
MUNICÍPIO DE OURINHOS

**OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA
PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE SETORIZAÇÃO DO
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA COM MODELAGEM
MATEMÁTICA DE SIMULAÇÃO HIDRÁULICA**

**RELATÓRIO DE ATIVIDADES – R06
ESTUDO DE CONCEPÇÃO DA SETORIZAÇÃO (FINAL) –
REVISÃO 01**

Contrato nº 17/2019

Março/2021

ÍNDICE ANALÍTICO

APRESENTAÇÃO	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	11
3. ETAPA 06 – ESTUDO DE CONCEPÇÃO DA SETORIZAÇÃO (FINAL).....	12
3.1. Elaboração do projeto de setorização da rede de distribuição de água 12	
3.1.1. Considerações iniciais	12
3.1.2. Delimitação dos setores	13
3.1.3. Estimativa do número de ligações e vazão de abastecimento dos setores 14	
3.1.4. Análise dos reservatórios	18
3.1.5. Lista de materiais hidráulicos	19
3.1.6. Substituição de redes	19
3.1.7. Setores do sistema de distribuição de água.....	21
3.1.7.1. Setor 01 – Vila Brasil	24
3.1.7.2. Setor 02 – Caiua.....	25
3.1.7.3. Setor 03 – VRP Padre Bruno Walter	27
3.1.7.4. Setor 04 – Vandelena Moraes Freire	28
3.1.7.5. Setor 05 – Recanto dos Pássaros	29
3.1.7.6. Setor 06 – Zona Alta Anchieta	31
3.1.7.7. Setor 07 – Orlando Quagliato	32
3.1.7.8. Setor 08 – Jardim Europa	34
3.1.7.9. Setor 09 – VRP Ovídio G. de Jesus	36
3.1.7.10. Setor 10 – São Judas.....	37
3.1.7.11. Setor 11 – Jardim América.....	38
3.1.7.12. Setor 12 – VRP Ezequias Nogueira de Souza	39
3.1.7.13. Setor 13 – Vila Sândano	41
3.1.7.14. Setor 14 – Zona Baixa Boa Esperança.....	42
3.1.7.15. Setor 15 – Zona Alta Boa Esperança.....	43
3.1.7.16. Setor 16 – VRP Moacir Cassiolato.....	44
	2

3.1.7.17.	Setor 17 – VRP Operário	45
3.1.7.18.	Setor 18 – Minas Gerais	47
3.1.7.19.	Setor 19 – Zona Alta São Silvestre	48
3.1.7.20.	Setor 20 – Jardim Estoril.....	50
3.1.7.21.	Setor 21 – Vila Vilar	51
3.1.7.22.	Setor 22 – Chácara	53
3.1.7.23.	Setor 23 – VRP José Justino de Carvalho	54
3.1.7.24.	Setor 24 – São José.....	55
3.1.7.25.	Setor 25 – VRP Padre Rui Candido	57
3.1.7.26.	Setor 26 – VRP Ville de Franci	58
3.1.7.27.	Setor 27 – Bela Vista	60
3.1.7.28.	Setor 28 – Industrial Bela Vista	61
3.1.7.29.	Setor 29 – VRP Jeanduy de Oliveira.....	62
3.1.7.30.	Setor 30 – Cohab	63
3.1.7.31.	Setor 31 – Felicidade.....	64
3.1.7.32.	Setor 32 – Centro	66
3.1.7.33.	Setor 33 – Jardim Paulista	68
3.1.7.34.	Setor 34 – Bombeiro.....	69
3.1.7.35.	Setor 35 – VRP Benedito J. Pinheiro.....	71
3.1.7.36.	Setor 36 – VRP Royal Park Premium.....	72
3.1.7.37.	Setor 37 – Royal Park.....	73
3.1.7.38.	Setor 38 – Aeroporto	74
3.1.7.39.	Setor 39 – VRP Jamil Chequer.....	75
3.1.7.40.	Setor 40 – VRP Narciso Migliari.....	77
3.1.7.41.	Setor 41 – Vila Recreio	78
3.1.7.42.	Setor 42 – Vila Mano.....	80
3.1.7.43.	Setor 43 – VRP Gaspar Ricardo.....	81
3.1.7.44.	Setor 44 – Nova Ourinhos.....	83
3.1.7.45.	Setor 45 – Nova Ourinhos (Paineiras).....	85
3.1.7.46.	Setor 46 – Esmeralda	86
3.1.7.47.	Setor 47 – VRP Jardim do Sol.....	88
3.1.7.48.	Setor 48 – Jardim Santos Dumont.....	89
3.1.7.49.	Setor 49 – Trianom	91

3.1.7.50.	Setor 50 – VRP Santos (Trianom)	92
3.1.7.51.	Setor 51 – Diamantes	94
3.1.7.52.	Setor 52 – VRP Guaporé	95
3.1.7.53.	Setor 53 – Paineiras	97
3.1.7.54.	Setor 54 – Jardim Santa Fé	99
3.1.7.55.	Setor 55 – São João	100
3.1.7.56.	Setor 56 – VRP Maria Pacheco	102
3.1.7.57.	Setor 57 – Pacheco	103
3.1.7.58.	Setor 58 – Moradas	105
3.1.7.59.	Setor 59 – Choso Missato	106
3.1.7.60.	Setor 60 – Itamaraty	107
3.1.7.61.	Setor 61 – One Ourinhos	109
3.1.8.	Considerações Gerais - ETA	111
3.1.9.	Validação DMC e Teste de Estanqueidade	113
3.1.9.1.	Manobras de isolamento e Verificação de Abastecimento do DMC	113
3.1.9.2.	Teste de Estanqueidade	113
3.1.9.3.	Validação de Projeto	114
3.1.10.	Telemetria e Sensores de Nível	114
3.1.10.1.	Aquisição e Tratamento de Dados	116
3.1.10.2.	Central de Controle Operacional	116
3.1.10.3.	Considerações Gerais	116
3.1.10.4.	Estação Remota	117
3.1.10.5.	Central de Comando Operacional (CCO)	118
3.1.11.	Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica (SPDA)	120
3.1.11.1.	Sistema de Aterramento	120
3.1.11.2.	Abertura de valas no terreno aterramento	121
3.1.11.3.	Proteção contra Sobretensão (DPS)	121
3.1.11.4.	Orçamento Validação DMC, Teste de Estanqueidade e Implantação de Telemetria	122
3.1.12.	Áreas de Expansão	128
3.1.12.1.	Área de expansão 01	130
3.1.12.2.	Área de expansão 02	130
3.1.12.3.	Área de expansão 03	131

3.1.12.4. Área de expansão 04	131
3.1.12.5. Área de expansão 05	132
3.1.12.6. Área de expansão 06	132
3.1.12.7. Área de expansão 07	133
3.1.12.8. Área de expansão 08	133
3.1.12.9. Área de expansão 09	133
3.1.12.10. Área de expansão 10	134
3.1.13. Custo estimativo	134
3.1.14. Definições de execução dos setores	139
3.1.15. Estudo de Demandas para possível Nova ETA Paranapanema	142
3.1.15.1. Vazão de Projeto	145
3.1.15.2. Vazão do Rio Paranapanema	145
3.1.15.3. Estação Elevatória de Água Tratada Erro! Indicador não definido.	
3.1.15.4. Estação Elevatória de Água Tratada	146
3.1.15.4.1. Estação Elevatória para o Reservatório Apoiado Constante I e II e Expansão 07	146
3.1.15.4.2. Estação Elevatória para o Reservatório Apoiado Expansão 06 ..	147
3.1.16. Modelagem matemática e simulação hidráulica	148
ANEXOS	152
ANEXO 01 – PROJETOS DE SETORIZAÇÃO	153
ANEXO 02 – ORÇAMENTOS E MEMORIAIS DE CÁLCULO	154
ANEXO 03 – PLANTA GERAL COM AS ZONAS DE PRESSÃO	155

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Novos empreendimentos no município de Ourinhos	16
Tabela 2. Relação em metros de rede existente no município por material.	20
Tabela 3. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Ourinhos	21
Tabela 4. Relação de metros de redes projetadas para município de Ourinhos.	24
Tabela 5 - Dados referentes ao Setor 01 (Vila Brasil)	24
Tabela 6. Dados Referentes ao Setor 02 (Caiua)	26
Tabela 7. Dados Referentes ao Setor 03 (VRP – Pr. Bruno Walter)	27

Tabela 8. Dados Referentes ao Setor 04 (VRP – Vandelena Moraes Freire)	29
Tabela 9. Dados Referentes ao Setor 05 (Recanto dos Pássaros)	30
Tabela 10. Dados Referentes ao Setor 06 (Zona Alta Anchieta)	31
Tabela 11. Dados Referentes ao Setor 07 (Orlando Quagliato)	33
Tabela 12 - Dados Referentes ao setor 08 (Jardim Europa).....	35
Tabela 13 - Dados Referentes ao setor 09 (VRP Ovídio G. de Jesus)	36
Tabela 14 - Dados Referentes ao setor 10 (São Judas).....	38
Tabela 15 - Dados Referentes ao setor 11 (Jardim América)	39
Tabela 16 - Dados Referentes ao setor 12 (VRP Ezequias Nogueira de Souza).....	40
Tabela 17 - Dados Referentes ao setor 13 (Vila Sândano)	41
Tabela 18 - Dados Referentes ao setor 14 (ZB. Boa Esperança).....	42
Tabela 19 - Dados Referentes ao setor 15 (ZA Boa Esperança).....	43
Tabela 20 - Dados Referentes ao setor 16 (VRP Moacir Cassiolato)	44
Tabela 21 - Dados Referentes ao setor 17 (VRP Operário).....	46
Tabela 22 - Dados Referentes ao setor 18 (Minas Gerais).....	48
Tabela 23 - Dados Referentes ao setor 19 (Zona Alta São Silvestre).....	49
Tabela 24 - Dados Referentes ao setor 20 (Jardim Estoril)	50
Tabela 25 - Dados Referentes ao setor 21 (Vila Vilar).....	52
Tabela 26 - Dados Referentes ao setor 22 (Chácara)	53
Tabela 27 - Dados Referentes ao setor 23 (VRP José Justino de Carvalho).....	54
Tabela 28 - Dados Referentes ao setor 24 (São José).....	56
Tabela 29 - Dados Referentes ao setor 25 (VRP Padre Rui Candido)	57
Tabela 30 - Dados referentes ao Setor 26 (VRP Ville de Franci).....	59
Tabela 31 - Dados referentes ao Setor 27 (Bela Vista)	60
Tabela 32 - Dados referentes ao Setor 28 (Industrial Bela Vista)	61
Tabela 33 - Dados referentes ao Setor 29 (Jeanduy)	62
Tabela 34 - Dados referentes ao Setor 30 (Cohab).....	64
Tabela 35 - Dados referentes ao Setor 31 (Felicidade)	65
Tabela 36 - Dados referentes ao Setor 32 (Centro).....	67
Tabela 37 - Dados referentes ao Setor 33 (Jardim Paulista)	68
Tabela 38 - Dados referentes ao Setor 34 (Bombeiro)	69
Tabela 39 - Dados referentes ao Setor 35 (VRP Benedito J. Pinheiro)	71
Tabela 40 - Dados referentes ao Setor 36 (VRP Royal Park Premium).....	72
Tabela 41 - Dados referentes ao Setor 37 (Royal Park).....	74
Tabela 42 - Dados referentes ao Setor 38 (Aeroporto).....	75
Tabela 43 - Dados referentes ao Setor 39 (Jamil Chequer)	76
Tabela 44 - Dados referentes ao Setor 40 (VRP Narciso Migliari).....	77
Tabela 45 - Dados referentes ao Setor 41 (Vila Recreio)	79
Tabela 46 - Dados referentes ao Setor 42 (Vila Mano).....	80
Tabela 47 - Dados referentes ao Setor 40 (VRP Gaspar Ricardo)	82
Tabela 48 - Dados referentes ao Setor 44 (Nova Ourinhos).....	84
Tabela 49 - Dados referentes ao Setor 45 (Nova Ourinhos - Paineiras).....	85

Tabela 50 - Dados referentes ao Setor 46 (Esmeralda)	87
Tabela 51 - Dados referentes ao Setor 47 (VRP Jardim do Sol)	88
Tabela 52 - Dados referentes ao Setor 48 (Jardim Santos Dumont)	90
Tabela 53 - Dados referentes ao Setor 49 (Trianom)	91
Tabela 54 - Dados referentes ao Setor 50 (VRP Santos (Trianom)).....	93
Tabela 55 - Dados referentes ao Setor 51 (Diamantes)	94
Tabela 56 - Dados referentes ao Setor 52 (VRP Guaporé)	96
Tabela 57 - Dados referentes ao Setor 53 (Paineiras).....	98
Tabela 58 - Dados referentes ao Setor 54 (Jardim Santa Fé)	99
Tabela 59 - Dados referentes ao Setor 55 (São João)	101
Tabela 60 - Dados referentes ao Setor 56 (VRP Maria Pacheco)	102
Tabela 61 - Dados referentes ao Setor 57 (Pacheco)	104
Tabela 62 - Dados referentes ao Setor 58 (Moradas II).....	105
Tabela 63 - Dados referentes ao Setor 59 (Choso Missato).....	107
Tabela 64 - Dados referentes ao Setor 60 (Itamaraty).....	108
Tabela 65. Locais onde serão implantados os sensores de níveis (N) no sistema de abastecimento de água do município de Ourinhos.....	115
Tabela 66. Planilha de custo estimado para execução de telemetria e validação de DMC.....	123
Tabela 67. Áreas de expansão do município de Ourinhos	130
Tabela 68. Custo estimado para a implantação dos setores projetados no município de Ourinhos	135
Tabela 69. Custos estimados para execução dos projetos executivos dos reservatórios projetados e implantação dos mesmos	138
Tabela 70. Setores e custo estimados a serem implantados de imediato.....	139
Tabela 71 Setores e custos estimados a serem implantados na primeira etapa....	140
Tabela 72. Setores e custos estimados a serem implantados na segunda etapa...	141
Tabela 73. Setores e custos estimados a serem implantados na terceira etapa....	142
Tabela 74. Números de lotes por área.	143
Tabela 75. Vazão mínima anual de sete (07) dias consecutivos	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localização do município de Ourinhos no Estado de São Paulo	9
Figura 2: Localização dos novos empreendimentos	15
Figura 03. Áreas de expansão no município de Ourinhos	129
Figura 4. Área indicada para implantação possível nova ETA e área de abastecimento.	143
Figura 5. Modelo matemático com simulação hidráulica atual do município de Ourinhos	149
Figura 6. Modelo matemático com simulação hidráulica da setorização proposta para o município de Ourinhos	150

APRESENTAÇÃO

Ourinhos é um município brasileiro no interior do estado de São Paulo. Localiza-se a 22°58'44" de latitude sul e 49°52'15" de longitude oeste, distando desta cerca de 370 km. Ocupa uma área de 296,203 km², sendo que 12,4015 km² estão em perímetro urbano, e sua população foi estimada em 2019 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 115.813 habitantes.

A Figura 1 apresenta a localização do município de Ourinhos no Estado de São Paulo.



Figura 1. Localização do município de Ourinhos no Estado de São Paulo

1. INTRODUÇÃO

A Empresa RHS Controls Recursos Hídricos e Saneamento apresenta a seguir, o **Relatório de Atividades R06 – Estudo de Concepção da Setorização (Final)**, contendo as projeções demográficas e sua distribuição espacial incluindo detalhamento, orçamento e memorial descritivo, com as divisões das áreas do projeto de setorização para o sistema de abastecimento de água da SAE, no município de Ourinhos- SP conforme Contrato nº 17/2019 e nos termos da Tomada de Preços nº02/2018.

2. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

A seguir são apresentadas as atividades executadas durante o desenvolvimento do objeto “ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE SETORIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, COM MODELAGEM MATEMÁTICA E SIMULAÇÃO HIDRÁULICA.”, conforme cronograma de atividades:

ETAPA 01 – Estudos Preliminares;

ETAPA 02 – Modelo de Simulação Hidráulica Preliminar;

ETAPA 03 – Elaboração de Plano de Medição de Vazões e Pressões;

ETAPA 04 – Calibração do Modelo Matemático de Simulação Hidráulica;

ETAPA 05 – Estudo de Concepção da Setorização (Parcial);

ETAPA 06 – Estudo de Concepção da Setorização (Final);

3. ETAPA 06 – ESTUDO DE CONCEPÇÃO DA SETORIZAÇÃO (FINAL)

3.1. Elaboração do projeto de setorização da rede de distribuição de água

Para a realização do projeto de setorização da rede de distribuição de água do município de Ourinhos, foi realizado o levantamento das informações da rede de distribuição de água com os profissionais de campo e escritório da Superintendência de Água e Esgoto de Ourinhos, conforme apresentado da Etapa 01 do presente contrato.

Além disso, foram realizados os levantamentos do macro sistema considerando o processo de operação que o SAE (Superintendência de Água e Esgoto) de Ourinhos vem realizando para o abastecimento de água.

Conforme a distribuição espacial dos centros de reservação foi constatado qual o dimensionamento ideal, e assim ocorreu a delimitação dos setores de distribuição que o sistema deverá ter, levando-se em conta a situação atual com os reservatórios existentes.

3.1.1. Considerações iniciais

Cada setor de abastecimento é definido pela área suprida por um reservatório de distribuição (elevado, apoiado, semi-enterrado ou enterrado), destinado a regularizar as variações de adução e de distribuição, e condicionar adequadamente as pressões na rede.

Desta forma o projeto da setorização da rede de distribuição do município de Ourinhos foi baseado na setorização clássica, ou seja, foi adotado um reservatório, cuja principal função é condicionar as pressões de cotas topográficas mais altas que não podem ser abastecidas pelo reservatório de distribuição (principal), normalmente situados junto às fontes de produção e tratamento. Assim, os setores de abastecimento foram considerados como setor clássico, ou seja, foram divididos em zonas de pressão, cujas pressões estática e dinâmica devem obedecer a limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017 onde a pressão estática

máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Para o desenvolvimento desta atividade foi realizada análise de toda a rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água de Ourinhos, sendo consideradas as plantas cadastrais, curvas de nível, diâmetros da rede de distribuição, pressões dinâmicas e estáticas em cada zona de abastecimento para a delimitação efetiva do setor.

Assim, foram realizadas as seguintes ações:

- Delimitação nas plantas cadastrais dos setores com suas respectivas zonas de pressão;
- Estimativa do número de ligações de cada setor delimitado, obtendo assim a vazão (demanda) de água pertinente a cada setor;
- Análise dos reservatórios de distribuição com as respectivas áreas de abrangência, referente às redes de distribuição;
- Cálculo das velocidades nas tubulações primárias que abastecem cada setor, diagnosticando se estas estão subdimensionadas;
- Adequação dos limites dos setores de abastecimento em plantas cadastrais;
- Gerar uma lista de materiais hidráulicos necessários para as intervenções físicas do setor.

3.1.2. Delimitação dos setores

Entende-se por setor a área perfeitamente delimitada, por meio de fechamento de registros e intervenções hidráulicas, ou naturalmente por acidentes geográficos, avenidas, linhas férreas, ou outros, cuja fonte de alimentação é conhecida e mensurável por meio de processos de macromedição.

A implantação dos setores além de apresentar benefícios diretos, tais como a indicação de vazamentos não visíveis e de ligações clandestinas, gera benefícios indiretos, como manutenção preventiva de peças especiais, melhor adequação da rede, permitindo o isolamento de pequenas áreas para serviços de reparos, maior flexibilidade nos fluxos d'água e levantamentos sistemáticos de dados operacionais e de projeto (vazões e pressões).

O tamanho de um setor deve levar em conta os seguintes fatores:

- Homogeneidade do consumo: tanto quanto possível, o setor deve conter consumidores de mesma classe (residencial, comercial ou industrial);

- Rede de alimentação: a dimensão da rede ou redes de alimentação do setor deve ser suficiente para abastecer a área sem afetar as demandas necessárias e ter velocidades de água compatíveis com os limites de precisão dos aparelhos de medição de vazão. É preferível ter apenas uma rede alimentadora, bastando para a medição global à instalação de um único macromedidor, que deve se localizar em média a uma distância padrão de qualquer singularidade na tubulação, tais como curvas, válvulas, etc. Ressalta-se que tais distâncias são indicadas pelo fabricante dos equipamentos de macromedição de vazão.

3.1.3. Estimativa do número de ligações e vazão de abastecimento dos setores

Uma vez delimitado o setor foi quantificada a vazão média de consumo junto ao software EPANET. Também foi quantificado o número de ligações presentes na área de abrangência dos setores e ligações futuras (lotes vazios), através de imagem aérea do Google Earth, imagem essa que apresenta boa resolução e é de data recente (ano de 2020).

Vale ressaltar que, além disso, a SAE possui várias certidões de diretrizes para empreendimentos imobiliários aprovados e em aprovação, desta forma, esses empreendimentos foram considerados para a demanda necessária em cada setor correspondente. Na Figura 2 e na Tabela 1 são apresentados esses empreendimentos.

