captação no Ribeirão da Água Limpa, à jusante da captação existente, num ponto situado logo após a contribuição do córrego Cachoeira do Salto, distando aproximadamente 4,5 km da captação existente.

A área total da bacia nesse novo ponto de captação é de 63,2 km² (19,5 km² + 43,7 km²), o que resulta num Q_{7,10} calculado através do programa do SIGRH de 199 l/s. Considerando a captação de 30,5 l/s a montante, ficam disponíveis 168,5 l/s. Considerando que a mesma hipótese de utilização de 50% do Q_{7,10}, a vazão disponível para adução será 84,3 l/s. Ou seja, a vazão máxima passível de adução será de 114,8 l/s (30,5 l/s + 84,3 l/s) suficiente para atender o município até o final do novo período de 30 anos de operação, em vista da demanda máxima diária necessária ser de 43,16 l/s ou 48,22 l/s se for considerado o acréscimo de 15% como margem de segurança.

Relativamente à nova captação está definido apenas o local da implantação. Foi executada em caráter emergencial, no ano de 2.005 uma adutora de água bruta para ampliação da produção existente no período de estiagem, com tomada d'água no mesmo local definido para nova captação.

A figura a seguir mostra o projeto básico da adutora implantada em regime emergencial.

Figura 19 - Planta da adutora de água bruta implantada em regime emergencial



Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente R.S.
CREA n.º 060082854-0
Matrícula N.º 215775

75
DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

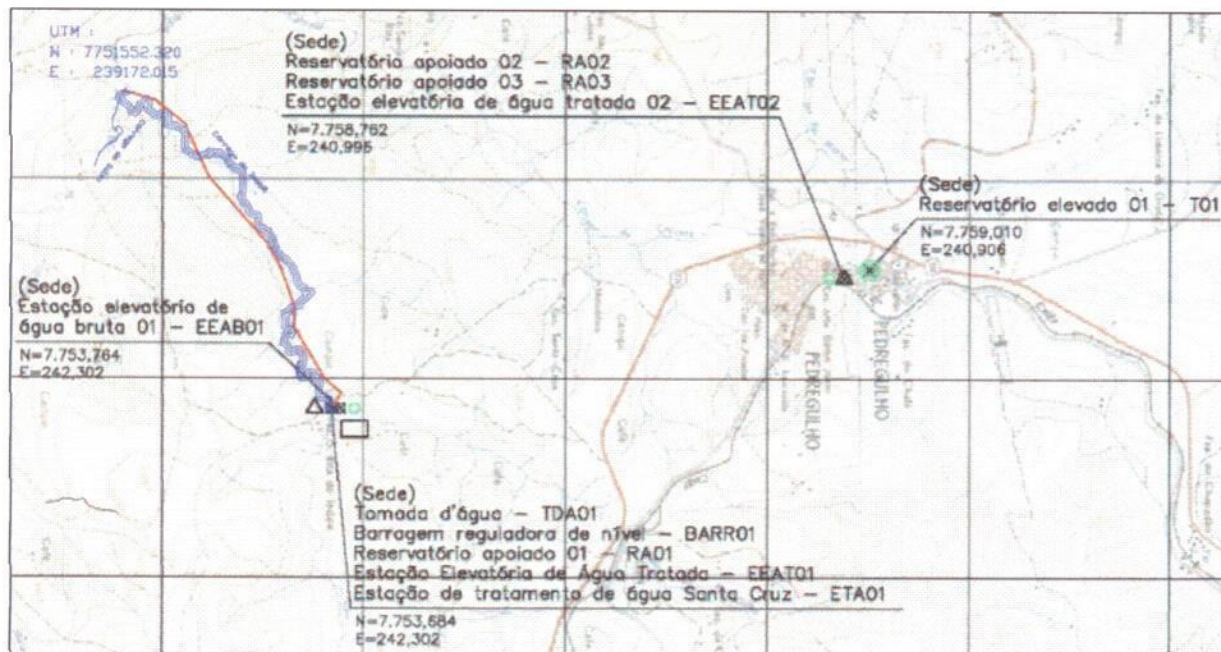
Jose Francisco Guarizo
Amilata F. non. Financelro
Matr. 16.888-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 20 - Localização da adutora de água bruta implantada em regime emergencial



As características da adutora são as seguintes:

- Material: DeFoFo
- Diâmetro: 150 mm
- Extensão: 4.420 m
- Cota do NA da captação: 852,50 m
- Cota do NA da ETA: 919,50 m
- Desnível geométrico: 67,0 m

Assumindo uma pressão máxima de serviço de 100 m.c.a para a classe do tubo utilizada, verifica-se uma perda de carga máxima no trecho de 33 m.c.a. Isso significa uma capacidade hidráulica máxima de 16,2 l/s.

Considerando a demanda máxima diária de fim de plano de 43,2 l/s, a nova captação e o novo sistema adutor participariam com 16,2 l/s e o existente com 27,0 l/s para 24 h/dia de funcionamento.

Essa vazão de 26,0 l/s na captação atual equivale a 44,2% do $Q_{7,10}$ calculado pela metodologia DAEE sendo possível, portanto, para efeito de obtenção da outorga de utilização. Por outro lado, acredita-se, em princípio, que essa vazão seja sustentável mesmo em períodos de estiagem rigorosa.

Sendo assim, considerar-se-á que a adutora implantada em regime emergencial poderá ser integralmente aproveitada.

Logo as obras para complementação do novo sistema adutor de água bruta são a construção da nova captação do Córrego do Salto e a complementação da adutora de água bruta



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

no que diz respeito à regularização ambiental e dominial e a execução de travessias nos corpos d'água.

O sistema de recalque de água bruta existente, formado pela estação elevatória de água bruta adutora 01 (EEAB01) e a adutora de água bruta 01 (AAB01), foram dimensionados para a vazão de 45 l/s ou 162 m³/h. Essa capacidade é suficiente para atendimento à demanda máxima diária de final de plano de 43,2 l/s.

Os equipamentos instalados deverão ser substituídos assim que cumprirem o seu tempo de vida útil.

9.1.2 Sistema de Distribuição

9.1.2.1 Setorização

A topografia da área de projeto sugere sua divisão em três zonas de pressão se considerados os limites recomendáveis de pressão dinâmica mínima de 15 m.c.a e estática máxima de 40 m.c.a.

Hoje a cidade é dividida em somente duas zonas de pressão o que faz com que existam regiões de baixa pressão dinâmica e outros locais com pressões elevadas que para serem reduzidas necessitam de VRP.

Neste estudo é sugerida uma nova setorização do sistema visando corrigir os problemas atuais.

Essa nova setorização conta com três zonas de pressão, a saber:

Tabela 37 - Zonas de pressão propostas

Zona de Pressão	Reservatório	Cota NA Máx	Cota NA Mín	Cota Máx da Zona	Cota Min da Zona	Carga Mínima	Carga Máxima
Alta	T01	1.077,7	1.073,7	1.061,0	1.035,0	16,7	38,7
Média	VRP's da Zona Alta	-	-	1.040,0	1.020,0	15,0	35,0
Baixa	R02 e R03	1.047,0	1.043,0	1.030,0	980,0	13,0	67,0

A setorização proposta pode ser visualizada na Figura 21. Nela, as zonas Baixa 1 e Baixa 2 são abastecidas por gravidade diretamente pelos reservatórios apoiados 02 e 03. A zona Alta 1 é abastecida por gravidade diretamente pela torre T01. As zonas Média 1, 2 e 3 serão abastecidas por válvulas de quebra pressão a partir da zona Alta instaladas nos novos anéis de distribuição que constituirão a única entrada de água para cada uma dessas zonas.

A zona Baixa 3 será alimentada pelos anéis da zona média também após passagem por válvula de quebra de pressão.

A zona Alta 2, localizada integralmente em área de expansão, será abastecida por uma tubulação virgem que atravessará a zona Média 1 cuja tomada será feita antes da VRP da zona Média 1. A tubulação será implantada pelo empreendedor imobiliário que lotear a área.



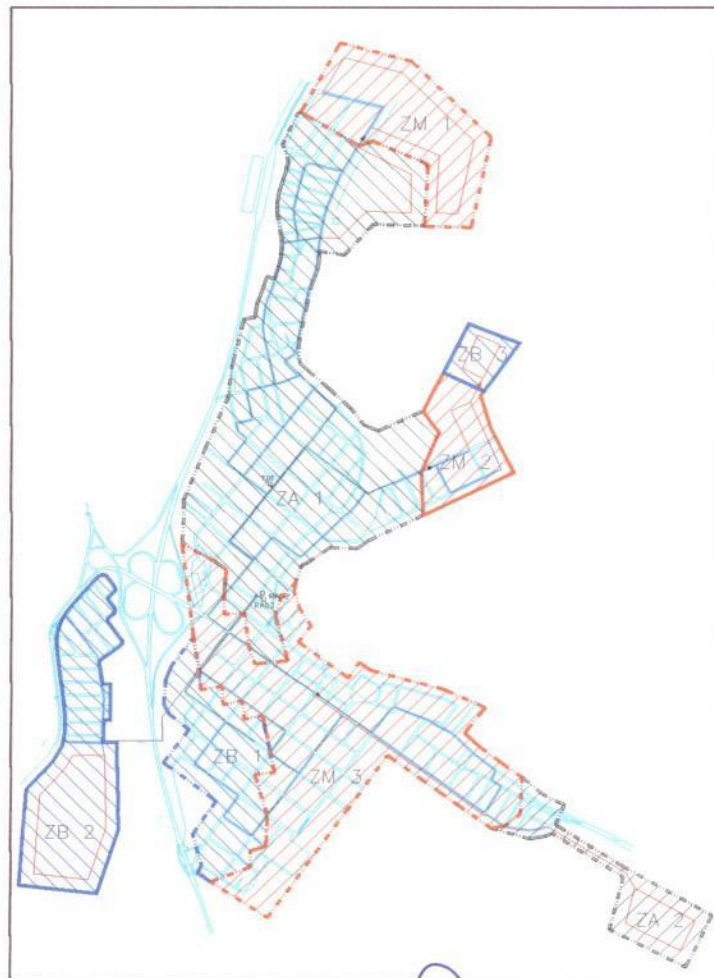
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

A tabela a seguir apresenta os principais itens de dimensionamento para a setorização proposta.

Tabela 38 - Vazões e reservação - Setorização proposta

Zona de pressão	Área (ha)	% da Área de Projeto	Q _{Máx} d (l/s)		Reservação Necessária (m³)		Reservação Existente (m³)	Sobra / Déficit (m³)		Q _{Máx} h (l/s)	
			2007	2037	2007	2037	2007	2007	2037	2007	2037
ZA 1	87,41	35,1%	10,0	15,2	288	437	250	-410	-750	13,5	21,1
ZA 2	11,92	4,8%	1,4	2,1	39	60				1,8	2,9
ZM 1	23,87	9,6%	2,7	4,1	79	119				3,7	5,8
ZM 2	10,95	4,4%	1,3	1,9	36	55				1,7	2,6
ZM 3	62,10	24,9%	7,1	10,8	205	310				9,6	15,0
ZB 3	3,96	1,6%	0,5	0,7	13	20				0,6	1,0
ZA+ZM+ZB3	200,22	80,4%	22,9	34,7	660	1.000	650	489	406	30,9	48,3
ZB 1	20,62	8,3%	2,4	3,6	68	103				3,2	5,0
ZB 2	28,16	11,3%	3,2	4,9	93	141				4,3	6,8
ZB	48,78	19,6%	5,6	8,5	161	244				7,5	11,8
Total	249,00	100,0%	28,5	43,2	821	1.244	900	79	-344	38,4	60,1

Figura 21 - Setorização do sistema de distribuição de água proposta





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

9.1.2.2 Sistema de Reservação

A capacidade atual de reservação na distribuição é de 950 m³. Desse volume, 50 m³ referem-se ao RA01 que serve como estabilizador da vazão da ETA e fases anteriores.

Para volante do sistema de distribuição estão disponíveis 900 m³. Esse volume, considerado a capacidade mínima exigida pela norma, em termos gerais do sistema, é suficiente para atendimento das demandas até o ano de 2.014. Para o final de plano em 2.037, serão necessários 1.243 m³.

A Tabela 38 anterior mostra os volumes de reservação necessários por zona de abastecimento. Verifica-se que há sobra na zona baixa e déficit na zona alta. Verifica-se, ainda, um déficit global para fim de plano de 344 m³.

Logo, o ideal seria a ampliação de reservação na zona alta. Porém, não há espaço disponível para tal ampliação. Por outro lado, como se verá a seguir, a adutora de água tratada AAT03 tem capacidade de veicular o acréscimo de vazão necessária à compensação do déficit de reservação da zona alta.

Sendo assim, prevê-se a implantação de um reservatório apoiado de 350 m³ no ano de 2.014 na área dos reservatórios 02 e 03.

9.1.2.3 Adução de Água Tratada

9.1.2.3.1 Elevatória EEAT01, AAT01 e AAT02

As características do sistema de recalque da ETA aos reservatórios 02 e 03 são as seguintes:

- EEAT01: 44 l/s, 170 mca, 175 cv
- AAT01: 5.584 FF 150 mm
- AAT02: 1.496 m CA + 4.088 m FF 200 mm
- $Q_{\text{máxd atual}} = 28,5 \text{ l/s}$
- $Q_{\text{máxd 2037}} = 43,2 \text{ l/s}$
- $H_g = 135 \text{ m}$

Garantido o volume de reservação necessário à função volante da distribuição como um todo, conforme visto no item anterior, esse sistema de recalque tem capacidade para a vazão de final de plano de 43,2 l/s.

A troca de equipamentos por vencimento da vida útil é prevista nas ações de desenvolvimento operacional.

Para as adutoras prevêem-se as seguintes intervenções:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

- Remanejamento da AAT02 substituindo os 1.496 m em cimento amianto 200 mm por DeFoFo 200 mm;
- Limpeza e revestimento da AAT01 - 5.584 FF 150 mm
- Limpeza e revestimento da AAT02 - 4.088 FF 200 mm

9.1.2.3.2 Elevatória EEAT02 e AAT03

As características do sistema de recalque dos reservatórios 02 e 03 para a torre T01 são as seguintes:

- EEAT02: 27 l/s, 46 mca, 25 cv
- AAT03: 607 FF 200 mm
- $H_g = 43$ m
- $Q_{\text{máxd atual}} = 21,2$ l/s / $Q_{\text{dim}} = 25,9$ l/s
- $Q_{\text{máxd 2037}} = 32,1$ l/s / $Q_{\text{dim}} = 41,1$ l/s

Considerando o déficit de reservação existente na zona alta, há necessidade de compensação através do recalque de uma vazão majorada pela aplicação do coeficiente k_3 . Essas vazões são:

- $Q_{\text{Dim atual}} = 25,9$ l/s ($k_3 = 1,22$)
- $Q_{\text{Dim 2037}} = 41,1$ l/s ($k_3 = 1,28$)

Logo, verifica-se que a capacidade do sistema de recalque é insuficiente para fim de plano e mesmo para a situação atual, caso a setorização proposta seja implantada de imediato.

Para fazer frente à demanda de fim de plano a EEAT02 precisa ter os conjuntos moto-bomba, quadro de comando demais instalações elétricas ampliados para as seguintes características:

- Vazão: 41,1 l/s
- $H_{\text{man}}: 50,4$ m.c.a.
- Potência nominal: 50 cv
- Potência consumida: 37 cv
- Rotação: 1.750 rpm
- Rendimento: 74,7%

Para a adutora AAT03 prevê-se a necessidade de limpeza e revestimento de 607 m FF 200 mm.

9.1.2.4 Rede Primária

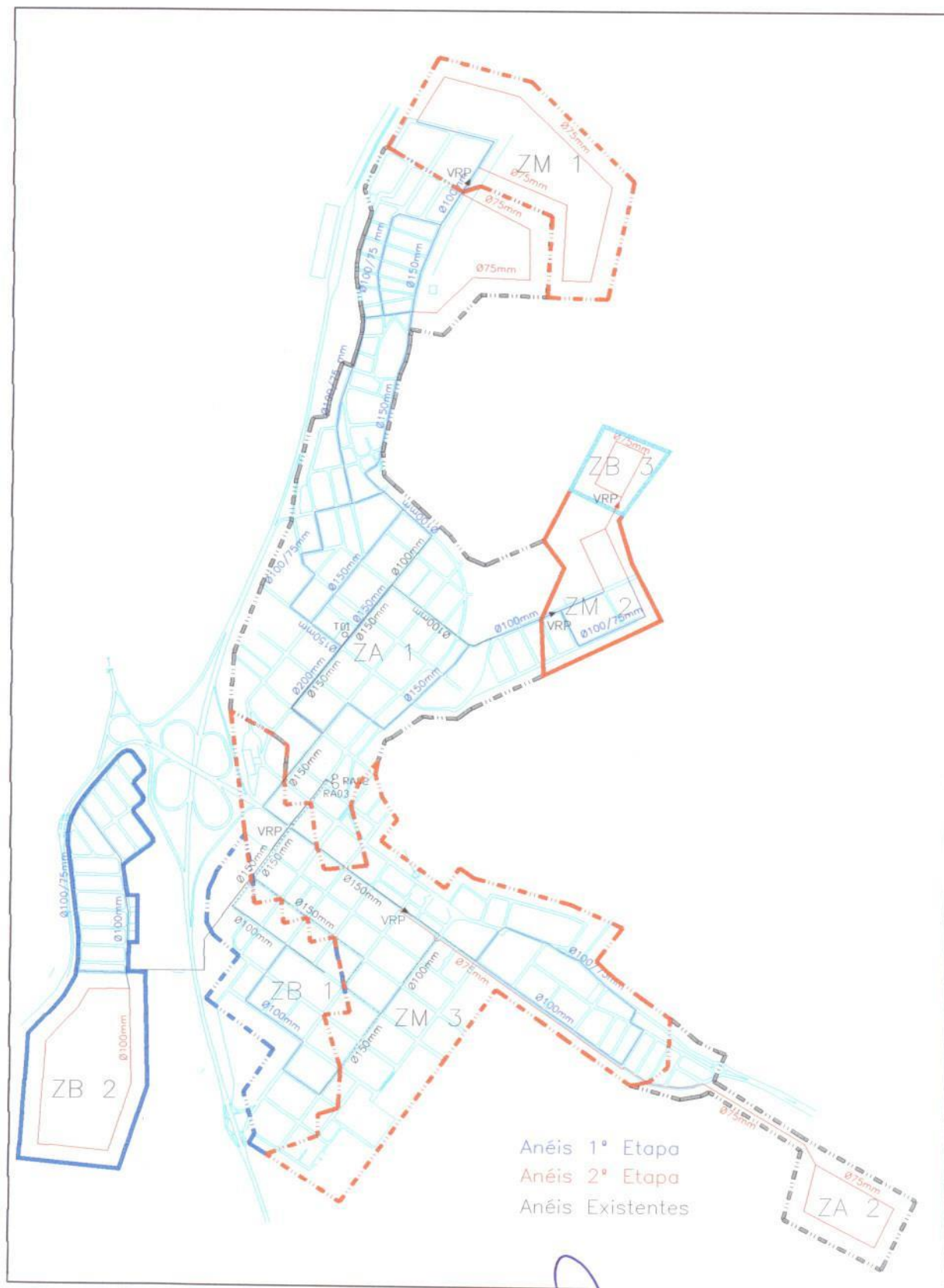
Pedregulho tem déficit de rede primária. Logo, haverá necessidade da sua ampliação.

A Figura 22 mostra o esquema da rede primária proposta segundo um pré-dimensionamento feito neste estudo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 22 - Rede primária proposta





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Além da implantação de novas redes primárias será necessário o remanejamento das redes existentes em cimento amianto.

As redes primárias a serem implantadas e remanejadas na 1ª etapa são resumidas na tabela a seguir.

Tabela 39 - Quantitativos de redes primárias

Redes Primárias	Extensão
Implantação	
PVC - Cl 15 - 75 mm, com pavimentação	2.189 m
PVC - Cl 15 - 100 mm, com pavimentação	4.378 m
PVC - Defoyo - 150 mm, com pavimentação	2.278 m
PVC - Defoyo - 200 mm, com pavimentação	386 m
Remanejamento	
PVC - Cl 15 - 100 mm, com pavimentação	636 m
PVC - Defoyo - 150 mm, com pavimentação	211 m
PVC - Defoyo - 200 mm, com pavimentação	23 m

9.1.2.5 Rede de Distribuição e Ligações

A rede de distribuição existente atende a toda a população urbana. Segundo os levantamentos efetuados pela empresa todos os imóveis urbanos contam com a possibilidade de ligação à rede pública de distribuição de água, embora possam existir casos em que determinados imóveis não estão ligados por desinteresse do proprietário. A SABESP não conhece qualquer tipo de demanda por novas ligações de água não atendidas.