Figura 2: Localização dos novos empreendimentos

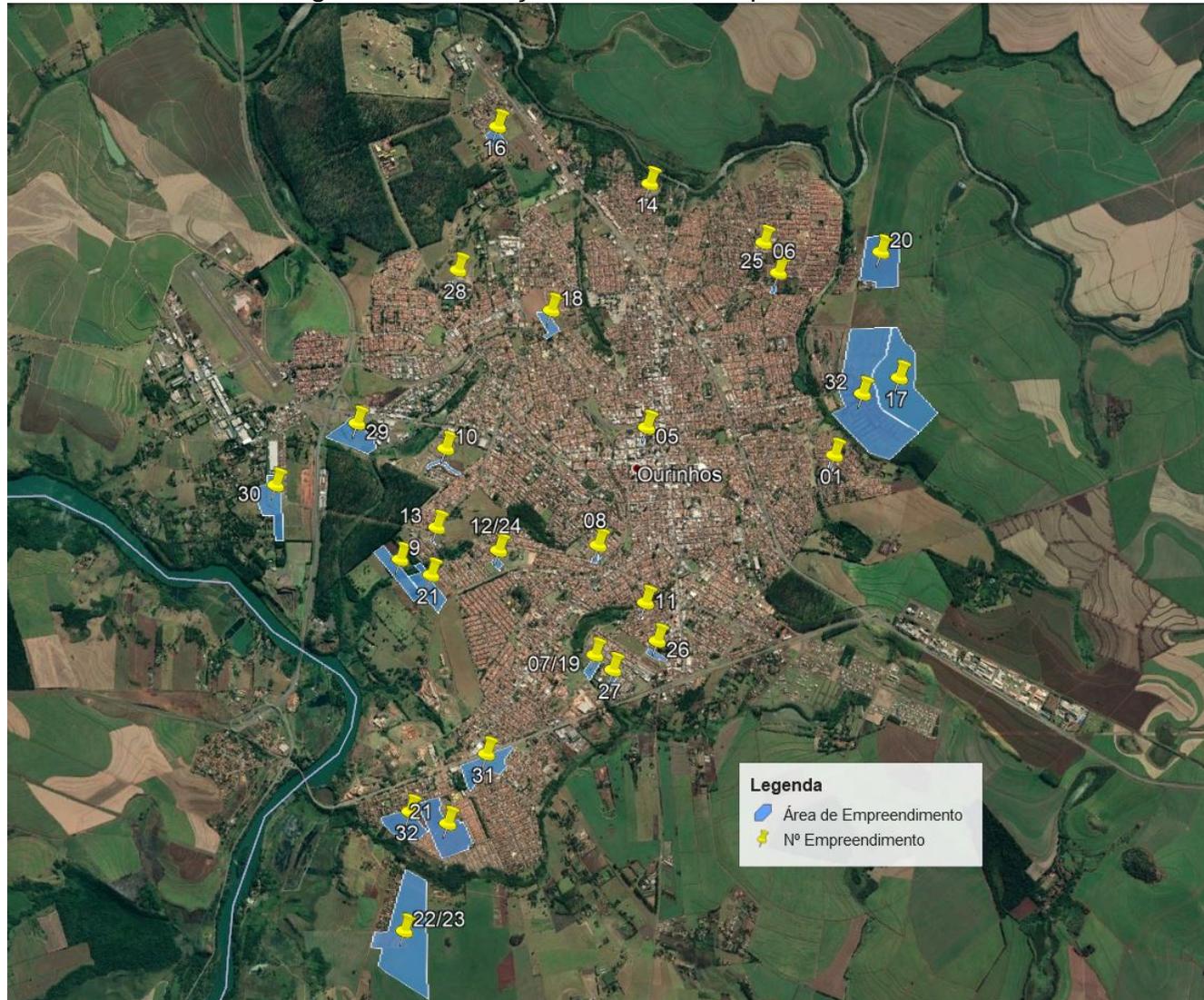


Tabela 1. Novos empreendimentos no município de Ourinhos

Descrição Novos Empreendimentos			
Nº MAPA	Empreendimento	Tipo	Unidades
1	R.F Teixeira de Barros - EIRELI	Condominio Residencial	36
2	Terra Nova Rodobens Incorporadora	Condominio Residencial	770
3	Marilene de Souza Constante	Loteamento de lotes urbanos	1334
4	Rafael Umberto Aversni	Loteamento de lotes urbanos	589
5	Arthur Lundgren Tecidos S/A - Casas PERNANBUCANAS	Prédio de Apartamentos (20 andares)	90
6	Claudio Antonio Cantarim	Condominio Horizontal	46
7	LBX Construção Civil Ltda	Prédio de Apartamentos (4 andares)	240
8	Vivere Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Prédio de Apartamentos (16 andares)	80
9	Espólio de Antonio Pimentel	Loteamento de lotes urbanos	193
10	Delfim Verde Empreendimentos	Desmembramento Especial	33
11	G2R Empreendimentos Ltda	Bloco de Predios de Apartamentos (6 pav)	28
12	Duaço Empreendimentos	Predio de Apartamentos (8 pavimentos)	192
13	Ferreira & Leite Incorporação Imob Ltda	Condominio Horizontal	28
14	Rafael Campos Victorino da Silva (Bella Vista)	Condominio Horizontal	12
15	Francisco Eugênio Saad Júnior Residencial Taimar)	Condominio Horizontal	16
16	Construtora B6 Projetos e Engenharia Ltda	Predio de Apartamentos (8 pavimentos)	160
17	Valdir Caracho	Loteamento de lotes urbanos	586
18	Construtora e Incorporadora ADN Ltda	Prédio de Apartamentos (11 andares)	528
19	LBX Construção Civil Ltda	Prédio de Apartamentos (4 andares)	208
20	José Fernando Ferreira de Sá (Alto da Boa Vista)	Loteamento de lotes urbanos	470
21	Elisabete Silvia Pocay da Silva	Loteamento de lotes urbanos	175
22	Loteamento Ourinhos – Constante II	Loteamento de lotes urbanos	396
23	Loteamento Ourinhos – Constante I	Loteamento de lotes urbanos	648
24	Duaço Empreendimentos	Predio de Apartamentos (8 pavimentos)	192
25	Ademir Mendes Garcia – G2R Essencial	Condominio Horizontal (térreo)	32
26	JL Mason – Evolutiva	Condominio Horizontal (térreo)	66
27	Sebastião Antonio da Costa	Loteamento de lotes urbanos	35
28	Mirella Ferrari Merigli	Condominio Horizontal	4
29	Condominio Residencial Green Gold	Loteamento de lotes urbanos	145
30	Residencial Victoria Park	Loteamento de lotes urbanos	211
31	Residencial Nova Alcantara II	Loteamento de lotes urbanos	240
32	Monte Belo	Loteamento de lotes urbanos	281
33	One Ourinhos	Loteamento de lotes urbanos	567

No presente trabalho, foi considerado que nos próximos 20 anos os referidos empreendimentos imobiliários apresentados na Tabela 1, totalizando 8631 lotes, estejam completamente implantados e adensados, sendo adotado o indicador de 3 habitantes por residência nestes empreendimentos, tendo portanto, uma estimativa de 25893 habitantes residindo nestes locais.

Para calcular as vazões de água consumida em cada setor, foi adotado o índice de 3,0 habitantes por residência, índice este apresentado pelo Censo 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Para os lotes vazios levantados foi considerada uma taxa de ocupação de 80% para os cálculos.

Para os cálculos das demandas necessárias de cada setor foi considerada a taxa de consumo per capita de água igual a 250 L/hab.dia, taxa essa que leva em

conta o índice de perdas de água de aproximadamente 25%, que são metas a serem atingidas baseando-se nos planos de Perdas e Diretor. Sabe-se que atualmente os indicadores per capita de produção de água são superiores a estes valores considerados, no entanto, dimensionar um sistema adotando elevados índices de perdas não está em conformidade com as metas a serem atingidas pelo plano.

Para as ligações consideradas do tipo industrial foram considerados valores estimados baseados na literatura técnica. Assim a taxa per capita utilizada foi de 70l/oper.dia e o número de operários foi considerado 25 operários por ligação, por se tratar de pequenas indústrias e que não tem a água como sendo uma de suas matérias primas principais na produção.

Abaixo é apresentada a equação utilizada para o cálculo das vazões médias demandadas necessárias:

$$Q_{méd} = \frac{q \cdot n^{\circ} \text{ habitantes} \cdot n^{\circ} \text{ ligações}}{86.400}$$

em que:

- $Q_{méd}$ = vazão média demandada (L/s);
- q = taxa per capita (L/hab.dia);
- n° habitantes = taxa do número de habitantes por ligação (hab);
- n° ligações = número de ligações.

Para a determinação da vazão máxima diária de cada setor foi utilizado o coeficiente de variação $K_1=1,20$, assim a vazão do dia de maior consumo é calculada pela seguinte fórmula:

$$Q_{dmc} = Q_{méd} \cdot K_1$$

em que:

- Q_{dmc} = vazão do dia de maior consumo (L/s);
- $Q_{méd}$ = vazão média demandada (L/s);
- K_1 = Coeficiente do dia de maior consumo (1,20).

Para a variação máxima horária de cada setor foi utilizado o coeficiente de variação $K_2=1,50$, com isso a vazão da hora de maior consumo é calculada pela seguinte fórmula:

$$Q_{hmc} = Q_{méd} \cdot K_1 \cdot K_2$$

em que:

- Q_{hmc} = Vazão da hora de maior consumo (L/s);
- $Q_{méd}$ = vazão média demandada (L/s);
- K_1 = Coeficiente do dia de maior consumo (1,20).
- K_2 = Coeficiente da hora de maior consumo (1,50).

O dimensionamento das infraestruturas tais como reservatórios e redes de distribuição para cada setor de abastecimento, levou em consideração os valores das vazões máximas diárias e máximas horárias descritas acima.

3.1.4. Análise dos reservatórios

Para o cálculo do volume do reservatório para atender o setor foi utilizado a relação de Fruhling, na qual a capacidade do reservatório deve ser suficiente para armazenar o terço do consumo diário. Assim foi considerado para o cálculo do volume o dia de maior consumo, obtendo-se assim o armazenamento necessário, conforme a equação apresentada abaixo:

$$Vol = \frac{Q_{DMC} \cdot 24}{3}$$

em que:

- Vol = volume de reservação necessária (m^3);
- Q_{dmc} = vazão do dia de maior consumo (m^3/h).

3.1.5. Lista de materiais hidráulicos

Depois de delimitado e aprovado os setores projetados foi elaborada uma lista de materiais hidráulicos com os quantitativos de peças, conexões e acessórios necessários para as obras a serem executadas, com a finalidade de separar fisicamente as redes de água para delimitação dos setores.

No projeto de Setorização a partir dos setores delimitados, foi definida também a necessidade de implantar novos reservatórios para atender regiões específicas do município.

Assim, foram apresentados projetos em escalas e cores apropriadas para identificação das obras a serem executadas e redes que devem ser substituídas.

3.1.6. Substituição de redes

Considerando que atualmente o município de Ourinhos possui 248.426,20 m em cimento amianto, no projeto de setorização foi considerada a substituição das mesmas por PVC PBA ou PVC DeFF, tendo como objetivo modernizar o sistema de abastecimento e distribuição de água do município de Ourinhos, reduzindo a perda física de água e diminuindo os serviços de reparo nas redes antigas.

Na Tabela 2 é apresentada a relação em metros de rede existente no município por material.

Tabela 2. Relação em metros de rede existente no município por material.

DIÂMETRO	PVC	CA	FOFO
50	292.658,35	207.102,10	9.500,99
75	12.081,12	580	-
100	31.359,40	22.788,68	-
125	434,22	776,4	874,94
150	10.211,85	16.547,66	16.547,66
200	-	337,39	22.137,01
250	-	293,97	310,22
300	-	-	4.197,62
350	-	-	3.282,30
400	-	-	2.020,28
500	-	-	3.572,44
600	-	-	468,99
TOTAL	315385,54	248426,2	62912,45

Dessa forma, é proposta a substituição de aproximadamente 250,00 km de rede de cimento amianto (CA), sendo que junto à substituição de rede também ocorrerá à substituição de 27.248 ramais devido ao remanejamento da rede de abastecimento das ligações.

Ressalta-se que para a realização da substituição de redes é imprescindível à realização de sondagens nos pontos de redes de interesse para confirmação do material da rede, pois o cadastro da SAE não foi atualizado de acordo com as manutenções realizadas em campo, podendo ter trechos já substituídos.

3.1.7. Setores do sistema de distribuição de água

De posse da planta da base cadastral com as redes de distribuição foram determinados e planejados os setores de abastecimento de água, levando-se em conta como critérios principais a topografia dos setores, as pressões em pontos altos e baixos, e as áreas de abrangência dos reservatórios existentes.

A rede de distribuição de água de Ourinhos foi subdividida em 61 (sessenta e um) setores de abastecimento, sendo a relação destes apresentados na Tabela 3, junto aos dados de pressões mínimas e máximas, onde as pressões mínimas apresentadas são da hora de maior consumo (11 horas) e pressão máxima na hora de menor consumo (03 horas).

Após a implantação dos setores deverá ser executada a compatibilização dos setores de abastecimento com os setores de leitura para comparação entre os volumes produzidos (macromedidos) e os volumes micromedidos, quando os setores de distribuição estiverem implantados.

Tabela 3. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Ourinhos

Setor	Denominação	Ligações	Vazão Média (l/s)	Pressão Mín.(mca)	Pressão Máx.(mca)
01	Vila Brasil	874	7,59	12,65	47,36
02	Caiu	1492	21,63	12,90	46,19
03	VRP Pr. Bruno Walter	340	2,74	16,00	44,00
04	Vandelenia Moraes Freire	502	6,34	14,02	47,88
05	Recanto dos Passaros	1121	9,73	12,49	50,00
06	ZA Anchieta	1783	15,48	15,89	48,69
07	Orlando Quagliato	916	7,95	16,93	50,00
08	Jardim Europa	1281	11,12	19,33	42,69
09	VRP Ouidio Gregório de Jesus	550	4,77	16,98	43,44
10	São Judas Tadeu	412	3,58	23,82	45,91
11	Jardim América	1198	10,40	15,29	42,77
12	VRP Ezequias N. de Sousa	1948	16,91	12,46	40,09
13	Vila Sândano	500	4,34	22,39	37,61

Continua...

Tabela 3. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Ourinhos (Continuação)

Setor	Denominação	Ligações	Vazão Média (l/s)	Pressão Mín.(mca)	Pressão Máx.(mca)
14	Zona Baixa Boa Esperança	710	6,16	16,77	43,31
15	Zona Alta Boa Esperança	736	6,39	13,44	46,94
16	VRP Moacir Cassiolato	416	3,61	17,83	46,74
17	VRP Operário	870	7,55	23,10	42,72
18	Minas Gerais	505	4,38	16,51	37,4
19	Zona Alta São Silveste	2246	19,5	22,02	48,94
20	Jardim Estoril	890	7,73	11,19	40,68
21	Vila Vilar	1365	11,85	14,69	50,00
22	Chácara	650	5,64	11,84	49,43
23	VRP José Justino de Carvalho	1112	9,65	16,22	45,37
24	Vila São José	3238	28,11	17,78	47,77
25	VRP Pr. Rui Candido	1064	9,24	13,06	49,79
26	VRP Ville de Franci	256	2,22	13,77	53,81
27	Bela Vista	512	4,44	24,02	53,00
28	Jd. Industrial Bela Vista	52	0,3	27,13	45,30
29	VRP Jeanduy de Oliveira	684	5,94	11,42	39,59
30	Cohab	1793	15,56	20,35	39,23
31	Jardim Felicidade	1582	13,73	17,49	50,00
32	Centro	4205	36,50	15,06	48,15
33	Jardim Paulista	1182	10,26	12,77	50,00
34	Bombeiro	4766	41,37	14,74	54,12
35	VRP Benedito Pinheiros	386	3,35	14,32	49,04
36	VRP Royal Park Prime	200	1,74	14,74	26,60
37	Royal Park	200	1,74	33,92	50,00
38	Aeroporto	790	6,86	21,58	47,23
39	VRP Jamil Chequer	492	4,27	19,88	49,27
40	VRP Narciso Migliari	740	6,42	14,90	45
41	Vila Recreio	3426	29,74	11,99	48,98
42	Vila Mano	496	4,31	10,82	49,37
43	VRP Gaspar Ricardo	1319	11,45	13,69	48,25
44	Nova Ourinhos	490	4,25	14,10	50,00
45	ZB Nova Ourinhos (Paineiras)	354	3,07	12,66	46,44
46	Esmeralda	480	4,17	13,70	48,11

Continua...

Tabela 3. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Ourinhos (Continuação)

Setor	Denominação	Ligações	Vazão Média (l/s)	Pressão Mín.(mca)	Pressão Máx.(mca)
47	VRP Jardim do Sol	1132	9,83	12,15	44,48
48	Jardim Santos Dumont	586	5,09	13,27	33,03
49	Trianom	183	1,59	31,27	48,87
50	VRP Santos (Trianom)	65	0,56	12,39	49,95
51	Diamantes	909	7,89	14,50	39,06
52	VRP Guaporé	670	5,82	15,00	43,77
53	Paineiras	3636	31,56	14,21	39,08
54	Jardim Santa Fé	880	7,64	20,21	37,66
55	São João	1440	12,50	21,36	50,00
56	VRP Maria Pacheco	255	2,21	18,55	38,65
57	Pacheco	625	5,43	12,93	37,00
58	Moradas II	582	5,05	15,19	34,87
59	Choso Missato	536	4,65	17,32	49,93
60	Itamaraty	2650	23,00	11,07	48,26
61	One Ourinhos	567	4,92	12,00	50,00

Em anexo é apresentada a planta geral com a delimitação dos setores e os projetos com detalhamento hidráulico necessário para a execução física dos setores, além dos orçamentos com custos estimados para a implantação dos setores, sendo possível estes sofrerem alterações em consequência de novas descobertas na execução do projeto.

Ressalta-se que no projeto de setorização do município de Ourinhos foi projetada a instalação de 69.475,20m de redes, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Relação de metros de redes projetadas para município de Ourinhos.

DIÂMETRO	PVC	DEFOFO	FOFO
50	21394,50	-	-
75	43,00	-	-
100	12049,5	-	-
150	-	11.781,50	-
200	-	12608	2,50
250	-	506	-
300	-	8677	17,60
350	-	467	11,60
400	-	1911	6,00
TOTAL	33487	35950,5	37,7

3.1.7.1. Setor 01 – Vila Brasil

Essa região é alimentada atualmente pelo recalque de um conjunto moto-bomba (Recalque 01 – ETA/SAE) composto por 4 (quatro) bombas B06, B07, B08 e B09, que abastecem diretamente a rede de distribuição do setor através de uma derivação na adutora de Ø500mm. Destaca-se que esse recalque também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiados e semienterrados no pátio da SAE, com capacidade total de 5980,0m³ de reservação. Desse modo, o conjunto moto-bomba opera 24 horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Na Tabela 5 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 01 (Vila Brasil).

Tabela 5 - Dados referentes ao Setor 01 (Vila Brasil)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	7,69
Vazão (dmc)(l/s)	9,23
Vazão (hmc) (l/s)	13,84
Volume Requerido de Reservação (m ³)	265
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28 Reservatório Elevado-20
Cota geométrica máxima	428,29m
Cota geométrica mínima	388,67m
Número de ligações	886

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 265m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

O abastecimento do Setor 01 será realizado pelo Centro de Reservação Jd. Anchieta, através dos reservatórios RAP-26 (1000,00m³), RAP-28 (1000,00m³) e REL-20 (150,00m³) na cota 461,00m, que estão interligados entre si, tornando esse setor uma zona baixa dependente.

O centro de reservação e abastecimento Jd. Anchieta também será responsável pelo abastecimento dos setores 02, 03, 04, 05, 06 e 07, assim a análise de reservação será verificada em conjunto com todos os setores e será apresentada posteriormente no descritivo do Setor 07.

A rede responsável pelo abastecimento do Setor 01 será uma rede nova e irá possuir diâmetro nominal igual a Ø200mm DeFF e velocidade máxima de 0,45m/s. Destaca-se que para a alimentação dessa rede será utilizada a saída existente de Ø250mm do RAP-28. Vale ressaltar que a tubulação de saída do RAP-28, abastece também o sistema de distribuição das zonas baixas, setores 03, 04 e 05.

Observa-se que a alimentação do centro de reservação do Jd. Anchieta continuará sendo o recalque existente localizado na ETA (Recalque bomba B01).

3.1.7.2. Setor 02 – Caiua

O setor 02 é alimentado atualmente pelo recalque de um conjunto moto-bomba (Recalque 02 – ETA/BOA ESPERANÇA) localizado na ETA e composto por 2 (duas) bombas, B04 e B05, que abastecem diretamente a rede de distribuição do setor através de uma derivação de Ø150mm na adutora de Ø400mm. Destaca-se que o esse recalque também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiado RAP-14 (500m³) e elevado REL-15 (100m³) no Boa Esperança, com capacidade total de 600,0m³ de reservação. Desse modo, o conjunto moto-bomba opera 24 horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Ressalta-se que na derivação da adutora para rede de Ø150mm há um registro que atualmente está estrangulado para restringir as pressões de abastecimento.

Na Tabela 6 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 02 (Caiua).

Tabela 6. Dados Referentes ao Setor 02 (Caiua)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	21,63
Vazão (dmc)(l/s)	25,96
Vazão (hmc) (l/s)	38,04
Volume Requerido de Reservação (m ³)	747
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28 Reservatório Elevado-20
Cota geométrica máxima	440,22m
Cota geométrica mínima	394,04m
Número de ligações	2492

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 747m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

O abastecimento do Setor 02 será realizado pelo Centro de Reservação Jd. Anchieta, através dos reservatórios RAP-26 (1000,00m³), RAP-28 (1000,00m³) e REL-20 (150,00m³) na cota 461,00m, que estão interligados entre si, tornando esse setor uma zona baixa dependente.

O Setor 02 vai se tornar uma zona baixa dependente, sendo que a rede responsável pelo abastecimento será uma nova rede nova com diâmetro nominal de Ø200mm DeFF em que a velocidade máxima será igual a 0,75m/s. Destaca-se que para a alimentação dessa nova rede de distribuição será utilizada uma saída existente de Ø250mm do RAP-28. Vale ressaltar que essa tubulação de saída do RAP-28, abastecerá também setor 07.

3.1.7.3. Setor 03 – VRP Padre Bruno Walter

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição do Jd. Anchieta através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-20 de capacidade de 150,0m³ e 20,30m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-20 há dois conjuntos moto-bombas, B-12 e B-13, conjuntos esses que recalcam água proveniente dos reservatórios apoiados RAP-26 (1000,00m³) e RAP-28 (1000,00m³) para o reservatório elevado REL-20.

Na Tabela 7 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 03.

Tabela 7. Dados Referentes ao Setor 03 (VRP – Pr. Bruno Walter)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	2,74
Vazão (dmc)(l/s)	3,29
Vazão (hmc) (l/s)	4,93
Volume Requerido de Reservação (m ³)	94
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28 Reservatório Elevado-20
Cota geométrica máxima	418,85m
Cota geométrica mínima	390,58m
Número de ligações	340

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 94m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

O Setor 03 vai se tornar uma zona baixa e será abastecido por gravidade pelo reservatório apoiado RAP-28. A rede responsável pelo abastecimento do Setor 03 será uma rede nova e irá possuir diâmetro nominal igual a Ø200mm DeFF. Destaca-se que para a alimentação dessa rede será utilizada a saída existente de Ø250mm do RAP-28.

Ao longo do caminhamento dessa tubulação projetada, possui uma interligação de Ø150mm PVC na Rua Padre Bruno Walter para abastecimento do Setor 04, que será descrito na sequência, e após certo trecho possui uma derivação para Ø100mm PVC, formando um anel para abastecimento do Setor 03. A velocidade máxima nessa tubulação que abastecerá o Setor 03 será igual a 0,47m/s. Vale ressaltar que a tubulação de saída do RAP-28, abastece também o sistema de distribuição das zonas baixa dos setores 01, 04 e 05.

Neste setor é previsto a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) com diâmetro nominal de Ø80mm, com pressão de saída igual 15,0 mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Como no presente Setor 03 há 0,761 km de redes em cimento amianto, está sendo previsto a substituição das mesmas, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo ao presente relatório.

3.1.7.4. Setor 04 – Vandelena Moraes Freire

Essa região é abastecida atualmente pelo Sistema de distribuição do Jd. Anchieta através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-20 de capacidade de 150,0m³ e 20,30m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-20 há dois conjuntos moto-bombas, B-12 e B-13, conjuntos esses que recalcam água proveniente dos reservatórios apoiados RAP-26 (1000,00m³) e RAP-28 (1000,00m³) para o reservatório elevado REL-20.

Na Tabela 8 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 04 (Vandelena Moraes Freire).

Tabela 8. Dados Referentes ao Setor 04 (VRP – Vandelena Moraes Freire)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	6,34
Vazão (dmc)(l/s)	7,61
Vazão (hmc) (l/s)	11,41
Volume Requerido de Reservação (m ³)	219
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28 Reservatório Elevado-20
Cota geométrica máxima	439,00m
Cota geométrica mínima	409,19m
Número de ligações	502

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 219 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

O Setor 04 vai se tornar uma zona baixa e será abastecido por gravidade pelo reservatório apoiado RAP-28. A rede responsável pelo abastecimento do Setor 04 será uma rede existente de Ø200mm DeFF, conforme descrito anteriormente. Ao longo do caminhamento dessa tubulação projetada, possui uma interligação de Ø150mm PVC na Rua Padre Bruno Walter que irá abastecer o Setor 04. A velocidade máxima nessa tubulação que abastecerá o Setor 04 será igual a 0,49m/s. Vale ressaltar que a tubulação de saída do RAP-28, abastece também o sistema de distribuição das zonas baixa dos setores 01, 03 e 05.

Destaca-se que com o intuito de reduzir as perdas de carga em regiões mais críticas do Setor 04, está sendo proposta uma linha de reforço de Ø100mm em PVC.

Como no Setor 04 há 2,426 km de redes em cimento amianto, está sendo previsto a substituição dessas, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.5. Setor 05 – Recanto dos Pássaros

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição do Jd. Anchieta através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-20 de

capacidade de 150,0m³ e 20,30m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-20 há dois conjuntos moto-bombas, B-12 e B-13, conjuntos esses que recalcam água proveniente dos reservatórios apoiados RAP-26 (1000,00m³) e RAP-28 (1000,00m³) para o reservatório elevado REL-20.

Na Tabela 9 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 05 (Recanto dos Pássaros).

Tabela 9. Dados Referentes ao Setor 05 (Recanto dos Pássaros)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	9,73
Vazão (dmc)(l/s)	11,68
Vazão (hmc) (l/s)	17,52
Volume Requerido de Reservação (m ³)	336
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28 Reservatório Elevado-20
Cota geométrica máxima	439,00m
Cota geométrica mínima	408,19m
Número de ligações	502

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 336 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

O Setor 05 vai se tornar uma zona baixa e será abastecido por gravidade pelo reservatório apoiado RAP-28. A rede responsável pelo abastecimento do Setor 05 será uma rede nova e irá possuir diâmetro nominal igual a Ø200mm DeFF, conforme descrito anteriormente. Ao longo do caminhamento dessa tubulação projetada, possuem interligações e derivações que abastecerão outros setores já descritos anteriormente, dentre essas interligações e derivações, há uma de Ø100mm em PVC para o abastecimento do Setor 05. A velocidade máxima nessa tubulação que abastecerá o Setor 05 será igual a 0,36m/s. Vale ressaltar que a tubulação de saída do RAP-28, abastece também o sistema de distribuição das zonas baixa dos setores 01, 03 e 04.

3.1.7.6. Setor 06 – Zona Alta Anchieta

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição do Jd. Anchieta através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-20 com capacidade de 150,0m³ e 20,30m de altura total. Para alimentação do reservatório elevado REL-20 há dois conjuntos moto-bombas, B-12 e B-13, conjuntos esses que recalcam água proveniente dos reservatórios apoiados RAP-26 (1000,00m³) e RAP-28 (1000,00m³) para o reservatório elevado REL-20.

Na Tabela 10 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 06 (Zona Alta Anchieta).

Tabela 10. Dados Referentes ao Setor 06 (Zona Alta Anchieta)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	15,48
Vazão (dmc)(l/s)	18,57
Vazão (hmc) (l/s)	27,86
Volume Requerido de Reservação (m ³)	534
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28 Reservatório Elevado-20
Cota geométrica máxima	458,60m
Cota geométrica mínima	429,15m
Número de ligações	1783

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos realizados verificaram que o volume necessário para o abastecimento do Setor 06 é de 534 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. O setor continuará sendo atendido pelos reservatórios apoiados RAP-26 (1000,0m³) e RAP-28 (1000,0m³), pelo fato de estarem em condição de vaso comunicante, e também pelo reservatório elevado REL-20 (150,0m³) atendendo desta forma a demanda necessária para o setor. Observa-se que os Setores 01, 02, 03, 04, 05, 06 e 07 serão analisados em conjunto posteriormente no descritivo do Setor 07, pois estes setores serão todos abastecidos pelo centro de reservação Jd. Anchieta, com volume total de reservação de 2.150 m³.

O abastecimento da rede de distribuição do Setor 06 será realizado através da tubulação de saída existente de Ø250mm do reservatório elevado REL-20. A velocidade nessa tubulação será de 0,41m/s, sendo adequada para o sistema de abastecimento por gravidade. Observa-se que o recalque existente que alimenta o reservatório elevado REL-20 (150 m³) possui vazão de 80,0 l/s (288,0 m³/h), tal vazão superior à vazão requerida pelo setor.

Ressalta-se que no Setor 06 há 3,135 km de tubulações em cimento amianto, desta forma, está sendo previsto a substituição dessas tubulações, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.7. Setor 07 – Orlando Quagliato

Parte deste setor é abastecida atualmente pelo Sistema de distribuição do Jd. Anchieta através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-20 com capacidade de 150,0m³ e 20,30m de altura total. Para alimentação do reservatório elevado REL-20 há 02 (dois) conjuntos moto-bomba, B-12 e B-13, que recalcam água proveniente dos reservatórios apoiados RAP-26 (1000,00m³) e RAP-28 (1000,00m³) na cota 461,00m, para o reservatório elevado REL-20.

A outra parte do setor 07 é alimentada atualmente por um recalque existente na ETA (Recalque 02 – ETA/BOA ESPERANÇA), composto por 2 (dois) conjuntos moto-bombas, B04 e B05, que abastecem diretamente a rede de distribuição do setor através de uma derivação de Ø150mm na adutora de Ø400mm. Destaca-se que essa adutora também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiado RAP-14 (500m³) e elevado REL-15 (100m³) no Boa Esperança, totalizando 600,0m³ de reservação. Desse modo, esses conjuntos moto-bombas operam 24 horas por dia para atender as demandas solicitadas.

Na Tabela 11 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 07 Orlando Quagliato.

Tabela 11. Dados Referentes ao Setor 07 (Orlando Quagliato)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	7,95
Vazão (dmc)(l/s)	9,54
Vazão (hmc) (l/s)	14,31
Volume Requerido de Reservação (m ³)	274
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28 Reservatório Elevado-20
Cota geométrica máxima	438,89m
Cota geométrica mínima	407,00m
Número de ligações	2492

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos realizados verificaram que o volume necessário para o abastecimento do Setor 07 é de 274 m³.

O Setor 07 vai se tornar uma zona baixa dependente, sendo que a rede responsável pelo abastecimento do setor será implantada com diâmetro nominal de Ø150mm DeFF, rede essa que irá derivar da rede nova de Ø200mm DeFF que abastecerá o setor 02, conforme descrito anteriormente. Vale ressaltar que a velocidade máxima na nova rede Ø150mm DeFF será igual a 0,50 m/s, sendo adequada para o sistema de distribuição de água por gravidade.

O centro de abastecimento e reservação Jd. Anchieta recebe a alimentação de água através do recalque do conjunto moto-bomba existente B01, localizado na ETA, por meio de uma tubulação com diâmetro nominal de Ø350mm FoFo. Destaca-se que a água recalçada é oriunda do reservatório semi-enterrado RSE-13 (1800m³) existente na ETA.

Ressalta-se que a análise deste setor deve ser realizada em conjunto com os setores 01, 02, 03, 04, 05, 06 e 07. Desta forma, resultam em uma necessidade aproximada de 2.469 m³ de reservação. A disponibilidade total de reservação existente no centro de reservação Jd. Anchieta é igual a 2.150 m³, ou seja, um déficit de aproximadamente 300 m³ em relação à capacidade de reservação necessária para todos os setores acima citados.

Como o centro de abastecimento e reservação Jd. Anchieta não possui área suficiente para a ampliação de reservação em aproximadamente 300 m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo, será necessário aumentar um pouco a vazão do recalque que alimenta esse centro de abastecimento e reservação. O recalque citado é o recalque ETA/ANCHIETA localizado na ETA que, após cálculos hidráulicos, considerando o déficit de 300 m³, resultou em uma vazão necessária de recalque de 102,90l/s (370,35m³/h) e altura manométrica de 57 mca. Destaca-se que para essa vazão foi considerado 20 (vinte) horas de funcionamento do conjunto moto-bomba por dia.

Com isso, a velocidade na tubulação de Ø350 mm será de aproximadamente 1,44m/s, sendo adequado para um sistema de recalque.

Portanto será necessária a substituição do conjunto moto-bomba existente no recalque da ETA/ANCHIETA.

3.1.7.8. Setor 08 – Jardim Europa

O Setor 08 é alimentado atualmente pelo recalque de 02 (dois) conjuntos moto-bombas, B04 e B05, localizados na ETA (Recalque 02 – ETA/BOA ESPERANÇA). Os mesmos abastecem diretamente a rede de distribuição do setor através de uma derivação de Ø100mm na adutora de Ø400mm. Destaca-se que essa adutora também abastece os setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiado RAP-14 (500m³) e elevado REL-15 (100m³) no Boa Esperança, totalizando 600m³ de reservação. Desse modo, os conjuntos moto-bombas operam 24horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Na Tabela 12 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 08 - Jd. Europa

Tabela 12 - Dados Referentes ao setor 08 (Jardim Europa)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	11,12
Vazão (dmc)(l/s)	13,34
Vazão (hmc) (l/s)	20,02
Volume Requerido de Reservação (m ³)	384
Abastecimento	Reservatório Semienterrado-31
Cota geométrica máxima	456,80m
Cota geométrica mínima	434,33m
Número de ligações	1.281

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 384 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Para atender o volume requerido tanto no setor 08 quanto em outros setores que serão descritos na sequencia, recomenda-se que seja implantado um reservatório semienterrado (RSE-31) com capacidade de armazenamento de 2.500m³ e dimensões de 30m x 15m x 5,5m com 3,5m de altura acima do solo, com, localizado na praça da Vila Perino na cota geométrica de 481m.

Destaca-se que esta praça é uma área publica, portanto será responsabilidade a SAE entrar em contato com a Prefeitura Municipal de Ourinhos para iniciar o processo de solicitação de permissão para utilização da área citada.

Observa-se que o RSE-31 projetado, abastecerá os setores por gravidade e irá atender a demanda de 1/3 (um terço) de 01 (um) dia de consumo dos Setores 08, 09, 10, 11, 12, 13 e o centro de reservação e abastecimento Boa Esperança. Para o abastecimento desses setores recomenda-se a implantação de uma tubulação de saída no RSE-31 com diâmetro nominal de Ø350mm DeFF, dessa forma a velocidade máxima na tubulação será de 0,61m/s, sendo adequada para o sistema de distribuição de água por gravidade. Vale lembrar que essa tubulação projetada de Ø350mm irá possuir derivações das quais irão abastecer tanto o Setor 08 quanto os demais setores. Uma dessas derivações será em Ø200mm DeFF e irá substituir a rede existente de Ø150mm em Cimento Amianto localizada na Rua Prof. Francisco Dias Negro.

Para abastecimento do reservatório semienterrado RSE-31, será necessária uma vazão de 110,40 L/s, vazão essa que será proveniente de uma derivação a ser realizada na tubulação do Recalque 02 da ETA/Boa esperança.

3.1.7.9. Setor 09 – VRP Ovídio G. de Jesus

O Setor 09 é alimentado atualmente por um sistema de recalque existente na ETA (Recalque 02 – ETA/BOA ESPERANÇA), tal sistema é composto por 02 (duas) bombas, B04 e B05, e abastecem diretamente a rede de distribuição do Setor 09 através de uma derivação de Ø100mm CA na adutora de Ø400mm. Conforme já mencionado anteriormente, essa adutora também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiado RAP-14 (500m³) e elevado REL-15 (100m³) no Boa Esperança, totalizando 600m³ de reservação. Desse modo, os conjuntos moto-bombas operam 24 horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Na Tabela 13 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 09 VRP Ovídio G. de Jesus.

Tabela 13 - Dados Referentes ao setor 09 (VRP Ovídio G. de Jesus)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,77
Vazão (dmc)(l/s)	5,73
Vazão (hmc) (l/s)	8,59
Volume Requerido de Reservação (m ³)	165
Abastecimento	Reservatório Semienterrado-31
Cota geométrica máxima	445,37m
Cota geométrica mínima	418,72m
Número de ligações	550

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 165 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Este setor será abastecido pelo reservatório semi-enterrado

RSE-31 projetado com capacidade de reservação de 2.500m³, conforme mencionado no descritivo do Setor 08.

Esse setor será abastecido por meio de uma derivação de Ø200mm DeFF da saída projetada de Ø350mm do reservatório RSE-31. A distribuição de água desse setor será realizada através de uma rede existente de Ø100mm em PVC, que será abastecida com uma tubulação de reforço projetada de Ø150mm que derivará da rede principal de Ø200mm em DeFF, descrita anteriormente. Vale ressaltar que a velocidade máxima na rede Ø100mm PVC será igual a 0,56 m/s, sendo adequada para o sistema de distribuição de água por gravidade.

Neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) com diâmetro nominal de Ø80mm, que será implantada na rede existente de Ø100mm com pressão de saída igual 25,0 mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

3.1.7.10. Setor 10 – São Judas

O Setor 10 é alimentado atualmente por um sistema de recalque existente na ETA (Recalque 02 – ETA/BOA ESPERANÇA), tal sistema é composto por 02 (duas) bombas, B04 e B05, e abastecem diretamente a rede de distribuição do Setor 09 através de uma derivação de Ø150mm CA na adutora de Ø400mm. Conforme já mencionado anteriormente, essa adutora também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiado RAP-14 (500m³) e elevado REL-15 (100m³) no Boa Esperança, totalizando 600m³ de reservação. Desse modo, os conjuntos moto-bombas operam 24 horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Na Tabela 14 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 10 São Judas.

Tabela 14 - Dados Referentes ao setor 10 (São Judas)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	3,58
Vazão (dmc)(l/s)	4,29
Vazão (hmc) (l/s)	6,44
Volume Requerido de Reservação (m ³)	123
Abastecimento	Reservatório Semienterrado-31
Cota geométrica máxima	455,44m
Cota geométrica mínima	431,92m
Número de ligações	412

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 123 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Este setor será abastecido pelo reservatório semi-enterrado RSE-31 projetado com capacidade de reservação de 2.500m³, conforme mencionado no descritivo do Setor 08.

Esse setor será abastecido por uma rede que está sendo previsto substituição localizada na Rua Eurico Amaral para Ø150mm em DeFF com velocidade máxima igual a 0,21m/s, que derivará da rede principal de Ø200mm abastecida pela saída de Ø350mm do RSE-31 projetado. Vale ressaltar que também serão implantadas redes de reforço que formarão um anel para abastecimento do Setor 10.

Como no presente Setor 10 há 2,935 km de redes em cimento amianto, está sendo previsto a substituição dessas redes, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.11. Setor 11 – Jardim América

O Setor 11 é alimentado atualmente por um sistema de recalque existente na ETA (Recalque 02 – ETA/BOA ESPERANÇA), tal sistema é composto por 02 (duas) bombas, B04 e B05, e abastecem diretamente a rede de distribuição do Setor 09 através de uma derivação de Ø150mm CA na adutora de Ø400mm. Conforme já mencionado anteriormente, essa adutora também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiado RAP-14 (500m³) e

elevado REL-15 (100m³) no Boa Esperança, totalizando 600m³ de reservação. Desse modo, os conjuntos moto-bombas operam 24 horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Na Tabela 15 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 11.

Tabela 15 - Dados Referentes ao setor 11 (Jardim América)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	10,40
Vazão (dmc)(l/s)	12,48
Vazão (hmc) (l/s)	18,72
Volume Requerido de Reservação (m ³)	359,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-31
Cota geométrica máxima	462,07m
Cota geométrica mínima	434,90m
Número de ligações	1.198

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 359 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Este setor será abastecido pelo reservatório semi-enterrado RSE-31 projetado com capacidade de reservação de 2.500m³, conforme mencionado no descritivo do Setor 08.

Esse setor será abastecido por uma rede projetada de Ø150mm em DeFF com velocidade máxima igual a 0,71m/s, que derivará da rede principal de Ø200mm de DeFF abastecida pela saída de Ø350mm do RSE-31 projetado. Vale ressaltar que também serão implantadas redes de reforço com diâmetro nominal de Ø100mm em PVC formando um anel para abastecimento do Setor 11.

3.1.7.12. Setor 12 – VRP Ezequias Nogueira de Souza

O Setor 12 é alimentado atualmente por um sistema de recalque existente na ETA (Recalque 02 – ETA/BOA ESPERANÇA), tal sistema é composto por 02 (duas) bombas, B04 e B05, e abastecem diretamente a rede de distribuição do Setor 09

através de uma derivação de Ø150mm CA na adutora de Ø400mm. Conforme já mencionado anteriormente, essa adutora também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiado RAP-14 (500m³) e elevado REL-15 (100m³) no Boa Esperança, totalizando 600m³ de reservação. Desse modo, os conjuntos moto-bombas operam 24 horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Na Tabela 16 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 12.

Tabela 16 - Dados Referentes ao setor 12 (VRP Ezequias Nogueira de Souza)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	16,91
Vazão (dmc)(l/s)	20,29
Vazão (hmc) (l/s)	30,44
Volume Requerido de Reservação (m ³)	584,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-31
Cota geométrica máxima	455,44m
Cota geométrica mínima	431,92m
Número de ligações	1.948

* Calculada a partir dos dados do consumo per capita.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 584 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Este setor será abastecido pelo reservatório semi-enterrado RSE-31 projetado com capacidade de reservação de 2.500m³, conforme mencionado no descritivo do Setor 08.