Em termos futuros prevê-se a necessidade de implantação de redes e ligações para atendimento às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

9.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ALTO PORÃ

A concepção geral do sistema de abastecimento de água de Alto Porã está atualmente consolidada, pois atende a 100% da população urbana. Para a manutenção deste índice de atendimento e conforme demandas previstas, na verificação será proposta a otimização do sistema e eventualmente a implantação de novas unidades.

9.2.1 Sistema de Produção

A capacidade nominal do sistema produtor de água do Distrito de Alto Porã é de 8,28 m³/h, sendo 6,72 m³/h do poço 01 (PPS01) e 2,16 m³/h do dreno 01 (MOUT01).

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - EPG
CREA n.º 060087854-0
Matric. N.º 215779

José Francisco Guariz
Analista Econ. Financeiro
Matr. 75.409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 32 é necessária a produção diária de 4,64 m³/h para atendimento a demanda atual e de 5,80 m³/h para final de plano. Incluindo os 15% de margem de segurança a vazão necessária será de 5,0 m³/h e 6,48 m³/h, respectivamente.

O poço 01 (PPS01) possui uma capacidade instalada de 6 m³/h, 174 m.c.a. e 10 CV. Segundo informações da operação o poço atualmente funciona em média 20 horas por dia com uma vazão de 2,77 m³/h. Isso resulta numa produção diária de 55,4 m³ o que significa uma vazão média de 24 horas de 3,32 m³/h, o que mostra uma redução na vazão do poço. Em dias de maior consumo o poço opera 24 h/dia, acima do limite recomendável.

Logo, verifica-se que somente a produção do poço não é suficiente para atender nem a demanda diária atual, sendo necessária a utilização do dreno 01 (MOUT01).

A produção do dreno 01 (MOUT01) é pequena e apresenta problemas de diminuição de vazão na época da estiagem e de qualidade da água em períodos de chuva (água com cor e turbidez). Trata-se de um sistema antigo, que deverá ser desativado assim que for possível a instalação de uma nova unidade de produção.

Sendo assim, pela segurança operacional e consideradas as condições de proteção sanitária do dreno 01 será necessária a ampliação das fontes de produção ao longo do período de projeto para garantir a continuidade do abastecimento dentro dos padrões estabelecidos pela SABESP. Serão perfurados dois poços: um para complementar a vazão necessária na época de estiagem e outro para substituir o poço existente quando do vencimento de sua vida útil.

É importante ressaltar que o distrito de Alto Porã apresenta condições hidrogeológicas desfavoráveis, o que dificulta a indicação da melhor área para captação pela geologia. Durante o período de concessão que se encerra a SABESP perfurou dois poços que foram considerados improdutivos, conforme os relatórios da geologia:

- Poço 02 (PPS02) : a previsão era perfurar um poço com 260 m de profundidade, porém ao chegar aos 54 m a lama começou a sumir e então foi parada a perfuração.
- Poço 03 (PPS03) : chegou-se a uma profundidade de 218 m e não deu água.

A tabela abaixo mostra os dados destes poços:

Tabela 40 - Dados dos poços 02 e 03 (improdutivos)

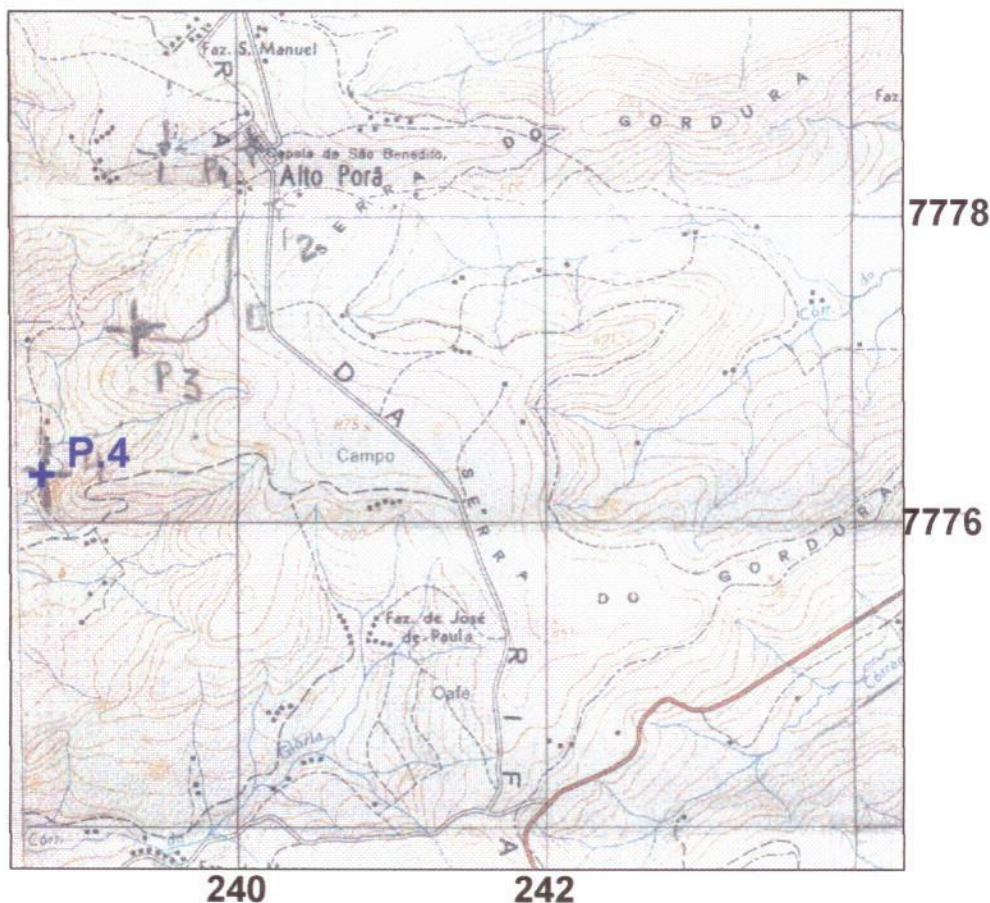
	Poço	PPS 02	PPS 03
Dados gerais	Ano de construção	1.990	1.990
	Cota (m)	910	760
	Nível estático (m)	129,98	100 (aprox)
	Nível dinâmico (m)	-	
	Vazão (m ³ /h)	Improdutivo	Improdutivo
Geologia	Fm Serra Geral (m)	0/199	0/220
	Fm Botucatu (m)	/282	/300

Em função das incertezas quanto à disponibilidade de água no lençol subterrâneo a unidade responsável pela geologia da SABESP locou um novo poço em área mais distante,

porém com melhores possibilidades de sucesso. A vazão do novo poço deverá ser suficiente para atender a demanda de final de plano, dada a insegurança do poço PPS01.

A localização indicada pela geologia para o novo poço consta da figura a seguir.

Figura 23 - Localização indicada pela geologia do novo poço de Alto Porã



REFERENCIA: FOLHA TOPOGRÁFICA - IBGE - nº26- Rifaina - SF - 22 - V - A - II - 1

Legenda:

+ - ponto de perfuração

Escala: 1: 50.000

Coordenadas UTM

NS: 7776,30

EW: 238,72

Para essa localização as prováveis características da adutora a ser implantada que são:

- Material: PVC
- Diâmetro: 75 mm
- Extensão: 3.800 m
- Cota do terreno do poço: 680 m
- Profundidade do nível dinâmico: 115 m

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060022854-0
Matric. N.º 215779

84

84

DIRETOR POLO
PREFEITO MUNICIPAL

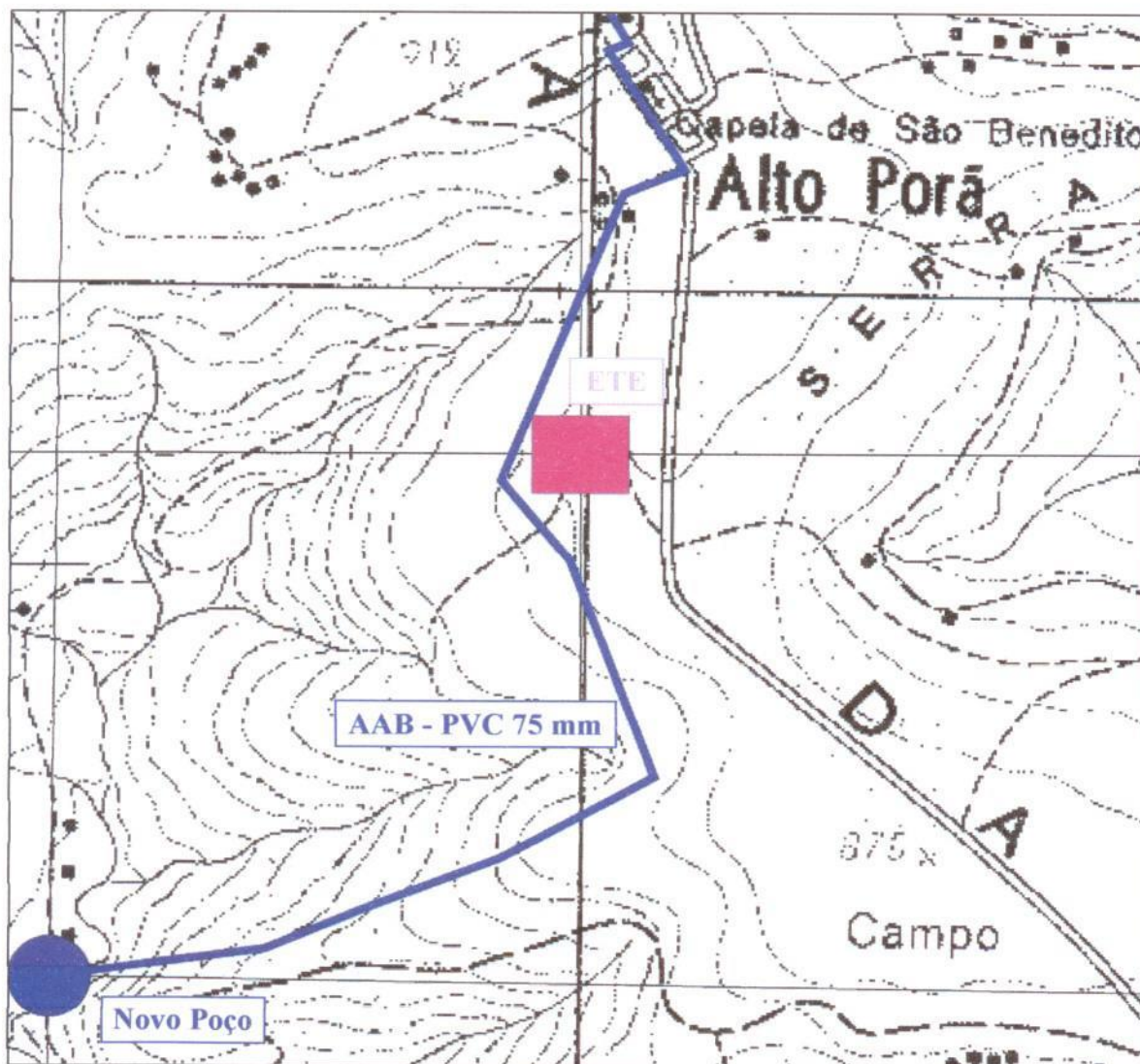
José Francisco Gamaral
Analista Ensen. Física
Matr. 10.000.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