Para o abastecimento do Setor 12 está sendo proposta a implantação de uma tubulação que irá derivar da rede principal de Ø200mm DeFF, com diâmetro nominal de Ø150mm em DeFF. As velocidades mínima e máxima nesta tubulação serão iguais a 0,73m/s e 1,11m/s.

Neste setor está sendo previsto também a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) com diâmetro nominal de Ø100mm, que será implantada na rede projetada de Ø150mm DeFF com pressão de saída igual 20,0 mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos

limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

3.1.7.13. Setor 13 – Vila Sândano

O Setor 13 é alimentado atualmente por um sistema de recalque existente na ETA (Recalque 02 – ETA/BOA ESPERANÇA), tal sistema é composto por 02 (duas) bombas, B04 e B05, e abastecem diretamente a rede de distribuição do Setor 09 através de uma derivação de Ø150mm CA na adutora de Ø400mm. Conforme já mencionado anteriormente, essa adutora também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiado RAP-14 (500m³) e elevado REL-15 (100m³) no Boa Esperança, totalizando 600m³ de reservação. Desse modo, os conjuntos moto-bombas operam 24 horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Na Tabela 17 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 13 Vila Sândano.

Tabela 17 - Dados Referentes ao setor 13 (Vila Sândano)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,34
Vazão (dmc)(l/s)	5,21
Vazão (hmc) (l/s)	7,81
Volume Requerido de Reservação (m ³)	150,0
Abastecimento	Reservatório Semienterrado-31
Cota geométrica máxima	457,81m
Cota geométrica mínima	442,36m
Número de ligações	500

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 150 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Este setor será abastecido pelo reservatório semi-enterrado

RSE-31 projetado com capacidade de reservação de 2.500m³, conforme mencionado no descritivo do Setor 08.

Para abastecer essa região será necessária uma interligação na rede principal de Ø200mm DeFF que é abastecida pela saída de Ø300mm do RSE-31 projetado. Tal interligação será com a tubulação de Ø100mm em PVC existente na Avenida Jacinto Sá. Com isso, a velocidade máxima nessa tubulação de entrada do Setor 13 será de 0,68m/s.

3.1.7.14. Setor 14 – Zona Baixa Boa Esperança

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição Boa Esperança através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-15 com capacidade de 100m³ e 20,0m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-15 há dois conjuntos moto-bombas, B-14 e B-15, interligados na saída do RAP-14 (500m³).

O responsável pelo abastecimento do centro de reservação Boa Esperança atualmente é o recalque da ETA/Boa Esperança, onde há dois conjuntos moto bombas, B-04 e B-05, com capacidade de 400 m³/h cada com altura manométrica de 40m, que recalcam água oriunda do reservatório semi-enterrado RSE-02.

Na Tabela 18 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 14 Zona Baixa Boa Esperança.

Tabela 18 - Dados Referentes ao setor 14 (ZB. Boa Esperança)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,34
Vazão (dmc)(l/s)	5,21
Vazão (hmc) (l/s)	7,81
Volume Requerido de Reservação (m ³)	225,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-14
Cota geométrica máxima	440,22m
Cota geométrica mínima	394,04m
Número de ligações	753

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 225 m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Para distribuição de água no Setor 14 será executada uma saída no reservatório apoiado RAP-14 com diâmetro nominal de Ø200mm DeFF, que atenderá os setores 14, 16 e 17. A velocidade máxima da água nessa tubulação será de 0,25 m/s.

O centro de reservação Boa Esperança também será responsável pelo abastecimento dos setores 15, 16 e 17, assim a análise do volume de reservação será verificada em conjunto no Setor 17, descrito posteriormente.

Como no Setor 14 há 7,536 km de redes em cimento amianto, está sendo prevista a substituição dessas redes, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.15. Setor 15 – Zona Alta Boa Esperança

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição Boa Esperança através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-15 com capacidade de 100m³ e 20,0m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-15 há dois conjuntos moto-bombas, B-14 e B-15, interligados na saída do RAP-14 (500m³).

Na Tabela 19 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 15 Zona Alta Boa Esperança.

Tabela 19 - Dados Referentes ao setor 15 (ZA Boa Esperança)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	6,39
Vazão (dmc)(l/s)	7,67
Vazão (hmc) (l/s)	11,5
Volume Requerido de Reservação (m ³)	220
Abastecimento	Reservatório Elevado-14
Cota geométrica máxima	480,05m
Cota geométrica mínima	444,82m
Número de ligações	736

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos realizados verificaram que o volume necessário para o abastecimento do Setor 15 é de 220m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. O setor continuará sendo atendido pelos reservatórios apoiados RAP-14 (500,0m³) e REL-15 (100,0m³), localizados no centro de reserva Boa Esperança. Como esse sistema de reserva também será responsável pelo abastecimento dos setores 14, 16 e 17, este deverão ser analisados em conjunto sendo apresentado posteriormente no descritivo do setor 17.

O abastecimento do REL-15 é realizado através do recalque composto por dois conjuntos motor-bombas B-14 e B-15 operando no sistema (1+1), sendo um operando e um reserva, localizados na saída do RAP-14 com capacidade de 38,9 l/s (140,0m³/h) no centro de reserva Boa Esperança, tal vazão é superior à vazão requerida pelo setor para atender a demanda da hora de maior consumo.

Como no presente Setor 15 há 9,705 km de redes em cimento amianto, está sendo previsto a substituição dessas, conforme apresentado nos projetos e orçamentos.

3.1.7.16. Setor 16 – VRP Moacir Cassiolato

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição Boa Esperança através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-15 com capacidade de 100m³ e 20,0m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-15 há dois conjuntos moto-bombas, B-14 e B-15, interligados na saída do RAP-14 (500m³).

Na Tabela 20 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 16 VRP Moacir Cassiolato.

Tabela 20 - Dados Referentes ao setor 16 (VRP Moacir Cassiolato)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	3,61
Vazão (dmc)(l/s)	4,33
Vazão (hmc) (l/s)	6,50
Volume Requerido de Reservação (m ³)	124
Abastecimento	Reservatório Apoiado-15

Cota geométrica máxima	448,40m
Cota geométrica mínima	422,96m
Número de ligações	416

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos realizados verificaram que o volume necessário para o abastecimento do Setor 16 é de 124 m³ para atender 1/3 (um terço) de 01 (um) dia de consumo. Este setor será abastecido pelo centro de reservação Boa Esperança que também será responsável pelo abastecimento dos setores 14, 15 e 17, assim a análise do volume de reservação será verificada em conjunto no descritivo do setor 17.

A distribuição de água no Setor 16 será realizada através de uma saída do reservatório apoiado RAP-14 com diâmetro nominal de Ø200mm DeFF, que atenderá os setores 14, 16 e 17, onde o abastecimento do setor 16 terá uma derivação da rede principal com Ø150mm em DeFF em que a velocidade máxima será 0,25 m/s.

Neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) com diâmetro nominal de Ø80mm, que será implantada na rede projetada de Ø150mm DeFF com pressão de saída igual 22,0 mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Como no presente setor 16 há 2,126 km de redes em cimento amianto, está sendo prevista a substituição dessas redes, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.17. Setor 17 – VRP Operário

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição Boa Esperança através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-15 com capacidade de 100m³ e 20,0m de altura total. Para abastecimento do reservatório

elevado REL-15 há dois conjuntos moto-bombas, B-14 e B-15, interligados na saída do RAP-14 (500m³).

Na Tabela 21 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 17 VRP Operário.

Tabela 21 - Dados Referentes ao setor 17 (VRP Operário)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	7,55
Vazão (dmc)(l/s)	9,06
Vazão (hmc) (l/s)	13,59
Volume Requerido de Reservação (m ³)	261,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-15
Cota geométrica máxima	453,38m
Cota geométrica mínima	426,74m
Número de ligações	870

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos realizados verificaram que o volume necessário para o abastecimento do Setor 17 é de 261m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Esse setor será abastecido pelo centro de reservação Boa Esperança que também é responsável pelo abastecimento dos setores 14, 15 e 16. Dessa forma, os volumes de reservação devem ser analisados em conjunto.

Os volumes necessários a serem reservados são 225m³, 220m³, 124m³ e 261m³ para os setores 14, 15, 16 e 17 respectivamente, perfazendo um volume total necessário de 830m³. Dessa forma, para atender o volume requerido, será necessária a ampliação do centro de reservação do Boa Esperança, como a SAE já possui um projeto de implantação de três (03) reservatórios apoiados (RAP-40,41 e 42) de volume de 233m³ cada, esse sistema de reservação terá capacidade de armazenamento de 1299m³ (RAP-14 500m³, REL-15 100m³ e reservatórios projetados pela SAE). Dessa forma, com a implantação desses reservatórios, esse centro terá capacidade superior a necessária para atender a demanda requerida.

A entrada de água neste centro de abastecimento será efetuada através de uma tubulação de Ø300mm DeFF por meio de recalque dos conjuntos moto-

bombas B-40 e B-41 com vazão de 36,67 L/s e altura manométrica de 30 mca, conjuntos esses localizados no reservatório semienterrado projetado RSE-31 (2500m³) na praça da Vila Perino.

A vazão de recalque corresponde à vazão do dia de maior consumo dos Setores 14, 15, 16 e 17, totalizando um montante de 36,67l/s (132,02m³/h). Dessa forma, as bombas localizadas na Praça da Vila Perino trabalharão 20 (vinte) horas por dia.

A distribuição de água no Setor 17 será realizada através de uma saída do reservatório apoiado RAP-14 com diâmetro nominal de Ø200mm DeFF, que atenderá os setores 14, 16 e 17, onde o abastecimento do Setor 17 terá uma derivação da rede principal interligando com diâmetro nominal Ø100mm em PVC existente, onde a velocidade máxima será 0,81 m/s.

Neste setor está sendo prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) com diâmetro nominal de Ø80mm, que será implantada na rede existente de Ø100mm PVC, com pressão de saída igual 30,0 mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

3.1.7.18. Setor 18 – Minas Gerais

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição do São Silvestre através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-23 de capacidade de 200,0m³ e 23,7m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-23 há dois conjuntos moto-bombas, B-18 e B-19, que recalcam água oriunda dos reservatórios RAP-22 (1000m³) e RAP-27 (1000m³).

Na Tabela 22 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 18 VRP Minas Gerais.

Tabela 22 - Dados Referentes ao setor 18 (Minas Gerais)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,38
Vazão (dmc)(l/s)	5,26
Vazão (hmc) (l/s)	7,89
Volume Requerido de Reservação (m ³)	151,0
Abastecimento	Reservatório Elevado-23 Reservatório Apoiado-22 Reservatório Apoiado-27
Cota geométrica máxima	448,40m
Cota geométrica mínima	422,96m
Número de ligações	416

* Calculada a partir dos dados do consumo per capita.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 151 m³ para atender 1/3 (um terço) de 01 (um) dia de consumo.

O Setor 18 será abastecido pelo reservatório RAP-22 do centro de reservação São Silvestre que também será responsável pelo abastecimento do Setor 20 e do reservatório REL-23, que abastecerá o Setor 19. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto no descritivo do Setor 20, apresentado posteriormente no presente relatório.

Este setor será abastecido por uma rede projetada de Ø150mm em DeFF, através de uma derivação da adutora de saída projetada de Ø200mm em DeFF por gravidade, do RAP-22, onde a velocidade máxima será 0,31 m/s.

Como no presente Setor 18 há 7,665 km de redes em cimento amianto, está sendo previsto a substituição dessas, conforme apresentado nos projetos e orçamentos.

3.1.7.19. Setor 19 – Zona Alta São Silvestre

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição do São Silvestre através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-23 de capacidade de 200,0m³ e 23,7m de altura total. Para abastecimento do reservatório

elevado REL-23 há dois conjuntos moto-bombas, B-18 e B-19, que recalcam água oriunda dos reservatórios RAP-22 (1000m³) e RAP-27 (1000m³).

Na Tabela 23 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 19 Zona Alta São Silvestre.

Tabela 23 - Dados Referentes ao setor 19 (Zona Alta São Silvestre)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	19,5
Vazão (dmc)(l/s)	23,4
Vazão (hmc) (l/s)	35,09
Volume Requerido de Reservação (m ³)	673
Abastecimento	Reservatório Elevado-23 Reservatório Apoiado-22 Reservatório Apoiado-27
Cota geométrica máxima	504,7m
Cota geométrica mínima	476,2m
Número de ligações	2246

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 673 m³ para atender 1/3 (um terço) de 01 (um) dia de consumo.

O Setor 19 será abastecido pelo reservatório elevado REL-23 localizado no centro de reservação São Silvestre, reservatório esse que é alimentado através de um recalque oriundo do reservatório apoiado RAP-22, que também é responsável pelo abastecimento do Setor 18 e 20, sendo assim, os volumes requeridos serão analisados em conjunto no descritivo do Setor 20, apresentado posteriormente no presente relatório.

A entrada nesse setor continuará sendo realizada através de uma tubulação existente na saída do reservatório elevado REL-23, com diâmetro nominal de Ø250mm FoFo, com velocidade de 0,37 m/s. Observa-se que o recalque existente do reservatório apoiado RAP-22 (1000,0m³) para o elevado REL-23 (200,0m³) necessitará de uma vazão de 101,09 m³/h com moto-bomba operando 20 horas por dia.

Como no presente Setor 19 há 12,7 km de redes em cimento amianto, está sendo previsto a substituição dessas, conforme apresentado nos projetos e orçamentos.

3.1.7.20. Setor 20 – Jardim Estoril

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição do São Silvestre através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-23 de capacidade de 200,0m³ e 23,7m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-23 há dois conjuntos moto-bombas, B-18 e B-19, que recalcam água oriunda dos reservatórios RAP-22 (1000m³) e RAP-27 (1000m³).

Na Tabela 24 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 20 Jardim Estoril.

Tabela 24 - Dados Referentes ao setor 20 (Jardim Estoril)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	7,73
Vazão (dmc)(l/s)	9,27
Vazão (hmc) (l/s)	13,91
Volume Requerido de Reservação (m ³)	267
Abastecimento	Reservatório Elevado-23 Reservatório Apoiado-22
Cota geométrica máxima	448,40m
Cota geométrica mínima	422,96m
Número de ligações	890

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 267 m³ para atender 1/3 (um terço) de 01 (um) dia de consumo. Esse setor será atendido pelo RAP-22 do centro de reservação São Silvestre que também será responsável pelo abastecimento dos setores 18 e 19.

Verifica-se que o volume necessário para atender aos setores 18, 19 e 20 são respectivamente 151m³, 673m³ e 267m³, resultando um volume total de 1.091m³, sendo inferior ao volume disponível de 1200m³ pelos RAP-22 (1000m³) e REL-23

(200m³) localizados no centro de reservação São Silvestre, dessa forma não será necessário ampliar o armazenamento de água tratada para atender os referidos setores.

O Setor 20 será abastecido por uma rede projetada de Ø200mm em DeFF, através de uma derivação da adutora de saída projetada de Ø200mm em DeFF por gravidade, do RAP-22, onde a velocidade máxima será 0,30 m/s.

Como no presente Setor 20 há 7,455 km de redes em cimento amianto, está sendo prevista a substituição dessas redes, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.21. Setor 21 – Vila Vilar

Parte deste setor é abastecida atualmente pelo Sistema de distribuição do São Silvestre através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-23 de capacidade de 200,0m³ e 23,7m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-23 há dois conjuntos moto-bomba B-18 e B-19 interligados na saída do RAP-22 (1000m³) e RAP-27 (1000m³).

A outra parte do setor 21 é alimentado atualmente por gravidade do centro de distribuição no pátio da SAE localizado na cota geométrica 492,00m, composto por 4 (quatro) reservatórios apoiados RAP-05, RAP-06, RAP-10 e RAP-11 de 1000m³, 1 (um) reservatórios apoiados RAP-04 de 500m³ e 2 (dois) reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800m³) e RSE-24 (530m³), que é abastecido através do recalque da ETA/Centro composto por 4(quatro) conjunto moto-bomba B-06. B-07, B-08 e B-09, que operada 24horas por dia, onde também abastece setores adjacentes.

Na Tabela 25 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 21 (Vila Vilar).

Tabela 25 - Dados Referentes ao setor 21 (Vila Vilar)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	11,85
Vazão (dmc)(l/s)	14,22
Vazão (hmc) (l/s)	21,33
Volume Requerido de Reservação (m ³)	409,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-27 Reservatório Apoiado-33
Cota geométrica máxima	479,85m
Cota geométrica mínima	448,58m
Número de ligações	1365

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 409m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo RAP-27 do centro de reservação São Silvestre que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 22, 23, 24 e 25. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto no descritivo do setor 25, apresentado posteriormente no presente relatório.

O setor 21 será abastecido por uma rede projetada de Ø200mm em DeFF, através de uma interligação na saída existente de Ø300mm do reservatório apoiado (RAP27) por gravidade, do RAP-27, onde a velocidade máxima será 0,84 m/s.

Para distribuição de água no Setor 21 recomenda-se que sejam implantadas redes de reforços interligadas na rede principal de Ø200 mm DeFF, com diâmetro nominal de 100,0mm em PVC e interligações evitando água parada através de um anel para abastecimento.

Como no presente setor 21 há 6,064 km de redes em cimento amianto, está sendo prevista a substituição dessas redes, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.22. Setor 22 – Chácara

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de Reservação do São Silvestre através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-23 de capacidade de 200,0m³ e 23,7m de altura total. Para abastecimento do reservatório elevado REL-23 há dois conjuntos moto-bomba B-18 e B-19 interligados na saída do RAP-22 (1000m³) e RAP-27 (1000m³).

Na Tabela 26 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 22.

Tabela 26 - Dados Referentes ao setor 22 (Chácara)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	5,64
Vazão (dmc)(l/s)	6,77
Vazão (hmc) (l/s)	10,16
Volume Requerido de Reservação (m ³)	195,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-27 Reservatório Apoiado-33
Cota geométrica máxima	492,01m
Cota geométrica mínima	454,26m
Número de ligações	650

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 195m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo RAP-27 do centro de reservação São Silvestre que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 21, 23, 24 e 25. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto no descritivo do setor 25, apresentado posteriormente no presente relatório.

O setor 22 será abastecido por uma rede projetada de Ø200mm em DeFF, através de uma derivação da adutora com saída existente de Ø300mm em DeFF por gravidade, do RAP-27, onde a velocidade máxima será 0,16 m/s. Vale ressaltar que

parte da rede de abastecimento é existente, onde será interligado antes de passar pela rodovia Melo Peixoto com uma travessia já executada de concreto.

3.1.7.23. Setor 23 – VRP José Justino de Carvalho

Este setor é abastecido por gravidade do centro de distribuição no pátio da SAE localizado na cota geométrica 492,00m, composto por 4 (quatro) reservatórios apoiados RAP-05, RAP-06, RAP-10 e RAP-11 de 1000m³, 1 (um) reservatório apoiado RAP-04 de 500m³ e 2 (dois) reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800m³) e RSE-24 (530m³), que é abastecido através do recalque da ETA/Centro composto por 4(quatro) conjunto moto-bomba B-06, B-07, B-08 e B-09, que operada 24horas por dia, onde também abastece setores adjacentes.

Na Tabela 27 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 23.

Tabela 27 - Dados Referentes ao setor 23 (VRP José Justino de Carvalho)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	9,65
Vazão (dmc)(l/s)	11,58
Vazão (hmc) (l/s)	17,38
Volume Requerido de Reservação (m ³)	333,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-27 Reservatório Apoiado-33
Cota geométrica máxima	467,28m
Cota geométrica mínima	437,91m
Número de ligações	1112

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 195m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Esse setor será abastecido pelo RAP-27 do centro de reservação São Silvestre que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 21, 22, 24 e 25. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto no descritivo do setor 25, apresentado posteriormente no presente relatório.

O setor 23 será abastecido por uma rede projetada de Ø200mm em DeFF, através de uma derivação da adutora com saída existente de Ø300mm em DeFF por gravidade, do RAP-27, onde a velocidade máxima será 0,39 m/s. Vale ressaltar que parte da rede de abastecimento de Ø200mm DeFF é existente, onde será interligado em uma rede já existe de diâmetro nominal de Ø150mm DeFF e também será substituída a rede de Ø75,0 PVC para Ø100mm PVC, onde diminuirá perda de carga no setor.

Neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) diâmetro nominal de Ø 100,0mm, que será implantada na rede existente de Ø 200mm PVC, com pressão de saída igual 17,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente, manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

3.1.7.24. Setor 24 – São José

Este setor é abastecido por gravidade do centro de distribuição no pátio da SAE localizado na cota geométrica 492,00m, composto por 4 (quatro) reservatórios apoiados RAP-05, RAP-06, RAP-10 e RAP-11 de 1000m³, 1 (um) reservatórios apoiados RAP-04 de 500m³ e 2 (dois) reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800m³) e RSE-24 (530m³), que é abastecido através do recalque da ETA/Centro composto por 4(quatro) conjunto moto-bomba B-06, B-07, B-08 e B-09 que operada 24horas por dia, onde também abastece setores adjacentes.

Na Tabela 28 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 24 (São José).

Tabela 28 - Dados Referentes ao setor 24 (São José)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	28,11
Vazão (dmc)(l/s)	33,73
Vazão (hmc) (l/s)	50,59
Volume Requerido de Reservação (m ³)	971,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-27 Reservatório Apoiado-33
Cota geométrica máxima	470,02m
Cota geométrica mínima	446,08
Número de ligações	3288

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 195m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo RAP-27 do centro de reservação São Silvestre que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 21, 22, 23 e 25. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto no descritivo do setor 25, apresentado posteriormente no presente relatório.

O setor 24 será abastecido por uma rede projetada de Ø200mm em DeFF, através de uma derivação da adutora de saída existente de Ø300mm em DeFF por gravidade do RAP-27, localizado no centro de reservação de São Silvestre com cota geométrica 492,0m, onde a velocidade máxima será 1,39 m/s.

Para distribuição de água no Setor 24 recomenda-se que sejam implantadas redes de reforços interligadas na rede principal de Ø200 mm DeFF, com diâmetro nominal de Ø200,0mm em DeFF e interligações evitando água parada e formando anel para abastecimento.

Como no presente setor 24 há 24,332 km de redes em cimento amianto, está sendo prevista a substituição dessas redes, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.25. Setor 25 – VRP Padre Rui Candido

Este setor é abastecido por gravidade do centro de distribuição no pátio da SAE localizado na cota geométrica 492,00m, composto por 4 (quatro) reservatórios apoiados RAP-05, RAP-06, RAP-10 e RAP-11 de 1000m³, 1 (um) reservatório apoiado RAP-04 de 500m³ e 2 (dois) reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800m³) e RSE-24 (530m³), que é abastecido através do recalque da ETA/Centro composto por 4(quatro) conjunto moto-bomba B-06, B-07, B-08 e B-09 que operada 24horas por dia, onde também abastece setores adjacentes.

Na Tabela 29 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 25 (VRP Padre Rui Candido).

Tabela 29 - Dados Referentes ao setor 25 (VRP Padre Rui Candido)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	9,24
Vazão (dmc)(l/s)	11,08
Vazão (hmc) (l/s)	16,63
Volume Requerido de Reservação (m ³)	319,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado-27 Reservatório Apoiado-33
Cota geométrica máxima	465,15m
Cota geométrica mínima	428,00m
Número de ligações	1064

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 319m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

O Setor 25 será abastecido pelo RAP-27 do centro de reservação São Silvestre que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 21, 22, 23 e 24. Os volumes necessários a serem reservados são 409m³, 195m³, 333m³, 971m³ e 319m³ para os setores 21, 22, 23 ,24 e 25 respectivamente, perfazendo um volume total necessário de 2227m³.

Como o volume de reservação disponível pelo RAP-27 corresponde a 1000m³, foi projetada a implantação de um reservatório apoiado denominado no

presente relatório como RAP-33, com capacidade de armazenamento de 1500m³ e 4m de altura com conexão com RAP-27, afim de atender a demanda necessária.

Dessa forma, o setor 25 será abastecido por uma rede de Ø150mm em DeFF que irá substituir a rede de Ø150mm CA, através de uma derivação da rede Ø200mm em DeFF que abastece o setor 24 por gravidade, do RAP-27 localizado no centro de reservação de São Silvestre com cota geométrica 492,0m, onde a velocidade máxima será 0,61 m/s. Para distribuição de água no Setor 25 recomenda-se que sejam implantadas redes de reforços interligadas na rede principal de Ø200 mm DeFF, com diâmetro nominal de Ø200,0mm em DeFF e interligações evitando água parada e formando anel para abastecimento.

Neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) diâmetro nominal de Ø 100,0mm, que será implantada na rede substituída de Ø 150mm DeFF, com pressão de saída igual 20,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente, manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Como no presente setor 25 há 6,221 km de redes em cimento amianto, está sendo prevista a substituição dessas redes, conforme apresentado nos projetos e orçamentos em anexo.

3.1.7.26. Setor 26 – VRP Ville de Franci

Este setor é abastecido atualmente pelo sistema de reservação do Boa Vista através da saída por gravidade do reservatório apoiado RAP-21 com capacidade de 500,0m³ e 9,0m de altura total, localizado na cota geométrica 534,0m.

Para abastecimento do reservatório apoiado RAP-21 há dois conjuntos moto bombas B-16 e B-17, interligados nos reservatórios apoiados do RAP-22 (1000m³) e RAP-27 (1000m³), localizados no centro de reservação do São Silvestre e também tem reforço do poço P-05 (Ville).

Na Tabela 30 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 26.

Tabela 30 - Dados referentes ao Setor 26 (VRP Ville de Franci)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	2,22
Vazão (dmc)(l/s)	2,67
Vazão (hmc) (l/s)	4,00
Volume Requerido de Reservação (m ³)	76
Abastecimento	Reservatório Apoiado-21
Cota geométrica máxima	484,18m
Cota geométrica mínima	442,19m
Número de ligações	256

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 26, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 76m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Esse setor será abastecido pelo RAP-21 do centro de reservação Boa Vista.

Observa-se que o reservatório RAP-21 também será responsável pelo abastecimento dos setores 27,28 e 29, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentada no descritivo do Setor 29 posteriormente essa análise.

A alimentação desse setor será mantida pela derivação existente na tubulação de saída do RAP-21 de Ø200mm em FoFo que abastecerá também os setores 27 e 29.

Além disso, neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) diâmetro nominal de Ø100mm, com pressão de saída igual 13,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Vale ressaltar que juntamente com a VRP será instalado um macromedidor de vazão de Ø100mm para a leitura do volume de abastecimento do presente setor.

3.1.7.27. Setor 27 – Bela Vista

Atualmente esse setor é abastecido pelo centro de reservação Boa Vista, através de uma tubulação por gravidade do reservatório apoiado RAP-21 com capacidade de 500,0m³ e 9,0m de altura total, localizado na cota geométrica 534,0m.

Para abastecimento do reservatório apoiado RAP-21 há dois conjuntos moto bombas B-16 e B-17, interligados nos reservatórios apoiados do RAP-22 (1000m³) e RAP-27 (1000m³), localizados no centro de reservação do São Silvestre e também tem reforço do poço P-05 (Ville).

Na Tabela 31 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 27.

Tabela 31 - Dados referentes ao Setor 27 (Bela Vista)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,44
Vazão (dmc)(l/s)	5,33
Vazão (hmc) (l/s)	8,00
Volume Requerido de Reservação (m ³)	153
Abastecimento	Reservatório Apoiado-21
Cota geométrica máxima	507,73 m
Cota geométrica mínima	478,72 m
Número de ligações	512

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 27, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 153m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo e esse setor será abastecido pelo RAP-21 do centro de reservação Boa Vista.

Observa-se que o reservatório RAP-21 também será responsável pelo abastecimento dos setores 26, 28 e 29, assim deverão ser analisados em conjunto

para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentada no descritivo do Setor 29 posteriormente essa análise.

A alimentação desse setor será realizada pela derivação projetada de Ø100mm em PVC da tubulação de saída do RAP-21 de Ø200mm em FoFo que também abastecerá os setores 26 e 29.

Para a medição do volume consumido nesse setor foi projetada a instalação de um macromedidor de vazão na saída do RAP-21 na adutora de Ø200mm.

3.1.7.28. Setor 28 – Industrial Bela Vista

Atualmente esse setor é abastecido por uma tubulação de saída do RAP-21, através de uma tubulação por gravidade com Ø150mm em FoFo.

Na Tabela 32 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 28.

Tabela 32 - Dados referentes ao Setor 28 (Industrial Bela Vista)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	0,45
Vazão (dmc)(l/s)	0,54
Vazão (hmc) (l/s)	0,81
Volume Requerido de Reservação (m ³)	15
Abastecimento	Reservatório Apoiado-21
Cota geométrica máxima	518,51 m
Cota geométrica mínima	498,02 m
Número de ligações	52

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 28, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 15m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo e esse setor será abastecido pelo RAP-21 do centro de reservação Boa Vista.

Observa-se que o reservatório RAP-21 também será responsável pelo abastecimento dos setores 26, 27 e 29, assim deverão ser analisados em conjunto

para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentada no descritivo do Setor 29 posteriormente essa análise.

A alimentação desse setor será mantida pela tubulação de saída existente do RAP-21 de Ø150mm em FoFo e será instalado um macromedidor de vazão para o controle do consumo deste setor.

3.1.7.29. Setor 29 – VRP Jeanduy de Oliveira

Este setor é abastecido atualmente pelo sistema de reservação do Boa Vista através da saída por gravidade do reservatório apoiado RAP-21 com capacidade de 500,0m³ e 9,0m de altura total, localizado na cota geométrica 534,0m.

Para abastecimento do reservatório apoiado RAP-21 há dois conjuntos moto bombas B-16 e B-17, interligados nos reservatórios apoiados do RAP-22 (1000m³) e RAP-27 (1000m³), localizados no centro de reservação do São Silvestre e também tem reforço do poço P-05 (Ville).

Na Tabela 33 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 29.

Tabela 33 - Dados referentes ao Setor 29 (Jeanduy)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	5,94
Vazão (dmc)(l/s)	7,13
Vazão (hmc) (l/s)	10,69
Volume Requerido de Reservação (m ³)	205
Abastecimento	Reservatório Apoiado-21
Cota geométrica máxima	503,96 m
Cota geométrica mínima	475,87 m
Número de ligações	684

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 29, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 205m³, para atender 1/3 (um terço) de

1 (um) dia de consumo. Esse setor será abastecido pelo RAP-21 do centro de reservação Boa Vista.

Como o RAP-21 também será responsável pelo abastecimento dos setores 26, 27 e 28 deverá ser acrescido os volumes referentes a estes outros setores.

O volume necessário a ser acrescido para o Setor 26 é de 76m³, o volume referente ao Setor 27 é de 153m³, volume necessário para o Setor 28 é de 15m³ e para o Setor 29 de 205m³, perfazendo um volume total necessário de 449m³.

Verifica-se que o volume necessário para atender aos setores 26, 27, 28 e 29 é inferior ao volume disponível de 500m³, assim o centro de reservação Boa Vista não necessita ampliar a sua reserva de armazenamento de água tratada.

Neste setor é previsto a reativação de uma válvula redutora de pressão (VRP) localizada na Av. Jeanduy de Oliveira Perino na rede de abastecimento de Ø 200mm DeFF, com pressão de saída igual 20,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente, manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

3.1.7.30. Setor 30 – Cohab

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição do Cohab através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-09 de capacidade de 203,0m³ e 20,0m de altura total. Para abastecimento do reservatório REL-09 há dois conjuntos moto bombas B-30 e B-31, interligados no reservatório semienterrado RSE-08 (800m³) localizado junto ao REL-09. Os conjuntos B-30 e B-31 possuem bombas KSB BLOC 65/160 com altura manométrica 40 mca e vazão de operação de 140m³/h e motores de 25cv.

O centro de reservação Cohab é alimentado atualmente por gravidade do centro de distribuição no pátio da SAE localizado na cota geométrica 492,00m, composto por 4 (quatro) reservatórios apoiados RAP-05, RAP-06, RAP-10 e RAP-11 de 1000m³, 1 (um) reservatório apoiado RAP-04 de 500m³ e 2 (dois) reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800m³) e RSE-24 (530m³), que é abastecido através do

recalque da ETA/Centro composto por 4(quatro) conjunto moto-bomba B-06. B-07, B-08 e B-09, que operada 24horas por dia, onde também abastece setores adjacentes.

Na Tabela 34 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 30.

Tabela 34 - Dados referentes ao Setor 30 (Cohab)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	15,56
Vazão (dmc)(l/s)	18,68
Vazão (hmc) (l/s)	28,02
Volume Requerido de Reservação (m ³)	537
Abastecimento	Reservatório semi-Enterrado-08 Reservatório Elevado-09
Cota geométrica máxima	462,00m
Cota geométrica mínima	441,60m
Número de ligações	1793

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 537,0m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. Esse setor será abastecido pelo REL-23 que é abastecido pelo recalque do RSE-08. Como o RSE-08 também é responsável pelo abastecimento do setor 31, estes setores serão analisados em conjunto devido ao volume requerido, sendo apresentado no descritivo do Setor 31 posteriormente.

A entrada nesse setor continuará sendo realizada através de uma tubulação já existente na saída do reservatório elevado REL-23, com diâmetro nominal de 250,0mm FoFo e velocidade de 0,44 m/s.

Observa-se que o recalque existente do reservatório apoiado RSE-08 (800,0m³) para o elevado REL-23 (200,0m³), bombeará uma vazão de 121,04m³/h, onde o conjunto moto-bomba existente atende a demanda necessária.

3.1.7.31. Setor 31 – Felicidade

Este setor é abastecido atualmente pelo Sistema de distribuição do Cohab através da saída por gravidade do reservatório elevado REL-09 de capacidade de 203,0m³ e 20,0m de altura total. Para abastecimento do reservatório REL-09 há dois conjuntos moto bombas B-30 e B-31, interligados no reservatório semienterrado RSE-08 (800m³) localizado junto ao REL-09. Os conjuntos B-30 e B-31 possuem bombas KSB BLOC 65/160 com altura manométrica 40 mca e vazão de operação de 140m³/h e motores de 25cv.

O centro de reservação Cohab é alimentado atualmente por gravidade do centro de distribuição no pátio da SAE localizado na cota geométrica 492,00m, composto por 4 (quatro) reservatórios apoiados RAP-05, RAP-06, RAP-10 e RAP-11 de 1000m³, 1 (um) reservatório apoiado RAP-04 de 500m³ e 2 (dois) reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800m³) e RSE-24 (530m³), que é abastecido através do recalque da ETA/Centro composto por 4 (quatro) conjunto moto-bomba B-06, B-07, B-08 e B-09, que opera 24 horas por dia, onde também abastece setores adjacentes.

Na Tabela 35 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 31 - Felicidade.

Tabela 35 - Dados referentes ao Setor 31 (Felicidade)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	13,73
Vazão (dmc)(l/s)	16,48
Vazão (hmc) (l/s)	28,02
Volume Requerido de Reservação (m ³)	474
Abastecimento	Reservatório semi-Enterrado-08 Reservatório Elevado-09
Cota geométrica máxima	465,15m
Cota geométrica mínima	428,00m
Número de ligações	1582

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 474,0m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo centro de reservação COHAB (RSE-08 e REL-09) que também será responsável pelo abastecimento do Setor 30, sendo assim ambos deverão ser analisados em conjunto.

O volume necessário a ser reservado para o Setor 30 é de 537m³ e o volume referente ao Setor 31 é de 474m³, perfazendo um volume total necessário de 1011m³.

Verifica-se que o volume necessário para atender aos setores 30 e 31 é compatível ao volume de reservação disponível de 1003m³ pelos RSE-08 (800m³) e REL-09 (203m³), assim o centro de reservação Cohab não necessita ampliar a sua reserva de armazenamento de água tratada para atender referidos setores.

A entrada de abastecimento desse setor será realizada através de uma tubulação projetada com saída do reservatório semi-enterrado RSE-08, com diâmetro nominal de 250,0mm DeFF com velocidade de 0,30 m/s.

Vale ressaltar que foi projetada uma nova adutora com derivação na rede já existente com de Ø 350mm na rua Cambará com a rua Rio de Janeiro, para abastecimento do centro de reservação Cohab e São João de Ø 350mm, sendo assim será necessário a instalação de uma válvula de controle de altitude e a automação entre esses sistemas de reservação para os conjuntos motorbombas atender ambos.

3.1.7.32. Setor 32 – Centro

Este setor atualmente é abastecido pelo recalque denominado R3 Vila Margarida, composto por 3 (três) conjunto moto-bomba B-22, B-23 e B-24 sendo um reserva. Estes conjuntos possuem bombas IMBIL 125/330 com altura manométrica de 40mca e vazão de operação de 500m³/h, os conjuntos são interligados aos reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800 m³) e RSE-24 (530 m³) localizados no centro de reservação da SAE, totalizando 1330 m³ de reservação.

Na Tabela 36 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 32 Centro.

Tabela 36 - Dados referentes ao Setor 32 (Centro)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	36,50
Vazão (dmc)(l/s)	43,80
Vazão (hmc) (l/s)	65,70
Volume Requerido de Reservação (m ³)	1261,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 06 Reservatório Elevado - 01
Cota geométrica máxima	497,97 m
Cota geométrica mínima	465,99 m
Número de ligações	4205

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 1261m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

O setor 32 será abastecido pelo centro de reservação da SAE que será composto pelos dois reservatórios existentes RAP-06 (1000m³) e REL-01 (150m³) com altura máxima de 25m. A tubulação de entrada nesse setor será através de uma tubulação projetada de Ø350mm DEFF substituindo a saída existente de Ø150mm do reservatório elevado REL-01, com velocidade de 0,61 m/s.

Para abastecimento do reservatório REL-01 deverá ser instalado dois conjuntos moto-bombas interligados ao RAP-06 com vazão de operação de 283,82m³/h e altura manométrica de 25 mca, operando 20 horas por dias no sistema (1+1), sendo um operando e um reserva.

Como atualmente há 31,970 km de rede em cimento amianto está sendo proposta a substituição dessas redes, sendo 23.370,00m de Ø50mm em PVC, 6.100,00m de Ø150mm em DEFF e 2.500m de Ø200mm em DEFF. Dessa forma, é necessário o remanejamento de 4.205 ramais aproximadamente, onde também será implantadas redes de reforço indicadas nos detalhamentos.

3.1.7.33. Setor 33 – Jardim Paulista

Este setor atualmente é abastecido pelo recalque denominado R3 Vila Margarida, composto por 3 (três) conjunto moto-bomba B-22, B-23 e B-24 sendo um reserva. Estes conjuntos possuem bombas IMBIL 125/330 com altura manométrica de 40mca e vazão de operação de 500m³/h, os conjuntos é interligado aos reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800 m³) e RSE-24 (530 m³) localizados no centro de reservação da SAE, totalizando 1330 m³ de reservação.

Na Tabela 37 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 33 Jardim Paulista.

Tabela 37 - Dados referentes ao Setor 33 (Jardim Paulista)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	11,52
Vazão (dmc)(l/s)	13,82
Vazão (hmc) (l/s)	20,73
Volume Requerido de Reservação (m ³)	398,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 36
Cota geométrica máxima	477,32m
Cota geométrica mínima	434,03m
Número de ligações	1327

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 33, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 398m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-36 localizado no bombeiro junto ao reservatório tipo taça na cota geométrica 490,48m. Observa-se que o RAP-36 também será responsável pelo abastecimento dos setores 34, 35 36, 37, 38, 39 e 44, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 44 posteriormente.

A alimentação desse setor será através de uma adutora projetada de Ø300mm em DeFF que reduzirá posteriormente para Ø150mm em DeFF por gravidade, tornando o Setor 33 uma zona baixa dependente. Na saída do RAP-36 será instalado um macromedidor de vazão para o controle do consumo.

Como atualmente há 2,110 km de rede em cimento amianto está sendo propostas as substituições dessas redes, sendo 1720,00m de Ø50mm em PVC e 390,00m de Ø100mm em PVC. Dessa forma, é necessário o remanejamento de 745 ramais aproximadamente.

3.1.7.34. Setor 34 – Bombeiro

Este setor atualmente é abastecido pelo recalque denominado R3 Vila Margarida, composto por 3 (três) conjunto moto-bomba B-22, B-23 e B-24 sendo um reserva. Estes conjuntos possuem bombas IMBIL 125/330 com altura manométrica de 40mca e vazão de operação de 500m³/h, os conjuntos é interligado aos reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800 m³) e RSE-24 (530 m³) localizados no centro de reservação da SAE, totalizando 1330 m³ de reservação.

Na Tabela 38 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 34 Bombeiro.

Tabela 38 - Dados referentes ao Setor 34 (Bombeiro)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	41,37
Vazão (dmc)(l/s)	49,65
Vazão (hmc) (l/s)	74,47
Volume Requerido de Reservação (m ³)	1429,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 36 Reservatório Elevado - 07
Cota geométrica máxima	491,11m
Cota geométrica mínima	446,15m
Número de ligações	4766

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Verifica-se pelos cálculos hidráulicos realizados que o volume requerido de armazenamento para este setor é de aproximadamente 1429,0m³ para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo. O abastecimento deste setor será através do REL-07, com capacidade de 1000,0m³ com nível mínimo de 20,0m. Assim o nível máximo de água do reservatório será de 26,45m. Vale ressaltar que o REL-07 trabalhará juntamente com o RAP-36 com volume de 150,0m³ que será descrito posteriormente no presente relatório.

O reservatório elevado REL-07 será responsável pela região alta atendendo as atuais ligações existentes na área, suprimindo as variações horárias de demanda existentes durante o dia.

O reservatório REL-07 será abastecido por uma linha de recalque do RAP-36, compondo dois conjuntos motor-bombas operando no sistema (1+1), sendo um operando e um reserva. A capacidade desses conjuntos deverá atender a demanda da hora de maior consumo com vazão aproximada de 321,71m³/h e altura manométrica estimada de 30,0mca.

A entrada nesse setor será realizada através de uma tubulação já existente na saída por gravidade do reservatório elevado REL-07, com diâmetro nominal de 300,0mm FoFo, com velocidade de 0,70 m/s. Vale ressaltar que o REL-07 tem altura máxima 28,81m e reservação estimada pela SAE de no mínimo 1000m³.

Esse setor será abastecido por um reservatório elevado REL-07 junto ao RAP-36. Observa-se que o RAP-36 também será responsável pelo abastecimento dos setores 33, 35, 36, 37, 38, 39 e 44, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 44 posteriormente.