- Cota do NA do nível dinâmico do poço: 565 m
- Cota do NA_{máx} do reservatório: 910 m
- Desnível geométrico total: 345 m
- Vazão: 1,6 l/s
- Altura manométrica: 359 m
- Potência nominal: 25 cv
- Potência consumida: 15,4 cv

Figura 24 - Localização do novo poço profundo e esquema da adutora - Alto Porã



O poço 01 (PPS01) deverá passar por serviços de desenvolvimento, limpeza e manutenção preventiva em 2.009 e ser substituído em 2.019 por vencimento de sua vida útil estimada em 30 anos. O poço que substituirá o PPS01 será perfurado nas proximidades do PPS02 e aproveitará sua adutora para recalque da água bruta.

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

85

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarizo
Analista Esc.º Financeiro
Matr. 16.409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

A adutora de água bruta 01 (AAB01) está em bom estado e têm capacidade para atendimento até o final de plano.

9.2.2 Sistema de Distribuição

9.2.2.1 Sistema de Reservação

A capacidade de reservação é de 50 m³. Esse volume, considerado a capacidade mínima exigida pelas normas, é suficiente para atendimento das demandas atual de 35 m³ e de final de plano de 36 m³.

9.2.2.2 Rede de Distribuição e Ligações

A rede de distribuição existente atende a toda a população urbana. Segundo os levantamentos efetuados pela empresa todos os imóveis urbanos contam com a possibilidade de ligação à rede pública de distribuição de água, embora podem existir casos em que determinados imóveis não estão ligados por desinteresse do proprietário.

As redes apresentadas na Tabela 12 são todas em PVC em bom estado de conservação e não apresentam problemas de vazamentos.

O sistema possui atualmente uma única zona de pressão abastecida por gravidade, com cotas variando entre 883 e 905,50 m, não sendo necessário nenhuma intervenção para redução de pressão.

Futuramente poderão ser implantadas redes e ligações para atendimento às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

9.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE IGAÇABA

A concepção geral do sistema de abastecimento de água de Iguaçuaba está atualmente consolidada, pois atende a 100% da população urbana. Para a manutenção deste índice de atendimento e conforme demandas previstas, na verificação será proposta a otimização do sistema e eventualmente a implantação de novas unidades.

9.3.1 Produção

Conforme visto no item 4.3.2 a capacidade total do poço profundo 01 (PPS01) é de 7,0 m³/h. Com o equipamento atualmente instalado atende sozinho à demanda produzindo da ordem de 7,3 m³/h, funcionando em média 13,1 h/dia. Nos dias de maior consumo o tempo de funcionamento se eleva para 15,9 h/dia.

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

86

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guariv
Analista Econ. Financeira
Matr. 16.409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

A vazão máxima diária de final de plano é de $95,4 \text{ m}^3/\text{dia}$. Para que se respeite o limite máximo de vinte horas diárias de funcionamento a vazão necessária de produção é de $4,75 \text{ m}^3/\text{h}$. Incluindo os 15% de segurança a vazão necessária é de $5,36 \text{ m}^3/\text{h}$. Logo, o atual sistema de produção atende as necessidades de fim de plano.

Porém, o sistema é vulnerável, pois qualquer acidente com o PPS01 o desabastecimento atinge a 100% dos consumidores. Sendo assim, pela segurança operacional mínima, será necessária a existência de dois poços ao longo de todo o período de projeto.

Nesse sentido, o poço PPS02 deverá ser equipado para funcionamento tão logo sejam resolvidos os problemas dominiais. O poço 01 (PPS01) deverá ser substituído por um novo no final do volta do ano de 2.020 por vencimento de sua vida útil, dado que nesse ano estará completando 40 anos de operação. O novo poço será perfurado na mesma área do PPS01 e aproveitará toda a estrutura existente para o funcionamento.

O poço PPS01 deverá passar por serviços de desenvolvimento, limpeza e manutenção preventiva no início de plano.

A adutora de água bruta 01 (AAB01) está em bom estado e têm capacidade para atendimento até o final de plano. Porém devido ao longo tempo de operação, ela provavelmente demanda serviços de revestimento e recuperação no meio do plano. Essas providências deverão ser tomadas quando a linha completar 40 anos de operação, ou seja 2.020.

Será necessária a execução da adutora para recalcar a água do poço 02 (PPS02), que em estudo elaborado pela operação deve ter diâmetro 75 mm, sendo 1.948 m em FºFº e 440 em PVC. Porém, dada a previsão de coexistência de dois poços profundos o poço 02 operará menos tempo. Daí a previsão da adutora em PVC classe 20, diâmetro 50 mm, em toda sua extensão. As características definitivas serão definidas em projeto a ser elaborado nas novas condições.

9.3.2 Sistema de Distribuição

9.3.2.1 Sistema de Reservação

A capacidade de reservação é de 50 m^3 . Esse volume, considerado a capacidade mínima exigida pelas normas, é suficiente para atendimento das demandas atual de 33 m^3 e de final de plano de 32 m^3 , que deverá ser menor dado à redução do índice de perdas.

9.3.2.2 Rede de Distribuição e Ligações

A rede de distribuição existente atende a toda a população urbana. Segundo os levantamentos efetuados pela empresa todos os imóveis urbanos contam com a possibilidade de ligação à rede pública de distribuição de água, embora podem existir casos em que determinados imóveis não estão ligados por desinteresse do proprietário.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

As redes apresentadas na Tabela 17, são todas em PVC em bom estado de conservação e não apresentam problemas de vazamentos.

O sistema possui atualmente uma única zona de pressão abastecida por gravidade, com cotas variando entre 501 m e 445 m. É feita redução das pressões através de válvulas redutoras de pressão instaladas, sendo que a máxima estática é de 35 mca, dentro do limite máximo recomendado pela norma.

Futuramente poderão ser implantadas redes e ligações para atendimento às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

9.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA VILA PRIMAVERA

Dada a precariedade o sistema de abastecimento de água existente da Vila Primavera, ele deverá ser totalmente remodelado.

Para tanto, prevêem-se as seguintes intervenções:

Tabela 41 - Intervenções previstas no sistema de abastecimento de água da Vila Primavera

Intervenção	Quantidade	Unidade
Produção - 1ª Etapa		
Adequação do poço existente PPS01 - Teste de vazão, limpeza e desenvolvimento, troca de equipamentos, edutor, cavalete e urbanização da área	1,00	GB
Implantação do sistema de cloração e fluoretação da água, automatização do poço e do sistema de tratamento. Interligação com o CCO Franca / Pedregulho	1,00	GB
Produção - 2ª Etapa		
Implantação do PPS02 - Perfuração, equipamentos, montagem, urbanização, desapropriação da área	1,00	GB
Execução da adutora de água bruta do poço PPS02 - PVC 75 mm sem pavimento	800,00	GB
Reservação - 1ª Etapa		
Implantação do reservatório RA01 - Fibra de vidro 50 m³	1,00	GB
Adução de água tratada - 1ª Etapa		
Implantação de estação pressurizadora	1,00	GB
Redes e ramais - 1ª Etapa		
Rede de distribuição - PVC 50 mm s/ pav	2.000,00	M
Ramais domiciliares completo, com hidro, sem pav	134,00	UN



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

10. VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTO

10.1 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA SEDE

10.1.1 Rede Coletora e Ligações

O atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 95,5% em termos de economias atendidas. Os restantes não atendidos são casos como: terrenos vagos, praças públicas, casas que foram demolidas, etc. Todos os levantamentos realizados pela SABESP indicam que não existe nenhum imóvel cujo proprietário tenha interesse na ligação de esgoto que não esteja conectado à rede coletora.

Os ramais domiciliares e redes de esgoto são, em sua maioria, em manilha cerâmica e apresentam bom estado de funcionamento. Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos ou troca de ramais.

É importante que o problema do lançamento de águas pluviais na rede coletora seja enfrentado com mais objetividade e participação dos vários órgãos envolvidos. Devem ser estudadas medidas educativas e coercitivas, bem como as formas aplicação.

Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

Atualmente o sistema possui cinco bacias de esgotamento, sendo que será necessária a construção de estações elevatórias para atendimento à ampliação das redes conforme área de projeto.

10.1.2 Estação elevatória de Esgotos e linhas de Recalque

As estações elevatórias de esgotos existentes foram construídas de acordo com os projetos padrões da SABESP, são do tipo "A1". A estrutura civil das unidades é capaz de atender vazões até 25 l/s, superior às demandas necessárias até o final de plano. Os equipamentos eletromecânicos deverão ser adequados ao longo do tempo e trocados por vencimento da vida útil.

As linhas de recalque atendem as demandas finais do projeto.

Em função da disposição geográfica da área de expansão, será necessária a construção de três novas estações elevatórias de esgoto. A implantação dessas unidades será realizada pelos empreendedores imobiliários responsáveis pelo loteamento das áreas de expansão. Nessa oportunidade a SABESP avaliará a conveniência técnica e econômica de alteração do local das elevatórias existentes.

Eng.º João Baptista Comparin
Superintendente - R.O.
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21677-9

89
DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarize
Analista Econ. Financeiro
Matr. 16.408-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

As unidades existentes necessitarão de adequações visando: maior confiabilidade operacional, aprimoramento do sistema de monitoramento e controle, controle de odor e melhora da apresentação estética.

10.1.3 Coletores troncos e Emissários

Para verificação dos coletores e emissário, foram calculadas as vazões de esgotos nas bacias de esgotamento, consideradas as áreas e quantidades de ligações para cada uma delas.

A capacidade de esgotamento dos coletores e emissário de esgoto atende às demandas atuais e de final de plano:

- **CT01:** a análise do trecho crítico revela que as declividades mínimas encontradas, 0,009 m/m para o diâmetro de 150 mm. A vazão atual e de final de plano são de 1,85 l/s e 3,10 l/s respectivamente. Considerando um escoamento a 2/3 de secção permite a veiculação de vazões de até 8,96 l/s, o que atende às demandas calculadas.
- **CT02:** o trecho crítico apresenta uma declividade mínima de 0,007 m/m; considerando escoamento a 2/3 de secção para o diâmetro de 150 mm, verifica-se que pode veicular uma vazão de até 8,96 l/s, superior a vazão atual de 2,74 l/s e de final de plano igual a 4,6 l/s.
- **CT03:** conforme informações operacionais este coletor é composto por duas linhas uma de 150 mm e 250 mm. Não foi possível identificar o trecho crítico, devido às deficiências cadastrais. Se considerarmos escoamento a 2/3 de secção, declividade mínima de 0,007 m/m e uma equivalência de diâmetro igual a 275 mm, o mesmo atende às demandas atual de 25,4 l/s e de final de plano de 42,4 l/s.
- **E01:** destina-se ao esgotamento de todas as bacias de esgotamento de Pedregulho. Neste elemento do sistema também não foi possível identificar o trecho crítico, onde a declividade é mínima. A operação local informou que a rede é de 300 mm e não apresenta problemas de obstrução nem de extravasamentos. As vazões calculadas para veicular neste emissário são: 28,20 l/s (atual) e de final de plano igual a 47,09 l/s.

10.1.4 Estação de Tratamento de Esgotos - ETE

10.1.4.1 Corpo Receptor

O corpo receptor é o Córrego Cascata, que passa pelo município de Pedregulho pertencendo à Bacia do Sapucaí Mirim/Grande e está classificado no DECRETO LEI Nº 8.468 de 8 de setembro de 1.976 como classe 2. De acordo com o CONAMA 357/2.005 e Lei 8.468, são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de DBO = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de Coliformes Fecais (E Coli) = 1.000 Coli/100 ml



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

A vazão mínima de referência $Q_{7,10}$, no ponto de lançamento dos efluentes tratados é de 27,0 l/s.

As tabelas a seguir mostram os resultados das análises das águas do rio, 100 m à montante e 500 m à jusante do ponto de lançamento dos efluentes da ETE.

Observa-se que a média dos resultados das análises indica que os parâmetros OD, DBO e coliformes não se encontram dentro dos limites estabelecidos para o rio classe 2 nem a montante nem a jusante do ponto de lançamento.

Tabela 42- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo Receptor 100 m à montante		Data								
Parâmetro	Unidade	21/02/05	06/06/05	10/10/05	18/01/06	12/04/06	17/07/06	03/10/06	02/01/07	Média
OD	mg O ₂ /l	5,80	4,90	4,50	5,40	3,20	8,00	6,50	6,60	5,61
DBO total	mg O ₂ /l	3,00	7,00	3,00	4,00	18,00	3,00	3,00	2,00	5,38
DQO	mg O ₂ /l	7,00	15,90	11,10	9,10	44,00	7,00	7,00	4,90	13,25
Coli total	NMP/100ml	7,03E+03	9,59E+05	4,36E+04	2,42E+05	1,55E+06	7,68E+03	1,99E+05	1,73E+05	3,98E+05
E. coli	NMP/100ml	3,10E+02	3,32E+05	1,75E+03	1,18E+04	6,24E+04	7,40E+02	4,88E+04	2,91E+04	6,09E+04

Tabela 43 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo receptor 500 m à jusante		Data								
Parâmetro	Unidade	21/02/05	06/06/05	10/10/05	18/01/06	12/04/06	17/07/06	03/10/06	02/01/07	Média
OD	mg O ₂ /l	5,90	4,80	4,80	4,80	3,30	7,90	4,40	6,60	5,31
DBO total	mg O ₂ /l	3,00	8,00	3,00	6,00	20,00	6,00	35,00	4,00	10,63
DQO	mg O ₂ /l	9,30	25,50	18,30	17,10	50,00	15,30	180,00	14,80	41,29
Coli total	NMP/100ml	4,88E+04	6,49E+05	1,89E+05	3,36E+04	1,99E+06	2,91E+05	7,71E+04	3,65E+05	4,55E+05
E. coli	NMP/100ml	1,00E+03	2,05E+05	1,61E+04	3,10E+03	9,21E+05	7,89E+04	1,00E+03	1,06E+05	1,66E+05

10.1.4.2 Verificação da Eficiência da ETE

As tabelas abaixo apresentam os resultados do monitoramento efetuado pela SABESP.

Tabela 44 - Parâmetros do esgoto bruto

Afluente (Esgoto Bruto)		Data								
Parâmetro	Unidade	21/02/05	06/06/05	10/10/05	18/01/06	12/04/06	17/07/06	03/10/06	02/01/07	Média
DBO total	mg O ₂ /l	950,00	1056,00	764,00	490,00	663,00	784,00	905,00	340,00	744,00
DQO	mg O ₂ /l	503,00	2010,00	1410,00	810,00	1410,00	1530,00	1870,00	550,00	1261,63

Tabela 45 - Parâmetros do esgoto tratado

Effluente (Esgoto Tratado)		Data								
Parâmetro	Unidade	21/02/05	06/06/05	10/10/05	18/01/06	12/04/06	17/07/06	03/10/06	02/01/07	Média
DBO total	mg O ₂ /l	40,00	45,00	60,00	70,00	85,00	65,00	80,00	55,00	62,50
DQO	mg O ₂ /l	205,00	241,00	255,00	288,00	230,00	289,00	331,00	256,00	261,88
Coli total	NMP/100ml	2,99E+05	5,65E+05	6,31E+05	2,19E+06	4,11E+06	3,05E+05	1,09E+06	2,05E+06	1,40E+06
E. coli	NMP/100ml	3,10E+04	9,80E+04	7,40E+04	4,65E+05	2,70E+04	8,50E+04	2,00E+04	3,09E+05	1,47E+05



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 46 - Eficiência da ETE

Eficiências		Data								
Parâmetro	Unidade	21/02/05	06/06/05	10/10/05	18/01/06	12/04/06	17/07/06	03/10/06	02/01/07	Média
DBO total	mg O ₂ /l	95,79%	95,74%	92,15%	85,71%	87,18%	91,71%	91,16%	83,82%	91,60%
DQO	NMP/100ml	59,24%	88,01%	81,91%	64,44%	83,69%	81,11%	82,30%	53,45%	79,24%

Pode se observar, que a eficiência da ETE existente pelas análises realizadas atende ao artigo 18, Decreto Lei Estadual N° 8.468, relativamente ao item V, que trata do padrão de emissão de efluentes, pois a eficiência na remoção de DBO_{5,20} é superior a 80%.

10.1.4.3 Intervenções necessárias na ETE - Sede

Os dados dos itens anteriores mostram que, apesar da ETE operar com eficiência adequada, o corpo receptor não atinge os parâmetros de qualidade requeridos.

Isso se deve à baixa vazão do corpo receptor no ponto de lançamento. O Q_{7,10} calculado é de apenas 27 l/s.

Considerando a vazão média atual de lançamento de 17,4 l/s e a de final de plano de 29,0 l/s, verifica-se que a vazão do corpo receptor é insuficiente para a diluição necessária, a não ser que o efluente da ETE seja lançado com DBO e OD de 5 mg/l, o que é inviável economicamente.

Logo, será necessário alterar o ponto de lançamento para um local onde o corpo receptor tenha vazão maior. Estudos realizados mostraram que para a vazão de final de plano e para concentrações usuais de efluentes de estações de tratamento de esgoto convencionais será necessária uma vazão mínima no corpo receptor da ordem de 350 l/s.

O ponto a jusante do lançamento atual que apresenta esse Q_{7,10} fica a 9,2 km do lançamento atual, conforme mostra a Figura 26. Assim, uma das intervenções necessárias ao longo do período de projeto será a implantação do emissário final em PVC DeFoFo 250 mm numa extensão de 9,2 km.

Além disso será necessária a ampliação da ETE para fazer frente ao crescimento da população.

Os estudos realizados mostraram que, para a vazão de final de plano, o atendimento da legislação vigente (CONAMA 357) através da ampliação do sistema de lagoas facultativas é inviável, pois seriam necessárias mais seis células do mesmo porte da atual lagoa facultativa, não havendo área disponível para isso.

Sendo assim, previu-se a ampliação do sistema de tratamento através das seguintes etapas:

- 1) Implantação do emissário final e alteração do ponto de lançamento;
- 2) Implantação de RAFA com dois objetivos:

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matr. N.º 215778

92

DIRCEU POLO
MUNICIPAL

José Francisco Guarnier
Analista Eng.º Financeiro
Matr. N.º 409210



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO ESTADO DE SÃO PAULO

- Eliminar a necessidade de controle de odor na lagoa anaeróbia, e;
 - Aumentar a eficiência do processo de tratamento com conseqüente melhoria da qualidade do efluente;
 - Dar condições de execução da etapa 3 sem que haja lançamento de esgoto in-natura durante as obras
- 3) Transformação da lagoa anaeróbia em lagoa aerada e da lagoa facultativa em lagoa de sedimentação.

Ao final dessas intervenções Pedregulho contará com um sistema de tratamento de esgoto por RAFA seguido de lagoas aeradas, o que proporcionará efluente capaz de atender os padrões de qualidade requeridos para lançamento no novo ponto determinado neste estudo.