Como atualmente há 44,928 km de rede em cimento amianto está sendo propostas as substituições dessas redes, sendo 38000,00m de Ø50mm em PVC, 2200,00m de Ø100mm em PVC, 3950,00m de Ø150mm em DeFF, 250,00m de Ø200mm em DeFF e 528,00m de Ø350mm em DeFF Dessa forma, é necessário o remanejamento de 4766 ramais aproximadamente.

3.1.7.35. Setor 35 – VRP Benedito J. Pinheiro

Este setor atualmente é abastecido pelo recalque denominado R3 Vila Margarida, composto por 3 (três) conjunto moto-bomba B-22, B-23 e B-24 sendo um reserva. Estes conjuntos possuem bombas IMBIL 125/330 com altura manométrica de 40mca e vazão de operação de 500m³/h, os conjuntos é interligado aos reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800 m³) e RSE-24 (530 m³) localizados no centro de reservação da SAE, totalizando 1330 m³ de reservação.

Na Tabela 39 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 35 VRP Benedito J. Pinheiro.

Tabela 39 - Dados referentes ao Setor 35 (VRP Benedito J. Pinheiro)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	3,35
Vazão (dmc)(l/s)	4,02
Vazão (hmc) (l/s)	6,03
Volume Requerido de Reservação (m ³)	115,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 36
Cota geométrica máxima	460,57m
Cota geométrica mínima	424,35m
Número de ligações	386

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 35, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 115m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-36 localizado no bombeiro junto ao reservatório tipo taça na cota geométrica 490,48m. Observa-se que o RAP-36 também será responsável pelo abastecimento dos setores 33, 34, 36, 37, 38, 39 e 44, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 44 posteriormente.

A alimentação desse setor será através de uma adutora existente de Ø100mm em PVC por gravidade, tornando o Setor 35 uma zona baixa dependente.

Neste setor é previsto a ativação de uma válvula redutora de pressão (VRP) Ø 80,0mm existente na rede existente de Ø100mm PVC com pressão de saída igual 11,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

3.1.7.36. Setor 36 – VRP Royal Park Premium

Este setor atualmente é abastecido pelo recalque denominado R3 Vila Margarida, composto por 3 (três) conjunto moto-bomba B-22, B-23 e B-24 sendo um reserva. Estes conjuntos possuem bombas IMBIL 125/330 com altura manométrica de 40mca e vazão de operação de 500m³/h, os conjuntos é interligado aos reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800 m³) e RSE-24 (530 m³) localizados no centro de reservação da SAE, totalizando 1330 m³ de reservação.

Na Tabela 40 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 36 VRP Royal Park Premium.

Tabela 40 - Dados referentes ao Setor 36 (VRP Royal Park Premium)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	1,74
Vazão (dmc)(l/s)	2,08
Vazão (hmc) (l/s)	3,13
Volume Requerido de Reservação (m ³)	60,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 36
Cota geométrica máxima	460,57m
Cota geométrica mínima	424,35m
Número de ligações	200

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 36, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 60m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-36 localizado no bombeiro junto ao reservatório tipo taça na cota geométrica 490,48m. Observa-se que o RAP-36 também será responsável pelo abastecimento dos setores 33, 34, 35, 37, 38, 39 e 44, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 36 posteriormente.

A alimentação desse setor será através de uma adutora existente de Ø100mm em PVC por gravidade, tornando o Setor 36 uma zona baixa dependente.

Neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) Ø 80,0mm na rede existente de Ø100mm PVC com pressão de saída igual 20,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

3.1.7.37. Setor 37 – Royal Park

Este setor atualmente é abastecido pelo recalque denominado R3 Vila Margarida, composto por 3 (três) conjunto moto-bomba B-22, B-23 e B-24 sendo um reserva. Estes conjuntos possuem bombas IMBIL 125/330 com altura manométrica de 40mca e vazão de operação de 500m³/h, os conjuntos é interligado aos reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800 m³) e RSE-24 (530 m³) localizados no centro de reservação da SAE, totalizando 1330 m³ de reservação.

Na Tabela 41 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 37 VRP Royal Park.

Tabela 41 - Dados referentes ao Setor 37 (Royal Park)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	1,74
Vazão (dmc)(l/s)	2,08
Vazão (hmc) (l/s)	3,13
Volume Requerido de Reservação (m ³)	60,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 36
Cota geométrica máxima	460,57m
Cota geométrica mínima	424,35m
Número de ligações	200

* Calculada a partir dos dados do consumo per capita.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 37, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 60m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-36 localizado no bombeiro junto ao reservatório tipo taça na cota geométrica 490,48m. Observa-se que o RAP-36 também será responsável pelo abastecimento dos setores 33, 34, 35, 36, 38, 39 e 44, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 44 posteriormente.

A alimentação desse setor será através de uma rede existente de Ø100mm em PVC por gravidade, tornando o Setor 37 uma zona baixa dependente.

3.1.7.38. Setor 38 – Aeroporto

Este setor atualmente é abastecido pelo recalque denominado R3 Vila Margarida, composto por 3 (três) conjunto moto-bomba B-22, B-23 e B-24 sendo um reserva. Estes conjuntos possuem bombas IMBIL 125/330 com altura manométrica de 40mca e vazão de operação de 500m³/h, os conjuntos é interligado aos reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800 m³) e RSE-24 (530 m³) localizados no centro de reservação da SAE, totalizando 1330 m³ de reservação.

Na Tabela 42 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 38 Aeroporto.

Tabela 42 - Dados referentes ao Setor 38 (Aeroporto)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	6,86
Vazão (dmc)(l/s)	8,23
Vazão (hmc) (l/s)	12,34
Volume Requerido de Reservação (m ³)	237,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 36
Cota geométrica máxima	464,58m
Cota geométrica mínima	423,30m
Número de ligações	200

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 38, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 237m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-36 localizado no bombeiro junto ao reservatório tipo taça na cota geométrica 490,48m. Observa-se que o RAP-36 também será responsável pelo abastecimento dos setores 33, 34, 35, 36, 37, 39 e 44, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 44 posteriormente.

A alimentação desse setor será através de uma rede existente de Ø150mm em FoFo por gravidade, tornando o Setor 38 uma zona baixa dependente.

3.1.7.39. Setor 39 – VRP Jamil Chequer

Este setor atualmente é abastecido pelo recalque denominado R3 Vila Margarida, composto por 3 (três) conjunto moto-bomba B-22, B-23 e B-24 sendo um reserva. Estes conjuntos possuem bombas IMBIL 125/330 com altura manométrica de 40mca e vazão de operação de 500m³/h, os conjuntos é interligado aos

reservatórios semi-enterrados RSE-03 (800 m³) e RSE-24 (530 m³) localizados no centro de reservação da SAE, totalizando 1330 m³ de reservação.

Na Tabela 43 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 39 Jamil Chequer.

Tabela 43 - Dados referentes ao Setor 39 (Jamil Chequer)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,27
Vazão (dmc)(l/s)	5,13
Vazão (hmc) (l/s)	7,69
Volume Requerido de Reservação (m ³)	147,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 36
Cota geométrica máxima	442,73m
Cota geométrica mínima	411,76m
Número de ligações	492

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 39, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 237m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-36 localizado no bombeiro junto ao reservatório tipo taça na cota geométrica 490,48m. Observa-se que o RAP-36 também será responsável pelo abastecimento dos setores 33, 34, 35, 36, 37, 38 e 44, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 44 posteriormente.

A alimentação desse setor será através de uma rede implantada de Ø150mm DeFF com derivação da tubulação de Ø150mm FF existente, tornando o Setor 38 uma zona baixa dependente. Vale ressaltar que será implantada uma rede de reforço de Ø 100mm PVC, para melhorias no abastecimento dos novos empreendimentos com certidão de diretrizes já emitidas na SAE.

Neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) Ø 80,0mm na rede existente de Ø100mm PVC com pressão de saída igual 20,0mca

para reduzir as pressões presentes atualmente, manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

3.1.7.40. Setor 40 – VRP Narciso Migliari

Este setor é alimentado atualmente pelo recalque de um conjunto moto-bomba (Recalque 01 – ETA/SAE) composto por 4 (quatro) bombas B06, B07, B08 e B09 sendo um reserva, que abastecem diretamente a rede de distribuição do setor através de uma derivação na adutora, também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiados e semi-enterrados no pátio da SAE, com capacidade total de 5980,0m³ de reservação. Desse modo, o conjunto moto- bomba opera 24horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Os conjuntos bombas B06, B07, B08 e B09 possuem bombas IMBIL-ITA/KSB 150/500 com altura manométrica estimada de 118 mca e vazão de operação de aproximadamente 600m³/h e motores de 300cv.

Na Tabela 44 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 40 (VRP Narciso Migliari).

Tabela 44 - Dados referentes ao Setor 40 (VRP Narciso Migliari)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	6,42
Vazão (dmc).(l/s)	7,71
Vazão (hmc) (l/s)	11,56
Volume Requerido de Reservação (m ³)	222
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28
Cota geométrica máxima	452,94m
Cota geométrica mínima	423,25m
Número de ligações	740

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 222m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido centro de reservação SAE que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 41, 42 e 43. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto no descritivo do setor 43, apresentado posteriormente no presente relatório.

O setor 40 será abastecido por uma rede projetada de Ø150mm em DeFF, através de uma derivação da adutora projetada com saída de Ø300mm em DeFF por gravidade do RAP-10 e RAP-11 localizados no centro de reservação da SAE com cota geométrica 494,0m, onde a velocidade máxima será 0,79 m/s. Para distribuição de água no Setor 40 recomenda-se que sejam implantadas redes de reforços interligadas na rede principal de Ø150 mm DeFF, com diâmetro nominal de 100,0mm em PVC e interligações evitando água parada e formando anel para abastecimento.

Neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) de Ø 80,0mm na rede projetada de Ø 150mm DeFF, com pressão de saída igual 18,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Como atualmente há 3,760 km de rede em cimento amianto está sendo propostas as substituições dessas redes, sendo de Ø50mm em PVC. Dessa forma, é necessário o remanejamento de 376 ramais aproximadamente.

3.1.7.41. Setor 41 – Vila Recreio

Este setor é alimentado atualmente pelo recalque de um conjunto moto-bomba (Recalque 01 – ETA/SAE) composto por 4 (quatro) bombas B06, B07, B08 e B09 sendo um reserva, que abastecem diretamente a rede de distribuição do setor através de uma derivação na adutora, também abastece setores adjacentes que

serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiados e semi-enterrados no pátio da SAE, com capacidade total de 5980,0m³ de reservação. Desse modo, o conjunto moto-bomba opera 24horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Os conjuntos bombas B06, B07, B08 e B09 possuem bombas IMBIL-ITA/KSB 150/500 com altura manométrica estimada de 118 mca e vazão de operação de aproximadamente 600m³/h e motores de 300cv.

Na Tabela 45 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 41 (Vila Recreio).

Tabela 45 - Dados referentes ao Setor 41 (Vila Recreio)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	29,74
Vazão (dmc)(l/s)	35,69
Vazão (hmc) (l/s)	53,53
Volume Requerido de Reservação (m ³)	1027
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28
Cota geométrica máxima	478,28m
Cota geométrica mínima	443,03m
Número de ligações	3426

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 1027m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo centro de reservação SAE que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 40, 42 e 43. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto no descritivo do setor 43, apresentado posteriormente no presente relatório.

O setor 41 será abastecido por uma rede projetada de Ø300mm em DeFF, através de uma derivação da adutora projetada com saída de Ø300mm em DeFF por gravidade do RAP-10 e RAP-11 localizado no centro de reservação da SAE com cota geométrica 494,0m, onde a velocidade máxima será 0,79 m/s.

Como atualmente há 37,793 km de rede em cimento amianto está sendo propostas as substituições dessas redes, sendo 32140m de Ø50mm em PVC, 98m

de Ø75mm em PVC, 2100,00m de Ø100mm em PVC, 3115,00m de Ø150mm em DeFF e 340,00m de Ø200mm em DeFF. Dessa forma, é necessário o remanejamento de 3426 ramais aproximadamente.

3.1.7.42. Setor 42 – Vila Mano

Este setor é alimentado atualmente pelo recalque de um conjunto moto-bomba (Recalque 01 – ETA/SAE) composto por 4 (quatro) bombas B06, B07, B08 e B09 sendo um reserva, que abastecem diretamente a rede de distribuição do setor através de uma derivação na adutora, também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiados e semi-enterrados no pátio da SAE, com capacidade total de 5980,0m³ de reservação. Desse modo, o conjunto moto- bomba opera 24horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Os conjuntos bombas B06, B07, B08 e B09 possuem bombas IMBIL-ITA/KSB 150/500 com altura manométrica estimada de 118 mca e vazão de operação de aproximadamente 600m³/h e motores de 300cv.

Na Tabela 46 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 42 (Vila Mano).

Tabela 46 - Dados referentes ao Setor 42 (Vila Mano)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	8,17
Vazão (dmc)(l/s)	9,80
Vazão (hmc) (l/s)	14,70
Volume Requerido de Reservação (m ³)	282
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28
Cota geométrica máxima	452,94m
Cota geométrica mínima	423,25m
Número de ligações	941

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 282m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo centro de reservação SAE que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 40, 41 e 43. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto no descritivo do setor 43, apresentado posteriormente no presente relatório.

O setor 42 será abastecido por uma rede projetada de Ø150mm em DeFF, através de uma derivação da rede substituída de Ø200mm em DeFF que atende o abastecimento do setor 41, por gravidade do RAP-10 e RAP-11 localizados no centro de reservação da SAE com cota geométrica 494,0m.

Como atualmente há 9,704 km de rede em cimento amianto está sendo propostas as substituições dessas redes, sendo 7908m de Ø50mm em PVC, 100m de Ø75mm em PVC, 1402,00m de Ø100mm em PVC e 394,00m de Ø250mm em DeFF. Dessa forma, é necessário o remanejamento de 941 ramais aproximadamente.

3.1.7.43. Setor 43 – VRP Gaspar Ricardo

Este setor é alimentado atualmente pelo recalque de um conjunto moto-bomba (Recalque 01 – ETA/SAE) composto por 4 (quatro) bombas B06, B07, B08 e B09 sendo um reserva, que abastecem diretamente a rede de distribuição do setor através de uma derivação na adutora, também abastece setores adjacentes que serão apresentados posteriormente e os reservatórios apoiados e semi-enterrados no pátio da SAE, com capacidade total de 5980,0m³ de reservação. Desse modo, o conjunto moto- bomba opera 24horas por dia, para atender as demandas solicitadas.

Os conjuntos bombas B06, B07, B08 e B09 possuem bombas IMBIL-ITA/KSB 150/500 com altura manométrica 85 mca e vazão de operação estimada de 600m³/h e motores de 300cv.

Na Tabela 47 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 43 (VRP Gaspar Ricardo).

Tabela 47 - Dados referentes ao Setor 40 (VRP Gaspar Ricardo)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	11,45
Vazão (dmc)(l/s)	13,74
Vazão (hmc) (l/s)	20,61
Volume Requerido de Reservação (m ³)	395
Abastecimento	Reservatório Apoiado-26 Reservatório Apoiado-28
Cota geométrica máxima	449,89m
Cota geométrica mínima	405,51m
Número de ligações	1319

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para esse setor mostraram a necessidade de um volume de reservação de 395m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo centro de reservação SAE que também será responsável pelo abastecimento dos Setores 40, 41 e 42. Com isso, os volumes serão analisados em conjunto.

O volume necessário a ser acrescido para o Setor 40 é de 222m³, o volume referente ao Setor 41 é de 1027m³, volume necessário para o Setor 42 é de 282m³ e para o Setor 43 de 395m³, perfazendo um volume total necessário de 1926m³.

Verifica-se que o volume necessário para atender aos setores 40, 41, 42 e 43 é inferior ao volume disponível de 2000m³ dos RAP-10 e RAP-11, assim com esses dois reservatórios no centro da SAE não necessitarão de ampliação na reserva de armazenamento de água tratada.

O setor 43 será abastecido por uma rede existente de Ø150mm em DeFF, através da rede substituída de Ø200mm em DeFF que atende o abastecimento do setor 41 por gravidade do RAP-10 e RAP-11 localizados no centro de reservação da SAE com cota geométrica 494,0m, onde a velocidade máxima será 0,79 m/s. Para distribuição de água no Setor 43 recomenda-se que sejam implantadas redes de reforços de Ø50mm, onde evitará água parada e formando anel para abastecimento.

Neste setor é prevista a instalação de uma válvula redutora de pressão (VRP) diâmetro nominal de Ø 100,0mm que será implantada na rede existente de Ø150mm

DeFF, com pressão de saída igual 14,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Como atualmente há 2,680 km de rede em cimento amianto está sendo propostas as substituições dessas redes, sendo 2190m de Ø50mm em PVC e 490,00m de Ø100mm em PVC. Dessa forma, é necessário o remanejamento de 275 ramais aproximadamente.

3.1.7.44. Setor 44 – Nova Ourinhos

Esse setor atualmente é abastecido pelo sistema de reservação Paineiras através da saída por gravidade do reservatório REL-17 com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, localizado na cota geométrica 476,46m.

Para abastecimento do reservatório REL-07 há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no reservatório semienterrado RSE-16 (1500m³) localizado junto ao REL-17. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca. Na Tabela 33 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 38 Aeroporto.

Na Tabela 48 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 44 - Nova Ourinhos.

Tabela 48 - Dados referentes ao Setor 44 (Nova Ourinhos)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,25
Vazão (dmc)(l/s)	5,10
Vazão (hmc) (l/s)	7,66
Volume Requerido de Reservação (m ³)	147,0
Abastecimento	Reservatório Apoiado - 36
Cota geométrica máxima	471,78m
Cota geométrica mínima	437,77m
Número de ligações	490

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 44, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 147m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-36 localizado no bombeiro junto ao reservatório tipo taça na cota geométrica 490,48m. Observa-se que o RAP-36 também será responsável pelo abastecimento dos setores 33, 34, 35, 36, 37, 38 e 39, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação.

Para o centro de abastecimento da Vila Margarida o volume necessário a ser acrescido para o Setor 33 é de 398m³, o volume referente ao Setor 34 é de 1429m³, volume necessário para o Setor 35 é de 115m³, volume necessário para o Setor 36 de 60m³, volume necessário para o Setor 37 é de 60m³, volume necessário para o Setor 38 é de 237m³, volume necessário para o Setor 39 é de 147m³ e volume necessário para o Setor 44 é de 147m³, perfazendo um volume total necessário de 2593m³. Para isso foi projetado um reservatório na área com posse da SAE para reservação de água tratada para atender as demandas necessárias um reservatório apoiado com dimensões de 16,5x19,5x8m sendo 2m enterrados contendo uma reservação de 2574m³.

A alimentação desse setor será através de uma rede existente de Ø150mm em DeFF por gravidade, tornando o Setor 44 uma zona baixa dependente.

3.1.7.45. Setor 45 – Nova Ourinhos (Paineiras)

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 49 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 45.

Tabela 49 - Dados referentes ao Setor 45 (Nova Ourinhos - Paineiras)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	3,07
Vazão (dmc)(l/s)	3,69
Vazão (hmc) (l/s)	5,53
Volume Requerido de Reservação (m ³)	106
Abastecimento	Reservatório Apoiado Projetado (RAP 32)
Cota geométrica máxima	463,59 m
Cota geométrica mínima	429,28 m
Número de ligações	354

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 45, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 106m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-32. Observa-se que o RAP-32 também será responsável pelo abastecimento dos setores 46, 47, 48, 49, 50 e 52, dessa forma deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 52 apresentado posteriormente.

A alimentação proposta desse setor será realizada pela tubulação de saída projetada do RAP-32 de Ø200mm em DeFF que será interligada a tubulação existente na Rua Irineu Pereira da Silva de Ø150mm em FoFo até o setor 45, sendo alimentado por gravidade, tornando o setor uma zona baixa. Além disso, na entrada do setor será instalado um macromedidor de vazão para o controle do consumo.

3.1.7.46. Setor 46 – Esmeralda

Atualmente esse é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 50 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 46.

Tabela 50 - Dados referentes ao Setor 46 (Esmeralda)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,17
Vazão (dmc)(l/s)	5,00
Vazão (hmc) (l/s)	7,50
Volume Requerido de Reservação (m ³)	144
Abastecimento	Reservatório Apoiado Projetado (RAP 32)
Cota geométrica máxima	462,00 m
Cota geométrica mínima	427,61 m
Número de ligações	480

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 46, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 144m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-32. Observa-se que o RAP-32 também será responsável pelo abastecimento dos setores 45, 47, 48, 49, 50 e 52, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 52 posteriormente.

A alimentação desse setor será através de uma adutora projetada de Ø300mm em DeFF que reduzirá posteriormente para Ø200mm em DeFF por gravidade, tornando o Setor 46 uma zona baixa dependente. Na entrada do setor 46 será instalado um macromedidor de vazão para o controle do consumo.

Como atualmente há 4,16 km de rede em cimento amianto está sendo proposta a substituição dessas redes, sendo 3.037,00m de Ø50mm em PVC e 1.131,00m de Ø100mm em PVC. Dessa forma, é necessário o remanejamento de 417 ramais aproximadamente.

3.1.7.47. Setor 47 – VRP Jardim do Sol

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 51 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 47.

Tabela 51 - Dados referentes ao Setor 47 (VRP Jardim do Sol)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	9,83
Vazão (dmc)(l/s)	11,79
Vazão (hmc) (l/s)	17,69
Volume Requerido de Reservação (m ³)	339
Abastecimento	Reservatório Apoiado Projetado (RAP 32)
Cota geométrica máxima	433,39 m
Cota geométrica mínima	403,50 m
Número de ligações	1.132

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 47, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 339m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-32. Observa-se que o RAP-32 também será responsável pelo abastecimento dos setores 45, 46, 48, 49, 50 e 52, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 52 posteriormente.

A alimentação desse setor será através de uma interligação na rede existente de Ø100mm em PVC por gravidade, tornando o Setor 47 uma zona baixa dependente. Para a distribuição desse setor, foi projetada uma rede de reforço de Ø100mm em PVC na rede existente na Rua Sergio Oliveira de Moraes “Ferrinho” para contribuir com o abastecimento da região.

Devido às cotas geométricas existentes nesse setor, será instalada uma válvula redutora de pressão (VRP) com pressão de saída igual 18,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca). Junto a VRP será implantado um macromedidor de vazão para o controle do consumo.

3.1.7.48. Setor 48 – Jardim Santos Dumont

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11,

interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 52 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 48.

Tabela 52 - Dados referentes ao Setor 48 (Jardim Santos Dumont)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	5,09
Vazão (dmc)(l/s)	6,10
Vazão (hmc) (l/s)	9,16
Volume Requerido de Reservação (m ³)	175
Abastecimento	Reservatório Apoiado Projetado (RAP 32)
Cota geométrica máxima	463,00 m
Cota geométrica mínima	443,50 m
Número de ligações	586

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 45, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 175m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-32. Observa-se que o RAP-32 que também será responsável pelo abastecimento dos setores 45, 46, 47, 49, 50 e 52, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 52 posteriormente.

Esse setor será abastecido através de uma adutora de saída projetado no RAP-32 de Ø200mm em DeFF e com velocidade de 0,36m/s por gravidade,

tornando o Setor 48 uma zona baixa dependente. Na entrada do setor 48 será instalado um macromedidor de vazão para o controle do consumo

3.1.7.49. Setor 49 – Trianom

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 53 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 49.

Tabela 53 - Dados referentes ao Setor 49 (Trianom)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	1,59
Vazão (dmc)(l/s)	1,91
Vazão (hmc) (l/s)	2,86
Volume Requerido de Reservação (m ³)	54
Abastecimento	Reservatório Apoiado Projetado (RAP 32)
Cota geométrica máxima	445,33 m
Cota geométrica mínima	427,94 m
Número de ligações	183

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 49, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 54m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-32. Observa-se que o RAP-32 que também será responsável pelo abastecimento dos setores 45, 46, 47, 48, 50 e 52, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 52 posteriormente.

Esse setor será abastecido por uma tubulação existente em Ø100mm em PVC através de uma interligação com a adutora de saída projetada no RAP-32 de Ø300mm em DeFF. Como o abastecimento desse setor será por gravidade, este se tornará uma zona baixa dependente com macromedidor de vazão para controle do consumo.

3.1.7.50. Setor 50 – VRP Santos (Trianom)

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 54 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 50.

Tabela 54 - Dados referentes ao Setor 50 (VRP Santos (Trianom))

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	0,56
Vazão (dmc)(l/s)	0,68
Vazão (hmc) (l/s)	1,02
Volume Requerido de Reservação (m ³)	19
Abastecimento	Reservatório Apoiado Projetado (RAP 32)
Cota geométrica máxima	434,62 m
Cota geométrica mínima	396,97 m
Número de ligações	65

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 50, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 19m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-32. Observa-se que o RAP-32 também será responsável pelo abastecimento dos setores 45, 46, 47, 48, 49 e 52, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação do volume necessário de reservação, sendo apresentado no descritivo do Setor 52 apresentado posteriormente.

Esse setor será a delimitação da área de abrangência da válvula redutora de pressão projetada devido às cotas geométricas existentes. Dessa forma, a pressão de saída da VRP será igual 12,00mca para pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não

deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca). Junto a VRP será implantado um macromedidor de vazão para o controle do consumo.

3.1.7.51. Setor 51 – Diamantes

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 55 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 51.

Tabela 55 - Dados referentes ao Setor 51 (Diamantes)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	7,89
Vazão (dmc)(l/s)	9,47
Vazão (hmc) (l/s)	14,20
Volume Requerido de Reservação (m ³)	272
Abastecimento	Reservatório Elevado (REL 17)
Cota geométrica máxima	477,00 m
Cota geométrica mínima	452,97 m
Número de ligações	909

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 51, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 272m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Observa-se que o reservatório REL-17 também será responsável pelo abastecimento dos setores 53 e 54, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentado posteriormente no descritivo do Setor 54.

A alimentação desse setor será realizada pela derivação projetada na tubulação existente de Ø200mm em FF na saída do REL-17. Essa rede de derivação será de Ø150mm em DeFF, com velocidade de 0,57m/s. Como esse setor será abastecido pelo reservatório elevado, este se tornará uma zona alta.

Para a distribuição desse setor, foi projetada uma rede de reforço de Ø100mm em PVC na rede existente na Rua Angelina V. P. Varago para contribuir com o abastecimento da região.

3.1.7.52. Setor 52 – VRP Guaporé

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 276,12m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 56 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 52.

Tabela 56 - Dados referentes ao Setor 52 (VRP Guaporé)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	5,82
Vazão (dmc)(l/s)	6,98
Vazão (hmc) (l/s)	10,47
Volume Requerido de Reservação (m ³)	201
Abastecimento	Reservatório Apoiado Projetado (RAP 32)
Cota geométrica máxima	425,14 m
Cota geométrica mínima	396,91 m
Número de ligações	670

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 52, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 201m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido por um reservatório apoiado projetado denominado no presente relatório como RAP-32. Observa-se que o RAP-32 será responsável também pelo abastecimento dos setores 45, 46, 47, 48, 49 e 50, sendo assim deverá ser acrescido os volumes referentes a estes outros setores.

Os volumes necessários a serem reservados são 106m³, 144m³, 339m³, 175m³, 54m³, 19m³ e 201m³ para os setores 45, 46, 47, 48, 49, 50 e 52 respectivamente, perfazendo um volume total necessário de 1.038m³. Dessa forma, para atender o volume requerido, foi projetada a implantação de um reservatório apoiado denominado como RAP-32, com capacidade de armazenamento de 1000m³ e 4,0m de altura, afim de atender a demanda necessária.

O RAP-32 será abastecido através de uma interligação na tubulação de recalque que abaste o RSE – 16, de Ø300mm em FoFo, com velocidade de aproximadamente 1,31m/s. Vale ressaltar que será necessário a instalação de uma

válvula de controle de altitude e a automação entre esses sistemas de reservação para os conjuntos motorbombas atender ambos.

Devido às cotas geométricas existentes nesse setor, será instalada uma válvula redutora de pressão (VRP) com pressão de saída igual 15,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca). Junto a VRP será implantado um macromedidor de vazão para o controle do consumo.

3.1.7.53. Setor 53 – Paineiras

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 57 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 53.

Tabela 57 - Dados referentes ao Setor 53 (Paineiras)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	31,56
Vazão (dmc)(l/s)	37,88
Vazão (hmc) (l/s)	56,81
Volume Requerido de Reservação (m ³)	1090
Abastecimento	Reservatório Elevado - 17
Cota geométrica máxima	476,63 m
Cota geométrica mínima	452,79 m
Número de ligações	3636

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 53, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 1090m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Observa-se que os reservatórios RSE-16 e REL-17 também serão responsáveis pelo abastecimento dos setores 52 e 54, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentado no descritivo do Setor 54 posteriormente.

A alimentação do setor 53 será mantida pela saída existente do REL-17 de Ø200mm em FF e para distribuição de água nesse setor foram projetadas à instalação de duas redes de reforço sendo uma localizada na Rua Sebastião S. de Souza em Ø150mm de DeFF e a outra na Rua Enf. G. Pimental de Ø150mm em DeFF, reduzindo posteriormente para Ø100mm PVC.

Na entrada do setor 53 será instalado um macromedidor de vazão para o controle do consumo.

3.1.7.54. Setor 54 – Jardim Santa Fé

Esse setor atualmente é abastecido pelos reservatórios RSE-16 e REL-17, ambos localizados na área denominada de centro de reservação Paineiras.

O reservatório RSE-16 é semienterrado de concreto com capacidade de 1500m³ e altura total aproximada de 3,0m e o reservatório REL-17 é elevado de concreto com capacidade de 203m³ e altura total de 23,06m, Os reservatórios RSE-16 e REL-17 juntos tem a capacidade de armazenamento de 1703m³.

O abastecimento do setor atualmente ocorre através da saída por gravidade do reservatório REL-17, em que há dois conjuntos moto bombas B-10 e B-11, interligados no RSE-16. O sistema de reservação Paineiras é abastecido pelo recalque da ETA, através dos conjuntos motor-bombas B2 e B3 que recalcam água do RSE-13 (1800m³).

Os conjuntos B-10 e B-11 possuem bombas KSB MEGANORM 125/250 com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 30cv. E os conjuntos B2 e B3 possuem bombas INGERSOLL 4DBE-104 com vazão de operação de aproximadamente 270m³/h e altura manométrica de 70 a 80mca.

Na Tabela 58 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 54.

Tabela 58 - Dados referentes ao Setor 54 (Jardim Santa Fé)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	7,64
Vazão (dmc)(l/s)	9,17
Vazão (hmc) (l/s)	13,75
Volume Requerido de Reservação (m ³)	264
Abastecimento	Reservatório Elevado - 17
Cota geométrica máxima	467,06 m
Cota geométrica mínima	454,00m
Número de ligações	880

* Calculada a partir dos dados do consumo per capita.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 54, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 264m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Observa-se que os reservatórios RSE-16 e REL-17 também serão responsáveis pelo abastecimento dos setores 51 e 53, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação.

O volume necessário a ser acrescido para o Setor 51 é de 272m³, o volume referente ao Setor 53 é de 1090m³ e volume necessário para o Setor 54 é de 264m³, perfazendo um volume total necessário de 1626m³.

Verifica-se que o volume necessário para atender aos setores 51, 53 e 54 é inferior ao volume disponível de 1703m³, assim não é necessário ampliar o sistema de armazenamento de água tratada Paineiras.

Para a distribuição desse setor foi projetada uma rede de reforço na Rua Maria do Carmo Ferreira Matosinho de Ø150mm em DeFF para atender a região mais alta do setor.

A alimentação do REL-17 se manterá a mesma sendo proposta a instalação de um macromedidor de vazão na entrada do Setor 54.

Para o abastecimento dos Reservatórios citados anteriormente (RAP-16 e RAP-32) formando o centro de reservação Paineiras, deverão ser implantados dois (02) conjuntos motorbombas operando no sistema (1+1), sendo um operando e outro reserva. A capacidade destes conjuntos deverá atender a demanda da hora de maior consumo com vazão aproximada de 166,80 l/s (600m³/h) sendo que os sistemas de recalque operarão 20 horas por dia e altura manométrica aproximada de 70mca. Estes conjuntos deverão ser controlados por inversores de frequência responsáveis por controlar as variações de pressões que ocorrem no sistema, substituindo o recalque existente RII-Paineiras na ETA.

3.1.7.55. Setor 55 – São João

Atualmente essa região é abastecida pelo REL-19 com capacidade de armazenamento de 150m³ em concreto com altura total de 23,06m. No centro de reservação São João também fica localizado os reservatórios RAP-18 e RAP-12, com capacidade de 1000m³ cada um.

O abastecimento desse centro de reservação ocorre pelo recalque do Poço P03 São João, com vazão 216 m³/h até o RAP-12. Como o RAP-12 e o RAP-18 funcionam em vaso comunicante, do RAP-18 é recalcado através dos conjuntos motor-bomba B25, B26 e B27 até o REL-19.

Os conjuntos B25, B26 e B27 possuem bombas modelo KSB MEGANORM BLOC 65/125R com altura manométrica de 20mca e vazão de operação de 160m³/h.

Na Tabela 59 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 55.

Tabela 59 - Dados referentes ao Setor 55 (São João)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	12,50
Vazão (dmc)(l/s)	15,00
Vazão (hmc) (l/s)	22,50
Volume Requerido de Reservação (m ³)	432
Abastecimento	Reservatório Apoiado-12 Reservatório Apoiado-18 Reservatório Elevado-19
Cota geométrica máxima	462,39 m
Cota geométrica mínima	431,80 m
Número de ligações	1440

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 55, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 432m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Este setor será abastecido pelo centro de reservação São João, com capacidade de armazenamento de 2150m³ (RAP-12: 1000m³, RAP-18: 1000m³ e REL-19: 150m³).

Vale ressaltar que foi projetada uma nova adutora de abastecimento para o setor 55, que deriva da rede já existe de Ø350mm na rua Cambará com a rua Rio de Janeiro. Como essa tubulação abastecerá o centro de reservação COHAB e São João será necessária à instalação de uma válvula de controle de altitude e a

automação entre esses sistemas de reservação para que ambos sejam atendidos por gravidade pela SAE.

Como atualmente há 20,01 km de rede em cimento amianto estão sendo proposta a substituição dessas redes, sendo 15610,00 m de Ø50mm em PVC, 1600,00m de Ø100mm em PVC, 1000,00 em Ø150mm em DeFF e 1800,00 em Ø200mm em DeFF. Dessa forma, é necessário o remanejamento de 1440 ramais aproximadamente.

3.1.7.56. Setor 56 – VRP Maria Pacheco

Atualmente essa região é abastecida pelo REL-19 localizado no centro de reservação São João. O REL-19 é de concreto e possui capacidade de armazenamento de 150m³ e altura total de 23,06m.

O REL-19 é abastecido pelo EAT 11 composto por três conjuntos motor-bombas denominados como B25, B26 e B27 localizadas na área do centro de reservação São João. Estes conjuntos recalcam água do RAP-18 que é vaso comunicante com RAP-12 através de bombas modelo KSB MEGANORM BLOC 65/125R com altura manométrica de 20mca e vazão de operação de 160m³/h.

Na Tabela 60 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 56.

Tabela 60 - Dados referentes ao Setor 56 (VRP Maria Pacheco)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	2,21
Vazão (dmc)(l/s)	2,66
Vazão (hmc) (l/s)	3,98
Volume Requerido de Reservação (m ³)	76
Abastecimento	Res. Apoiado RAP-29 Res. Elevado REL-30 Res. Apoiado RAP-34 Res. Elevado REL-35
Cota geométrica máxima	420,14 m
Cota geométrica mínima	399,70 m
Número de ligações	255

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 56, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 76m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo centro de reservação Moradas que será composto pelos dois reservatórios existentes (RAP-29 e REL-30) e mais um reservatório apoiado projetado denominado como RAP-34. Atualmente está em implantação um reservatório elevado denominado no presente relatório como REL-35, metálico e com capacidade de armazenamento de 183m³ para abastecimento do loteamento Moradas II. Observa-se que esse centro de reservação será responsável pelo abastecimento dos setores 56, 57, 58, 59 e 60, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentado no descritivo do Setor 60 posteriormente.

Foi projetada uma tubulação de abastecimento para esse setor de Ø100mm em PVC por gravidade que interligará a rede existente na Rua Maria Pacheco Chaves com a Rua Nelson M. Silva “Capitão”. Além disso, foi projetada uma rede de reforço na Rua 10 de Ø50mm em PVC para contribuir com o abastecimento do setor.

Devido às cotas geométricas existentes nesse setor, será instalada uma válvula redutora de pressão (VRP) com pressão de saída igual 22,0mca para reduzir as pressões presentes atualmente e manter as pressões estática e dinâmica dentro dos limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017, onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca). Junto a VRP será implantado um macromedidor de vazão para o controle do consumo.

3.1.7.57. Setor 57 – Pacheco

Atualmente essa região é abastecida pelo REL-19 localizado no centro de reservação São João. O REL-19 é de concreto e possui capacidade de armazenamento de 150m³ e altura total de 23,06m.

O REL-19 é abastecido pelo EAT 11 composto por três conjuntos motor-bombas denominados como B25, B26 e B27 localizadas na área do centro de reservação São João. Estes conjuntos recalcam água do RAP-18 que é vaso comunicante com RAP-12 através de bombas modelo KSB MEGANORM BLOC 65/125R com altura manométrica de 20mca e vazão de operação de 160m³/h.

Na Tabela 61 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 57.

Tabela 61 - Dados referentes ao Setor 57 (Pacheco)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	5,43
Vazão (dmc)(l/s)	6,51
Vazão (hmc) (l/s)	9,77
Volume Requerido de Reservação (m ³)	187
Abastecimento	Res. Apoiado RAP-29 Res. Elevado REL-30 Res. Apoiado RAP-34 Res. Elevado REL-35
Cota geométrica máxima	451,82 m
Cota geométrica mínima	425,98 m
Número de ligações	625

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 57, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 187m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo centro de reservação Moradas que conforme descrito anteriormente, será responsável pelo abastecimento dos setores 56, 58, 59 e 60, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentado no descritivo do Setor 60 posteriormente.

O Setor 57 será abastecido por uma nova saída do REL-30 de Ø300mm em DeFF, que no sistema de setorização proposto será interligada à adutora de abastecimento atual do RAP-29. Dessa forma, o caminhamento da adutora existente será reaproveitado para abastecimento do Setor 57, enquanto o RAP-29 será

abastecido pelo RAP-12 do sistema de reservação São João através de uma tubulação projetada de Ø300mm DeFF por gravidade.

Para o abastecimento desse setor foram projetadas duas redes de reforço de Ø100mm em PVC cada, sendo uma na Rua Acácio de Souza Mello e outra na Rua Francisco Menezes. Além disso, para contribuir com o abastecimento da região foi projetada uma rede de Ø50mm em PVC na Rua Valdir Pires.

3.1.7.58. Setor 58 – Moradas

Atualmente esse setor é abastecido por um reservatório duas câmaras sendo denominado no presente relatório como RAP-29 a parte da câmara baixa e REL-30, a câmara alta. Esse reservatório é de concreto e cada câmara possui capacidade de armazenamento de 346m³, totalizando um volume disponível de 692m³.

O sistema de reservação Moradas atualmente é abastecido pela tubulação de saída do REL-19, localizado no centro de reservação São João de Ø250mm em FoFo.

Vale ressaltar que a câmara alta é abastecida por dois conjuntos motorbomba (B28 e B29) que recalcam água da câmara baixa. Os conjuntos B28 e B29 possuem bombas KSB MEGANORM BLOC 65/125R com altura manométrica 24 mca e vazão de operação de 215m³/h e motores de 15cv.

Na Tabela 62 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 58.

Tabela 62 - Dados referentes ao Setor 58 (Moradas II)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	5,05
Vazão (dmc)(l/s)	6,06
Vazão (hmc) (l/s)	9,09
Volume Requerido de Reservação (m ³)	174
Abastecimento	Reservatório Apoiado-29 Reservatório Elevado-30 Reservatório Apoiado-34 Reservatório Elevado-35
Cota geométrica máxima	454,51 m
Cota geométrica mínima	434,82 m
Número de ligações	582

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 58, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 174m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo centro de reservação Moradas que conforme descrito anteriormente, será responsável pelo abastecimento dos setores 56, 57, 59 e 60, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentado no descritivo do Setor 60 posteriormente.

Esse setor será abastecido pelo RAP-29, sendo que esse reservatório será abastecido por uma tubulação de Ø300mm em DEFF por gravidade que também será responsável pelo abastecimento do RAP-34. Dessa forma, será necessária a instalação de uma válvula de altitude para controlar o abastecimento de ambos os reservatórios. O RAP-29 e RAP-34 funcionarão como vaso-comunicante, com válvulas para manobras se necessário.

A tubulação de abastecimento do setor será pela saída existente do REL-30 de Ø150mm em PVC. Para controle do consumo de água no setor, será instalado um macromedidor de vazão.

3.1.7.59. Setor 59 – Choso Missato

Atualmente essa região é abastecida pelo REL-19 localizado no centro de reservação São João. O REL-19 é de concreto e possui capacidade de armazenamento de 150m³ e altura total de 23,06m.

O REL-19 é abastecido pelo EAT 11 composto por três conjuntos motor-bombas denominados como B25, B26 e B27 localizadas na área do centro de reservação São João. Estes conjuntos recalcam água do RAP-18 que é vaso comunicante com RAP-12 através de bombas modelo KSB MEGANORM BLOC 65/125R com altura manométrica de 20mca e vazão de operação de 160m³/h.

Na Tabela 63 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 59.

Tabela 63 - Dados referentes ao Setor 59 (Choso Missato)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	4,65
Vazão (dmc)(l/s)	5,58
Vazão (hmc) (l/s)	8,38
Volume Requerido de Reservação (m ³)	160
Abastecimento	Reservatório Apoiado-29 Reservatório Elevado-30 Reservatório Apoiado-34 Reservatório Elevado-35
Cota geométrica máxima	449,40 m
Cota geométrica mínima	418,80 m
Número de ligações	536

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 59, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 160m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo centro de reservação Moradas que conforme descrito anteriormente, será responsável pelo abastecimento dos setores 56, 57, 58 e 60, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação, sendo apresentado no descritivo do Setor 60 posteriormente.