Figura 25 - Esquema do futuro processo tratamento de esgoto - Sede

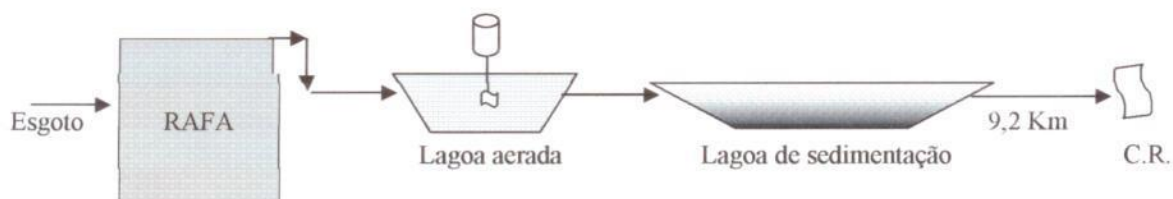
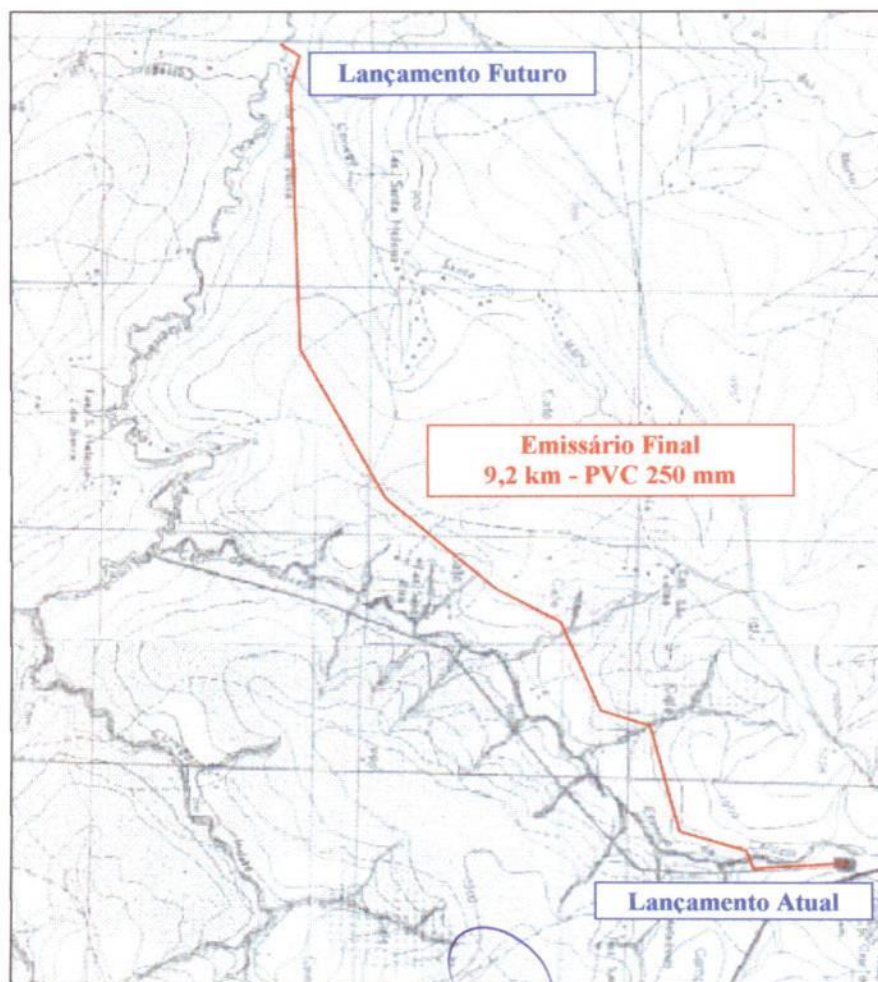


Figura 26 - Caminhamento do novo emissário final - Sede





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

10.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE ALTO PORÃ

10.2.1 Rede Coletora e Ligações

O atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 92,4% em termos de economias atendidas. Os restantes não atendidos são casos como: terrenos vagos, praças públicas, casas que foram demolidas, etc. Existem seis imóveis, localizados próximos à linha férrea, que não são contemplados com rede de esgoto por motivos topográficos.

Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos ou troca de ramais.

Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais. Atualmente o sistema possui uma única bacia de esgotamento, devendo essa condição ser mantida após a ampliação das redes e ligações.

10.2.2 Emissário

A capacidade de esgotamento do emissário atende às demandas atuais e de final de plano:

- Emissário 01: o trecho crítico apresenta uma declividade de 0,007 m/m, considerando um escoamento a 2/3 de secção para um diâmetro de 150 mm, verifica-se que pode veicular uma vazão de até 8,96 l/s, maior que a vazão calculada de 1,80 l/s para o final de plano.

10.2.3 Estação de Tratamento de Esgotos - ETE

10.2.3.1 Corpo Receptor

O corpo receptor é o Ribeirão São Pedro, que passa pelo distrito de Alto Porã pertencendo à Bacia do Sapucaí Mirim/Grande e está classificado no DECRETO LEI Nº 8.468 de 8 de setembro de 1.976 como classe 2. De acordo com o CONAMA 357/2.005 e Lei 8.468, são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de DBO = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de Coliformes Fecais (E Coli) = 1.000 Coli/100 ml.

A vazão mínima de referência $Q_{7,10}$, no ponto de lançamento dos efluentes tratados é de 4,00 l/s.

As tabelas a seguir mostram os resultados das análises das águas do rio, 100 m à montante e 500 m à jusante do ponto de lançamento dos efluentes da ETE.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 47- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo Receptor 100 m à montante		Data								
Parâmetro	Unidade	4/4/2005	22/8/2005	5/10/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
OD	mg O ₂ /l	5,40	8,70	7,20	6,40	5,80	4,60	7,30	5,60	6,53
DBO total	mg O ₂ /l	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
DQO	mg O ₂ /l	7,00	7,00	6,90	7,00	7,00	7,00	7,00	7,70	7,05
Coli total	NMP/100ml	1,36E+04	2,04E+04	3,65E+04	1,29E+04	1,97E+03	1,05E+04	1,24E+04	1,04E+04	2,20E+04
E. coli	NMP/100ml	1,00E+01	5,20E+02	8,60E+02	2,00E+02	1,00E+02	4,28E+03	7,40E+02	3,10E+02	1,85E+03

Tabela 48 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo receptor 500 m à jusante		Data								
Parâmetro	Unidade	4/4/2005	22/8/2005	5/10/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
OD	mg O ₂ /l	7,00	8,60	7,30	7,00	2,80	4,00	6,90	7,30	6,38
DBO total	mg O ₂ /l	6,00	3,00	7,00	3,00	11,00	21,00	3,00	4,00	6,58
DQO	mg O ₂ /l	24,60	16,90	21,70	7,00	30,90	44,00	7,00	28,70	20,26
Coli total	NMP/100ml	2,91E+05	3,78E+05	6,49E+05	2,50E+04	1,20E+07	7,70E+05	1,83E+04	1,41E+06	1,33E+06
E. coli	NMP/100ml	9,59E+04	8,05E+04	1,33E+05	1,93E+02	1,05E+06	9,34E+04	1,00E+03	6,87E+05	1,93E+05

10.2.3.2 Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE

As tabelas abaixo apresentam os resultados do monitoramento efetuado pela SABESP.

Tabela 49 - Parâmetros do esgoto bruto

Afluente (Esgoto Bruto)		Data								
Parâmetro	Unidade	4/4/2005	22/8/2005	5/10/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
DBO total	mg O ₂ /l	523,00	704,00	956,00	603,00	523,00	663,00	482,00	623,00	687,92
DQO	mg O ₂ /l	1100,00	1210,00	1900,00	1340,00	960,00	1010,00	840,00	1290,00	1332,08
Coli total	NMP/100ml									1,45E+08
E. coli	NMP/100ml									2,65E+06
pH		7,10	7,30	6,90	7,10	7,50	7,40	7,30	7,20	7,09

Tabela 50 - Parâmetros do esgoto tratado

Efluente (Esgoto Tratado)		Data								
Parâmetro	Unidade	4/4/2005	22/8/2005	5/10/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
DBO total	mg O ₂ /l	110,00	130,00	150,00	60,00	90,00	190,00	200,00	220,00	145,83
DQO	mg O ₂ /l	716,00	814,00	871,00	361,00	395,00	771,00	788,00	751,00	704,58
Coli total	NMP/100ml	3,45E+06	2,05E+06	9,80E+06	1,85E+06	7,70E+06	2,76E+06	3,26E+06	9,21E+06	5,03E+06
E. coli	NMP/100ml	7,03E+05	2,75E+05	1,28E+06	3,69E+05	1,08E+06	4,72E+05	8,82E+05	2,19E+06	9,65E+05



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

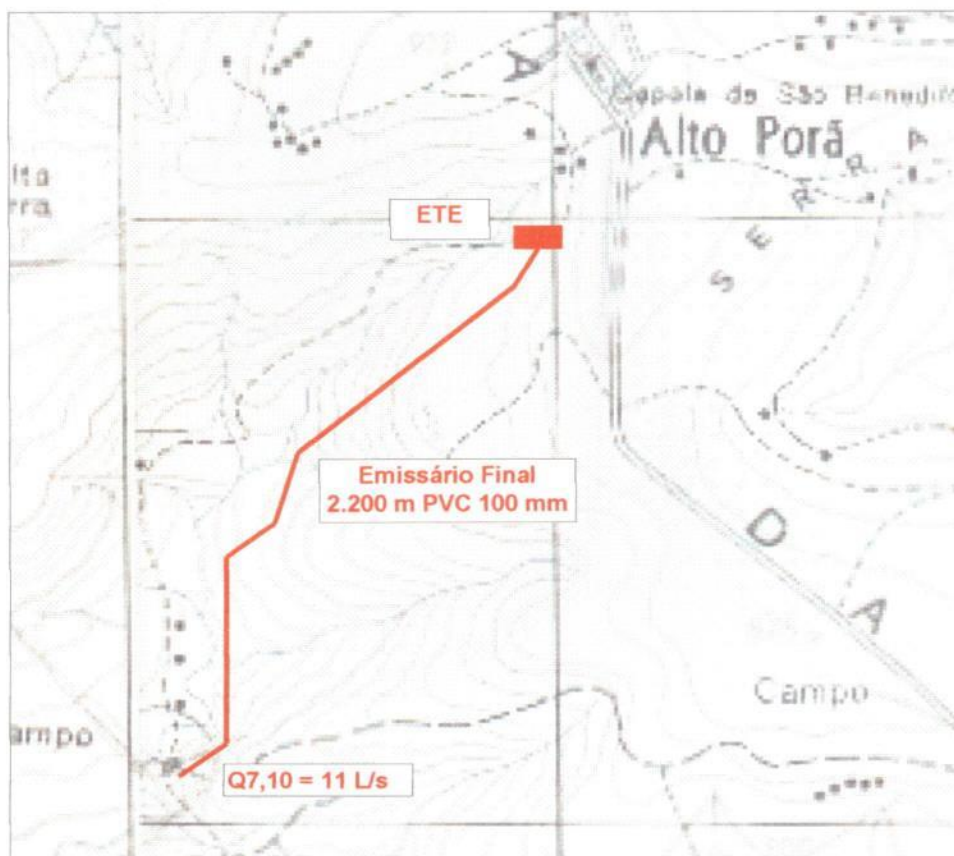
Tabela 51 - Eficiência da ETE

Eficiências		Data								
Parâmetro	Unidade	4/4/2005	22/8/2005	5/10/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
DBO total	mg O ₂ /l	78,97%	81,53%	84,31%	90,05%	82,79%	71,34%	58,51%	64,69%	78,80%
DQO	mg O ₂ /l	34,91%	32,73%	54,16%	73,06%	58,85%	23,66%	6,19%	41,78%	47,11%
Coli total	NMP/100ml									96,5426%
E. coli	NMP/100ml									63,5098%

Os dados do monitoramento mostram que a eficiência do tratamento de esgoto está ligeiramente aquém dos padrões requeridos. Mostram, ainda, que a qualidade das águas do corpo receptor está aquém da requerida antes e depois do lançamento do efluente da ETE.

Na verdade, a situação de Alto Porã é a mesma da Sede. Ou seja, a vazão mínima do corpo receptor não é suficiente para a diluição de qualquer efluente de esgoto tratado. Por essa razão, também neste caso será necessária a implantação de um emissário final para mudança do ponto de lançamento. A figura a seguir mostra o traçado previsto do emissário e o novo ponto de lançamento previsto.

Figura 27 - Caminhamento do novo emissário final - Alto Porã





PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Além da mudança do ponto de lançamento será necessária a ampliação da ETE. Prevê-se as seguintes etapas para as intervenções no sistema de tratamento de esgoto de Alto Porã:

- 1) Implantação do emissário final e alteração do ponto de lançamento - 2.200 m PVC CL 15 100 mm;
- 2) Implantação de mais uma lagoa facultativa com dimensões aproximadas de 20 m por 40 m para melhoria da qualidade do efluente;
- 3) Implantação de duas lagoas de maturação com dimensões aproximadas de 24 m por 44 m.

10.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE IGAÇABA

10.3.1 Rede Coletora e Ligações

O atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 90% em termos de economias atendidas. Os 10% não atendidos são casos como: terrenos vagos, praças públicas, casas que foram demolidas, etc. Existem seis imóveis, localizados próximos a linha férrea, que não são contemplados com rede de esgoto por motivos topográficos.

Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos ou troca de ramais.

Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais. Atualmente o sistema possui uma única bacia de esgotamento, devendo essa condição ser mantida após a ampliação das redes e ligações.

10.3.2 Emissário

A capacidade de esgotamento do emissário atende às demandas atuais e de final de plano:

- Emissário 01: o trecho crítico apresenta uma declividade de 0,030 m/m, considerando um escoamento a 2/3 de seção para um diâmetro de 150 mm, verifica-se que pode veicular uma vazão de até 18,60 l/s, maior que a vazão calculada de 1,27 l/s para o final de plano.

10.3.3 Estação de Tratamento de Esgotos - ETE

10.3.3.1 Corpo Receptor

O corpo receptor é o Ribeirão Bom Jesus, que passa pelo distrito de Igaçaba pertencendo à Bacia do Sapucaí Mirim/Grande e está classificado no DECRETO LEI Nº 8.468 de 8 de setembro de 1.976 como classe 2. De acordo com o CONAMA 357/2.005 e Lei 8.468, são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD = 5,0 mg/L,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

- Concentração Máxima de DBO = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de Coliformes Fecais (E Coli) = 1.000 Coli/100 ml.

A vazão mínima de referência $Q_{7,10}$, no ponto de lançamento dos efluentes tratados é de 10,00 l/s.

As tabelas a seguir mostram os resultados das análises das águas do rio, 100 m à montante e 500 m à jusante do ponto de lançamento dos efluentes da ETE.

Tabela 52- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo Receptor 100 m à montante		Data								
Parâmetro	Unidade	22/8/2005	19/10/2005	7/11/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
OD	mg O ₂ /l	8,20	6,70		7,00	7,50	8,70	7,50	7,40	7,56
DBO total	mg O ₂ /l	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,92
DQO	mg O ₂ /l	7,00	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00	5,90	6,91
Coli total	NMP/100ml	1,42E+04	3,26E+04		1,94E+04	5,48E+04	4,13E+03	4,88E+04	5,79E+04	2,75E+04
E. coli	NMP/100ml	3,10E+02	1,21E+03		1,60E+03	1,20E+03	4,10E+02	1,81E+03	3,05E+03	1,19E+03

Tabela 53 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo Receptor 500 m à montante		Data								
Parâmetro	Unidade	22/8/2005	19/10/2005	7/11/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
OD	mg O ₂ /l	8,00	6,70		7,00	7,40	7,70	6,70	7,20	7,18
DBO total	mg O ₂ /l	3,00	5,00		3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,25
DQO	mg O ₂ /l	7,00	12,70		7,00	7,00	14,60	7,00	32,50	10,23
Coli total	NMP/100ml	1,37E+05	2,60E+04		4,35E+04	1,05E+05	1,29E+05	6,31E+04	1,15E+05	6,52E+04
E. coli	NMP/100ml	2,85E+04	1,58E+03		4,10E+03	7,17E+03	2,40E+04	2,00E+03	2,31E+04	8,64E+03

10.3.3.2 Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE

As tabelas abaixo apresentam os resultados do monitoramento efetuado pela SABESP.

Tabela 54 - Parâmetros do esgoto bruto

Afluente (Esgoto Tratado)		Data								
Parâmetro	Unidade	22/8/2005	19/10/2005	7/11/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
DBO total	mg O ₂ /l	523,00	1258,00	563,00	805,00	400,00	402,00	764,00	523,00	789,62
DQO	mg O ₂ /l	1100,00	2220,00	1130,00	1820,00	690,00	860,00	1530,00	1010,00	1808,08
Coli total	NMP/100ml									3,69E+07
E. coli	NMP/100ml									1,12E+07
		7,20	6,70	7,20	5,20	8,40	7,10	6,80	6,80	6,86



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 55 - Parâmetros do esgoto tratado

Efluente (Esgoto Tratado)		Data								
Parâmetro	Unidade	22/8/2005	19/10/2005	7/11/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
DBO total	mg O ₂ /l	160,00	270,00	55,00	95,00	90,00	230,00	65,00	34,00	112,23
DQO	mg O ₂ /l	345,00	506,00	273,00	218,00	246,00	447,00	260,00	133,00	301,62
Coli total	NMP/100ml	5,79E+06	5,29E+05	1,79E+06	3,65E+06	2,25E+06	1,17E+06	2,48E+06	3,68E+05	2,27E+06
E. coli	NMP/100ml	6,20E+05	1,00E+04	2,26E+05	1,55E+06	4,71E+05	4,04E+05	5,91E+05	7,40E+04	8,32E+05

Tabela 56 - Eficiência da ETE

Eficiências		Data								
Parâmetro	Unidade	22/8/2005	19/10/2005	7/11/2005	12/1/2006	17/4/2006	19/7/2006	10/10/2006	10/1/2007	Média
DBO total	mg O ₂ /l	69,41%	78,54%	90,23%	88,20%	77,50%	42,79%	91,49%	93,50%	85,79%
Coli total	NMP/100ml									93,8501%
E. coli	NMP/100ml									92,5735%

Os dados do monitoramento mostram que tanto eficiência do tratamento de esgoto quanto a qualidade das águas do corpo receptor estão dentro dos padrões requeridos.

Para atendimento da vazão de fim de plano será necessária a ampliação da ETE. Prevêem-se as seguintes etapas para as intervenções no sistema de tratamento de esgoto de Alto Porã:

- 1) Implantação de mais uma lagoa facultativa com dimensões aproximadas de 16 m por 31 m para melhoria da qualidade do efluente;
- 2) Implantação de duas lagoas de maturação com dimensões aproximadas de 16 m por 30 m.

10.4 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA VILA PRIMAVERA

Conforme já mencionado, a Vila Primavera não possui sistema público de coleta, afastamento e tratamento de esgoto.

Existe projeto completo elaborado pela CONE - Cosntrutora Esteio Ltda devidamente licenciado junto ao DEPRN, CETESB e DAEE.

As obras previstas nesse projeto são as seguintes:

Tabela 57 - Obras do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto da Vila Primavera

Item	Quantidade	Unid
Redes coletoras e ramais		
Rede coletora - MC 150 mm s/pav	2.040,00	M
Ramais domiciliares - MC 100 mm s/pav	134,00	UN
Afastamento		
Emissário final	400,00	M
Tratamento de esgoto		
Implantação do sistema de tratamento de esgotos conforme projeto licenciado	1,00	GB



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

11. LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

11.1 PEDREGULHO - SEDE

À unidade de tratamento existente foram conferidos pela CETESB licenças de instalação em 19/01/00 (Processo nº 27000282) e funcionamento em 18/08/00 (Processo nº 27000392).

Para o próximo período, será necessária a renovação da licença de funcionamento pela CETESB e junto ao DAEE a solicitação de outorga para os sistemas de água e esgoto.

11.2 ALTO PORÃ

À unidade de tratamento existente foram conferidos pela CETESB licenças de instalação em 04/07/2000 (Processo nº 27000429) e funcionamento em 18/08/2000 (Processo nº 27000393).

Para o próximo período, será necessária a renovação da licença de funcionamento pela CETESB e junto ao DAEE a solicitação de outorga para os sistemas de água e esgoto.

11.3 IGAÇABA

À unidade de tratamento existente foram conferidos pela CETESB licenças de instalação em 04/07/2000 (Processo nº 27000428) e funcionamento em 18/08/2000 (Processo nº 27000394).

Para o próximo período, será necessária a renovação da licença de funcionamento pela CETESB e junto ao DAEE a solicitação de outorga para os sistemas de água e esgoto.

11.4 VILA PRIMAVERA

Após a implantação do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto da Vila Primavera será necessária a solicitação da Licença de Operação da ETE e junto ao DAEE a solicitação de outorga para os sistemas de água e esgoto.

12. AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

São denominados ações de desenvolvimento operacional aquelas necessárias à atualização tecnológica da operação e à renovação de materiais e equipamentos de maneira geral.

Os quadros das renovações necessárias são apresentados a seguir.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 58 - Equipamentos eletro-mecânicos

Descrição	Quant	Até 2010	2015	2020	2025	2030	2037
Água							
Produção							
Conjunto motobomba submersível	1						
Conjunto motobomba centrifugo eixo horizontal	1						
Painel de comando	1						
Tratamento							
ETA - Automação -							
Controlador lógico Programável e proteções	1						
Clorador automático	1						
Turbidímetro de processo - água bruta	1						
Turbidímetro de processo - água tratada	1						
Analizador de cloro - de processo	1						
CMB dosador de Soda	2						
CMB dosador de Sulfato	2						
CMB dosador de Flúor	2						
Radio transmissor de dados	1						
Laboratório							
Turbidímetro de bancada completo	1						
Analizador de cloro de bancada completo	1						
Phmetro de bancada completo	1						
Fluorímetro de bancada	1						
Distribuição							
Automação							
Controlador lógico Programável e proteções	1						
Medidores de Vazão Eletromagnético	1						
Conjunto motobomba centrifugo eixo horizontal	1						
Esgoto							
EEEs							
Conjunto motobomba submersível	1						
Conjunto motobomba helicoidal	1						

Tabela 59 - Ferramentas e equipamentos operacionais - Quantidade a cada cinco anos

Descrição	Quantidade
Chave corrente para serviço pesado 4 1/2 pol.	1
Chave Reta (Grifo) 3 pol.	1
Furadeira Manual para tubos de PVC	1
Furadeira Manual para tubos de Ferro Fundido	1
Watímetro 0 - 1000 w - Digital ou Analógico	1
Alicante Hidráulico CR51 - Crimper - Luva e Terminal Até 400mm	1
Tacômetro - Ótico com mira laser e contato até 5000 rpm	1
Roçadeira Costal - Potência 1,9 kw - 39cc	1
Furadeira Elétrica Manual - Tipo Industrial - Mandril 1/2"	1
Corta Tubos articulado de 4 rodas cortadoras mod. 466-S 4" a 6 "	1
Chaves de corrente para tubos C-14	1
Chaves de corrente para tubos C-24	1
Barra de Escuta	1
Localizador de metais ferrosos	1
Cortador de Tubo Cerâmico para tubos até DN 300	1
Transceptor móvel	1
Transceptor portátil	1
CMB drenagem de vala	1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 60 - Manutenção eletromecânica - Quantidade anual

Item	Discriminação	Quantidade
1.	Produção	
1.2	Conjunto moto bomba centrífugo de eixo horizontal	1
1.3	Conjunto moto bomba submersível	1
1.4	Painéis de Comando	1
	ETA	
2.	Analísadores de Processo (Turbidímetros , Fluorímetro , Colorímetro e Clorador)	1
2.1	Painéis e proteções	1
3.	Distribuição	
3.1	Painéis de CLP e proteções	1
3.2	Medidor de vazão e Nível	1
3.3	Conjunto moto bomba centrífugo de eixo horizontal	1
4.	Estações Elevatórias de Esgoto	
4.1	Conjunto moto bomba helicoidal	1
4.2	Conjunto moto bomba submersível	1
4.3	Painéis de CLP e proteções	1
5.	Equipamentos operacionais	
5.1	Compactador , CMB vala , roçadeiras , marteleto .. Etc .	1

Além dessas ações típicas da operação serão necessárias as ações pertinentes para a incorporação dos sistemas de água e esgoto do distrito do Estreito e da Vila Barreiras.

Atualmente o distrito do Estreito tem os serviços de água e esgoto administrados pela empresa Furnas Centrais Elétricas, responsável pela Usina Hidroelétrica do Estreito.

A Vila Barreiras, embora não pertença do distrito do Estreito, recebe água do sistema do Estreito numa colaboração de Furnas com a P. M. Pedregulho.

Há previsão de que no decorrer do próximo período de projeto a operação dos sistemas venha a ser realizada da mesma forma que no restante do município de Pedregulho.

13. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Plano de Saneamento Municipal de Água e Esgoto de Pedregulho tem como objetivo o exame da situação atual da infra-estrutura de prestação dos serviços de água e esgoto no município e o estabelecimento de diretrizes gerais para a expansão dessa infra-estrutura para os próximos 30 anos.

Este Plano deverá servir como Termo de Referência para a contratação de empresa especializada para a elaboração dos necessários estudos de alternativas, estudos de concepção que consolidarão a conformação final dos sistemas de água e esgoto da cidade, bem como, permitirão a determinação das obras e ações necessárias para se atingir essa nova conformação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

De posse dos estudos de concepção de água e esgoto da sede e dos distritos será possível detalhar as reais intervenções necessárias aos sistemas de água e esgoto, bem como sua cronologia. Isso permitirá a contratação dos projetos básicos e executivos que viabilizarão a efetiva implantação das obras necessárias.

Dada a complexidade dos sistemas de água e esgoto de Pedregulho, consequência sua localização geográfica, as possíveis soluções, depois de tecnicamente analisadas, devem ser discutidas e planejadas com a comunidade e seus representantes de forma a buscar melhor qualidade das decisões que serão tomadas.

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - R.G.
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21537-9

103

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guaráz
Analista Econ. Financeiro
Matr. 16409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

ANEXO I - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE PEDREGULHO

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA n.º 060082854-0
Matric. N.º 21577-9

104

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarnizo
Analista Econ. Financeiro
Matr. 16.409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

1. INTRODUÇÃO

O Plano de Contingências busca descrever as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da SABESP tanto de caráter preventivo como corretivo que objetivam elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para o novo período de projeto essas estruturas e formas de atuação deverão ser no mínimo, mantidas e, se possível, otimizadas e melhoradas qualquer que seja a forma de administração dos serviços de água e esgoto de Pedregulho.

Na operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários dos municípios operados pela SABESP são utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a SABESP dispõe de estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos e oficinas localizados em outras unidades da empresa, como das diversas Unidades de Negócio do interior, litoral e da região metropolitana de São Paulo, das superintendências de Manutenção Estratégica, de Gestão de Empreendimentos, de Gestão de Projetos Especiais e do Departamento de Controle de Qualidade da Diretoria de Tecnologia e Planejamento, das superintendências de Gestão de Empreendimentos e de Desenvolvimento Operacional da Diretoria de Sistemas Regionais, e de áreas de suporte como as superintendências de Comunicação, Marketing, Suprimentos e Tecnologia da Informação, dentre outras.

A seguir são apresentados os principais instrumentos utilizados pela SABESP para a operação e manutenção dos sistemas de água e esgotos do Município de Pedregulho.

2. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO

2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Acompanhamento em tempo real da produção de água através da realização de medições na entrada da estação de tratamento;

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente RG
CREA n.º 069982054-0
Matric. N.º 215779

105

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarniz
Analista Econ. Financeira
Matric. N.º 215779



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções preditivas em equipamentos de alta criticidade;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção em oficinas especializadas da SABESP em Franca e São Paulo;
- Plano de inspeções periódicas e adequações nas adutoras de água bruta e tratada;
- Acompanhamento em tempo real, pelo centro de controle operacional, das vazões encaminhadas aos setores de distribuição bem como dos níveis de reservação, situação de operação dos conjuntos moto-bomba e vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;
- Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;
- Pesquisa planejada de vazamentos invisíveis na rede de distribuição e ramais de água;
- Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;
- Controle da qualidade da água dos mananciais;
- Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros em tempo real na estação de tratamento de água;
- PAE Cloro – Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação de tratamento de água;
- Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;
- Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;
- Controle da qualidade da água distribuída, realizado pelo Laboratório de Controle Sanitário da Unidade de Negócio Pardo e Grande, conforme previsto na Portaria 518 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento.

2.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Acompanhamento da vazão nas estações de tratamento de esgotos de Pedregulho e distritos;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções preditivas;

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - R.P.
CREA n.º 06008294-0
Matric. N.º 215779

106
DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarizo
Analista Econ. Financeiro
Matr. N.º 409-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

- Inspeção periódica nos sistemas de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização, com manutenções preventivas;
- Manutenção com limpeza preventiva programada das estações elevatórias de esgoto;
- Manutenção preventiva de coletores de esgoto com equipamentos apropriados;
- Acompanhamento à distância de níveis das estações elevatórias de esgoto, com alarmes nos casos de falhas;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas diversas estações de tratamento.

3. ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS

As atividades acima descritas são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos da cidade. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

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

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

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

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

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Pedregulho foram identificados nos Quadros 1 e 2 a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, a SABESP disponibiliza seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações contingências. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir a SABESP promoverá a elaboração de novos planos de atuação.

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - FIA
CREA n.º 060082054-0
Matric. N.º 21577.9

107

DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guarizo
Analista Esop. Financeiro
Matr. 15.408-1



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	▪ Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas ▪ Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta ▪ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água ▪ Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água ▪ Qualidade inadequada da água dos mananciais ▪ Ações de vandalismo	▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência ▪ Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil ▪ Comunicação à Polícia ▪ Deslocamento de frota grande de caminhões tanque ▪ Controle da água disponível em reservatórios ▪ Reparo das instalações danificadas ▪ Implementação do PAE Cloro ▪ Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	▪ Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem ▪ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água ▪ Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição ▪ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada ▪ Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada ▪ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada ▪ Ações de vandalismo	▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência ▪ Comunicação à população / instituições / autoridades ▪ Comunicação à Polícia ▪ Deslocamento de frota de caminhões tanque ▪ Reparo das instalações danificadas ▪ Transferência de água entre setores de abastecimento quando possível

Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Problemas nos processos de tratamento de esgotos	▪ Danificação de estruturas civis ou hidromecânicas; ▪ Recebimento de afluentes estranhos e não identificados; ▪ Ações de vandalismo	▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ▪ Comunicação à Polícia ▪ Acionamento dos laboratórios de controle de qualidade de afluentes e efluentes ▪ Instalação de tubos e peças reserva ▪ Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	▪ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento ▪ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas ▪ Ações de vandalismo	▪ Comunicação à concessionária de energia elétrica ▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ▪ Comunicação à Polícia ▪ Instalação de equipamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREGULHO

ESTADO DE SÃO PAULO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
		reserva ▪ Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	▪ Desmoronamentos de taludes / paredes de canais ▪ Erosões de fundos de vale ▪ Rompimento de travessias	▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ▪ Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	▪ Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto ▪ Obstruções em coletores de esgoto	▪ Comunicação à vigilância sanitária ▪ Execução dos trabalhos de limpeza ▪ Reparo das instalações danificadas

Dirceu Polo
DIRCEU POLO
PREFEITO MUNICIPAL

José Francisco Guano
Engenheiro