Esse setor será abastecido pelo REL-30 através de uma adutora projetada de Ø150mm em DeFF por gravidade com velocidade de 0,49m/s. Além disso, será instalada um macromedidor de vazão para controle do consumo do setor e para contribuir com o abastecimento da região foi projetada uma rede de reforço de Ø100mm em PVC na Rua 1.

3.1.7.60. Setor 60 – Itamaraty

Atualmente essa região é abastecida pelo REL-19 localizado no centro de reservação São João. O REL-19 é de concreto e possui capacidade de armazenamento de 150m³ e altura total de 23,06m.

O REL-19 é abastecido pelo EAT 11 composto por três conjuntos motor-bombas denominados como B25, B26 e B27 localizadas na área do centro de reservação São João. Estes conjuntos recalcam água do RAP-18 que é vaso comunicante com RAP-12 através de bombas modelo KSB MEGANORM BLOC 65/125R com altura manométrica de 20mca e vazão de operação de 160m³/h.

Na Tabela 64 são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 60.

Tabela 64 - Dados referentes ao Setor 60 (Itamaraty)

Parâmetro	Valor
Vazão Média* (l/s)	23,00
Vazão (dmc)(l/s)	27,60
Vazão (hmc) (l/s)	41,41
Volume Requerido de Reservação (m ³)	795
Abastecimento	Reservatório Apoiado-29 Reservatório Elevado-30 Reservatório Apoiado-34 Reservatório Elevado-35
Cota geométrica máxima	456,00 m
Cota geométrica mínima	419,00 m
Número de ligações	2.650

* Calculada a partir dos dados do consumo per capta.

DIAGNÓSTICO: Os cálculos hidráulicos para o Setor 60, mostraram a necessidade de um volume de reservação de 795m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Esse setor será abastecido pelo reservatório elevado do centro de reservação Moradas que conforme descrito anteriormente, será responsável pelo abastecimento dos setores 56, 57, 58, 59, e os empreendimentos Monte Belo e Terra Nova (I e II) que estão com diretrizes obtidas na SAE, assim deverão ser analisados em conjunto para verificação da necessidade de ampliação.

O volume necessário a ser acrescido para o centro de reservação do Setor 56 é de 76m³, do Setor 57 é de 187m³, do Setor 58 é de 174m³, do Setor 59 é de 160m³, Setor 60 é de 795m³, Monte Belo é de 84m³ e Terra Nova I e II é de 231m³ perfazendo um volume total necessário de 1713m³. O volume disponível no centro

de reservação Moradas é 346m³ no (RAP 30) e 346m³ no (REP 29) sendo uma única torre, com capacidade de 692m³, inferior ao volume necessário. Assim, será necessário implantar uma reservação de 1000m³ para a atender as demais de 1/3 do dia dos setores indicado a cima.

Para o abastecimento do Reservatório elevado (REP 30), deverá ser implantados três (03) conjuntos motorbombas operando no sistema (2+1) com uma vazão 53,56l/s (192,82m³/h), sendo dois operando e um reserva. A capacidade destes conjuntos deverá atender a demanda da hora de maior consumo com vazão aproximada de 107,12l/s (385,63m³/h) sendo que os sistemas de recalque operarão 20 horas por dia e altura manométrica aproximada de 28mca.

Para o abastecimento do Setor 60 foi projetada uma nova saída do REL-30 de Ø300mm em FoFo que será interligada a rede existente de Ø200mm em FoFo. Além disso, será instalado um macromedidor de vazão na entrada do setor para controle do consumo.

3.1.7.61. Setor 61 – One Ourinhos

Atualmente essa região está em construção com a implantação do loteamento One Ourinhos. Na prefeitura esse loteamento foi aprovado com um centro de reservação composto por um reservatório de concreto, com duas câmaras sendo a parte baixa com capacidade de armazenamento de 348m³ e a câmara alta, 432m³.

Esse reservatório será abastecido por um poço e um conjunto motorbomba que recalcará água da câmara baixa para alta.

Conforme informado pela SAE, essa área possui alguns empreendimentos já aprovados, sendo considerado uma adutora de alimentação saindo da ETA para reservatório projetado na cota 471,00m, cota indicada pelo Google Earth, mais alta das áreas de expansão com reservação de 1500m³, onde irá atender as demandas necessárias por gravidade do setor 61 e os loteamentos com certidões emitidas na SAE e para área de expansão delimitada na região. Vale ressaltar, para implantação do reservatório será de responsabilidade da SAE em conjunto com o Município de Ourinhos para iniciar o processo de solicitação de permissão para utilização da área citada.

Para atender essa região, deverão ser instalados dois (02) conjuntos moto-bomba para abastecimento do reservatório projetado no sistema (1+1), um operando e um reserva, com vazão de operação de 247m³/h, com altura manométrica de 75mca e 1750rpm.

Para implantação dos novos conjuntos moto-bomba foi considerada uma nova casa de operação, pois não há mais espaço nas existentes. Assim podemos levar em consideração implantações futuras de recalques a ser construído na ETA, como, recalque para abastecimento das áreas de expansão 01, 02, 03 e outra para área de expansão 06, podendo atender também as áreas 22 e 23 com diretrizes na SAE. Com isso podemos levar em consideração a sugestão da SAE para implantação de um novo reservatório pulmão de 1500m³, junto ao RSE-02 e RSE-13 como vazo comunicante, assim facilitará na manutenções estruturais dos reservatórios antigos, limpezas e minimizando possíveis impactos no abastecimento de água tratada.

3.1.8. Considerações Gerais - ETA

De uma forma global o município de Ourinhos possui a Estação de Tratamento de Água que comporta a maior parte do abastecimento do município, tendo atualmente dois (02) reservatórios semienterrados (RSE-02 e RSE-13), com volume de 1800,0m³ e 2000,0m³, respectivamente, para armazenamento de água tratada para posterior distribuição à população.

Os 61 setores projetados localizados na área urbana do município possuem uma vazão total de 718,38l/s (2586,17m³/h) e uma vazão de produção total aproximada de 862,06l/s (3103,40m³/h), considerando uma parada do sistema de 4 horas por dia para operação/manutenção.

Atualmente, a captação do Rio Pardo tem uma vazão média 500l/s (1800m³/h) e a captação dos poços Esmeralda, São João, Diamantes e Ville de 124,63l/s (448,66m³/h) e o total de água tratada na ETA equivalente a um montante de aproximadamente 443,76l/s (1597,55m³/h), sendo estes dados referentes ao mês de Outubro de 2019.

É de se destacar ainda as grandes dificuldades na execução de reformas na Estação de Tratamento de Água. As Intervenções na ETA existente sejam elas na área de hidráulica (câmara de floculação, fundo de filtros, leito filtrante), bem como na área de estrutura (perícia técnica, recuperação e possivelmente reforço estrutural) devem demandar maior tempo de trabalho e cuidados especiais, zelando bastante pela segurança das instalações, pessoal e garantia no atendimento à população, quanto ao abastecimento de água. A ETA atual produz praticamente o dobro da sua capacidade nominal projetada que é de 240 l/s, portanto as execuções de obras de reforma devem ser muito bem planejadas pela administração, pois as paralizações mesmos que parciais, oferecem grandes riscos de gerar desabastecimento à população.

Vale ressaltar que atualmente está em processo de implantação uma nova ETA Compacta no Município de Ourinhos, com capacidade de aproximadamente de 200l/s (720 m³/h), o que garantirá uma melhoria operacional para o sistema de abastecimento do município. Porém, mesmo com essa ampliação e com a captação existente, o volume ofertado ainda continuará inferior ao demandado para o projeto de setorização.

Entretanto, conforme conversa no início do projeto de setorização com a equipe técnica da SAE será desconsiderado a vazão dos poços, sendo eles utilizados somente para reforços após a setorização.

Quantificando ligações nas áreas de abrangência dos setores, ligações futuras (lotes vazios) e as ligações com certidões de diretrizes para empreendimentos imobiliários aprovados e em aprovação na SAE, desta forma, esses empreendimentos foram considerados para ampliação da ETA, estimando o índice de perdas de água de aproximadamente 25%, que são metas a serem atingidas baseando-se nos planos de Perdas e Diretor. Assim propõe-se a ampliação da captação para atender a demanda total de 402,05l/s (1450,05m³/h), considerando os 11,25% de perda entre a captação e ETA registrados nos dados obtidos do mês de Outubro de 2019.

Dessa forma, para atender os 5 centro de abastecimento, sendo que os sistemas de recalque operarão 20 horas por dia, é necessário uma vazão de:

- Anchieta: Vazão total de 102,90l/s (370,44m³/h)
- Vila Perino: Vazão total de 108,30l/s (389,88m³/h)
- SAE: Vazão total de 509,11l/s (1832,8m³/h)
- Paineiras: Vazão total de 111,19l/s (400,28m³/h)
- One Ourinhos: Vazão total de 25,57l/s (92,05m³/h)

3.1.9. Validação DMC e Teste de Estanqueidade.

3.1.9.1. Manobras de isolamento e Verificação de Abastecimento do DMC

Deverá ser realizado estudo de viabilidade para execução dos testes de pressão zero e abastecimento, elaborando estratégias de manobras e certificando-se que foram executadas todas as obras necessárias para a delimitação dos DMCs.

Será executado diagnóstico preliminar da situação do abastecimento de cada DMC acompanhando as manobras executadas. Nesta etapa, será avaliado o comportamento de cada instalação em termos de abastecimento, principalmente no limite dos setores.

Para as ocorrências confirmadas (identificação de vazamentos, ligações irregulares e inativas, passagem de água nas válvulas, etc.), deverá ser providenciada a regularização.

Finalizadas as manobras e não havendo comportamento inesperado, serão medidas as pressões nos pontos críticos da rede (pontos altos e pontos próximos aos limites do DMC), de modo a monitorar as pressões instantâneas nesses pontos para identificar possíveis pontos de desabastecimento não previstos na modelagem.

Na ocorrência de áreas desabastecidas, serão identificadas as possíveis causas do problema, verificando: dados utilizados na modelagem, existência de válvulas fechadas ou sem passagem, capeamentos, peças e redes não cadastradas, possíveis vazamentos, abastecimentos irregulares, etc.

O modelo hidráulico deverá ser atualizado em função das novas condições verificadas em campo, se houver.

3.1.9.2. Teste de Estanqueidade

O teste de pressão zero consiste em, após as manobras para isolamento do DMC, fechar a entrada da área, provocando o desabastecimento e medindo as pressões em pontos estratégicos da rede (por exemplo, próximos aos limites, na entrada, nos pontos baixos e nos pontos altos da área) até que se obtenha a

pressão zero (ou aquela esperada após determinado período de teste) em toda a área.

Caso não se obtenha a “pressão zero” em toda a área, é possível que alguma passagem de água esteja ocorrendo nas válvulas ou exista alguma rede ou interligação não cadastrada. Serão diagnosticadas possíveis ocorrências não previstas na rede de abastecimento, tais como, identificação de válvulas com problemas, existência de redes e interligações não cadastradas, etc. O modelo hidráulico deverá ser atualizado em função das novas condições verificadas em campo, se houver.

3.1.9.3. Validação de Projeto

A validação de projeto deverá ser executada por DMC para verificar os parâmetros que foram adotados no modelo hidráulico, elaborado na fase inicial (modelagem do sistema existente) através da modelagem por DMC (distrito de medição e controle) e, se necessário, corrigir e/ou complementar esse modelo com as alterações realizadas no sistema de abastecimento.

Após a estanqueidade do setor, deve ser instalados medidores de pressão no ponto crítico e ponto máximo e medidor vazão e velocidade na rede de abastecimento do DMC. Assim será analisado e validado o DMC e macromedidor adotado em projeto.

3.1.10. Telemetria e Sensores de Nível

Um sistema de telemetria tem a função de realizar o gerenciamento do sistema de abastecimento de água através de controle e monitoramento das unidades operacionais, eles são um instrumento indispensável na operação de sistemas públicos de distribuição de água.

Quanto às suas aplicações os sistemas de medição se constituem em ferramental para o aumento da eficiência da operação, permitindo conhecer o funcionamento do sistema e subsidiando o controle de parâmetros, tais como: vazão, pressão, volume, etc.

Na Tabela 77 são apresentados os locais indicados para instalação dos vinte e sete (27) sensores de níveis adotados para o sistema de abastecimento de água de Ourinhos.

Tabela 65. Locais onde serão implantados os sensores de níveis (N) no sistema de abastecimento de água do município de Ourinhos.

Centro Abastecimento	Tipo	Quantidade	Situação Reservatório	Sensor de Nível	Vazão	Datalogger
Cohab	Semienterrado	1	Existente	2	2	1 Datalogger (2 V+ 2N)
Cohab	Apoiado	1	Existente			
São Silvestre	Apoiado	2	Existente	2	2	2 Dataloggers (2V + 2N)
São Silvestre	Elevado	1	Existente			
São Silvestre	Apoiado	1	Projetado			
Moradas	Elevado	1	Existente	3	2	2 Datalogger (2V + 3N)
Moradas	Apoiado	1	Existente			
Moradas	Elevado	1	Projeto/SAE			
Moradas	Apoiado	1	Projeto/SAE			
São João	Apoiado	2	Existente	2	1	1 Datalogger (1V + 2N)
São João	Elevado	1	Existente			
Bela Vista	Apoiado	1	Existente	1	2	1 Datalogger (2V + 1N)
Boas esperança	Apoiado	1	Existente	2	1	1 Datalogger (1V + 2N)
Boas esperança	Elevado	1	Existente			
Boas esperança	Apoiado	3	Projeto/SAE			
Vila Perino	Apoiado	1	Projetado	1	0	1 Datalogger (1N)
Paineiras	Semienterrado	1	Existente	2	2	1 Datalogger (2V + 2N)
Paineiras	Elevado	1	Existente			
Paineiras	Apoiado	1	Projetado			
Centro	Apoiado	5	Existente	4	2	2 Dataloggers (2V + 4N)
Centro	Semienterrado	2	Existente			
Centro	Elevado	1	Existente			
Anchieta	Apoiado	2	Existente	2	1	1 Datalogger (1V + 2N)
Anchieta	Elevado	1	Existente			
ETA	Semienterrado	2	Existente	2	1	1 Datalogger (1V + 2N)
One Ourinhos	Apoiado	1	Existente	2	2	1 Datalogger (2V + 2N)
One Ourinhos	Elevado	1	Existente			
One Ourinhos	Apoiado	1	Projetado			
Bombeiro	Elevado	1	Existente	2	2	1 Datalogger (2V + 2N)
Bombeiro	Apoiado	1	Projetado			

3.1.10.1. Aquisição e Tratamento de Dados

A forma como são coletados, processados e arquivados pode ser considerada como a parte mais relevante de todo sistema de macromedição. Devidamente tratados podem preservar e aperfeiçoar a aplicação de recursos e fornecer informações fundamentais para o planejamento do serviço de saneamento.

O fator mais importante a destacar é o sistemático registro dos dados e das informações que são pertinentes, como por exemplo, a data e a instalação do medidor, os dados cadastrais, dentre outros. É possível, com certo rigor, resgatar informações importantes sobre a operação. Mesmo que os dados sejam obtidos por um determinado tipo de medidor, e posteriormente o medidor seja substituído por outro mais adequado ou tecnologicamente mais avançado, a série obtida, apesar da troca realizada, pode ser utilizada.

3.1.10.2. Central de Controle Operacional

A partir de informações da ETA e captação, dos pontos de medição, do nível de reservatórios e de outros dados é organizada a Central de Controle Operacional - CCO. É previsível que pequenos sistemas prescindam de uma central, mas para as grandes cidades é praticamente impossível operar-se sem o auxílio de pelo menos uma central de controle.

Sob o ponto de vista de controle de perdas, a correta operação evita que haja sobrecarga ou sobre pressão em determinado setor e falta d'água em outro. Em situações extremas o descontrole sobre a operação pode levar, por exemplo, a extravasamentos de certos reservatórios enquanto que em outros há falta d'água. O papel da central, nesses casos, é da maior importância para a organização e aperfeiçoamento da operação.

3.1.10.3. Considerações Gerais

O Sistema de Macromedição tem a função de realizar o gerenciamento do sistema de abastecimento através de controle e monitoramento das unidades

operacionais. Portanto, no projeto de macromedição previsto na setorização do município de Ourinhos, é considerado um modelo de informatização contemplando o Centro de Controle Operacional (CCO) com Estação Remota (ER) e o Sistema de Transmissão de dados via GPRS, sendo composto por:

- 01 estação remota de telemetria para recebimento dos dados;
- 01 software supervisor específico para processamento dos dados.

O sistema de transmissão de dados via telemetria previsto será composto por cento e dezessete (117) Estações de transmissão de dados via GPRS, sendo sessenta e um (61) para ponto crítico, dezenove(19) para controlador de válvula redutora de pressão, vinte e dois (22) datalogger de vazão e pressão para monitoramento do macromedidor, quinze (15) para painel de automação comportando 2 entradas de vazão pulsada, 2 entradas 4 a 20ma nos centros de reservação para monitoramento dos macromedidores e níveis dos reservatórios e uma central de controle operacional CCO, para recepção dos dados.

Desta forma todos os dados adquiridos nos medidores de vazão, pressão e nível, deverão ser enviados por um período pré-programado (a ser definido posteriormente à implantação do sistema pelos usuários do SAE, automaticamente para a Central de Controle Operacional (CCO).

Destaca-se que os pontos com painel de automação terá interfaces apropriadas para comunicação entre os dispositivos, composto por um módulo gerenciador de sinais locais, provenientes dos diferentes dispositivos de captação, e de um módulo de transmissão telemétrica.

3.1.10.4. Estação Remota

- Painel monobloco em chapa de aço tratada e pintura eletrostática;
- Grau de proteção IP- 54 ou melhor;
- Tamanho mínimo para eletrônica dedicada (descrita a seguir), acessórios e 20% de espaço livre para expansões;
- Características da eletrônica dedicada:
- Placa micro processada, com taxa de aquisição mínima de 2Hz;

- Mínimo de 4 Canais de Entrada Analógica, 12 bits de resolução;
- Mínimo de 4 Canais de Entradas Digitais, 0 à 5Vcc;
- Mínimo de 4 Canais de Saídas Digitais, 0 à 5Vcc;
- Mínimo de 2 Contadores Digitais, com acúmulo de informação;
- Saída Serial (RS232C);
- Transmissão com o protocolo de Telemetria do tipo ZigBee ou similar;
- Placas conversoras de sinais de entrada 0 a 10Vcc, 0 a 20mA e 4 a 20mA com saída 0~5Vcc;
- Alimentação utilizando Fonte Chaveada específica;
- Conjunto de ventilação forçada composto por: venezianas, filtros, grelhas, ventilador e exaustor;
- Placa de montagem removível;
- Acesso frontal com giro da porta lateralmente;
- Terminais para aterramento na caixa, porta e placa de montagem;
- Chapa de fechamento na parte inferior do painel.

No presente trabalho, serão necessários quinze (15) Estações Remotas (ER.) e uma (01) estação remota na Centro de Controle Operacional, para recepção dos dados.

3.1.10.5. Central de Comando Operacional (CCO)

Para atender os requisitos do projeto deverá ser fornecido pela contratada um computador padrão industrial da linha PC, este deverá ter uma especificação mínima conforme abaixo, deverão ser fornecidos também os demais acessórios, módulo de software supervisorio para monitoramento, controle (vazão e nível) e configurações (limiares, períodos de amostragem e alarmes) e módulo de software servidor para comunicação via Rede Mesh, utilizando protocolo ZigBee ou similar. Dessa forma o Centro de Comando Operacional (CCO) deverá conter as especificações mínimas a seguir:

- Equipamentos a serem fornecidos pela Contratada com as seguintes características mínimas:
- Gabinete Mini-ITX com Fonte 60W;

- Disco Rígido 320GB SATA 2.5" 5400;
- CPU Mini-ITX FAN LESS INTEL ATOM 1.6GHZ;
- Sistema Operacional WINDOWS 7 - 32bit;
- MEMORIA SO-DIMM DDR2 2GB/667MHZ;
- Placa de vídeo integrada;
- placa de rede 10/100 Ethernet;
- 4 entradas USB;
- Placa de som integrada; o
Monitor LCD mínimo
22"; Teclado;
- Mouse;
- Nobreak no mínimo para 1 hora da estação de trabalho (CCO).
- Software e equipamentos a serem fornecidos pela Contratada, com as seguintes características mínimas:
- Software Supervisório com interface gráfica (IHM – Interface Homem Máquina) com as seguintes características:
- Fornecimento e utilização de software aberto, com linguagem estruturada LabVIEW;
- Leitura dos dados provenientes das Placas dedicadas descritas anteriormente no ítem Estação Remota;
- Taxa de leitura compatível com o sistema de transmissão (2Hz);
- Armazenamento contínuo de todos os dados adquiridos, numa temporização a ser definida posteriormente a ser definido posteriormente à implantação do sistema, pelos usuários do SAAE;
- Telas amigáveis ao usuário com desenhos pictóricos dos reservatórios e dispositivos de monitoração (ou controle), de nível e vazão em tempo real;
- Possibilidade de apresentação de gráficos da situação dos níveis e das vazões durante períodos definidos pelos usuários do SAAE;
- Monitoramento continuado de cada Estação Remota (ER), com seus respectivos dispositivos de monitoração. Caso algum deles falhe na comunicação um alarme visual identificador é acionado, simultaneamente seu registro em memória (registro de falhas);
- Gráficos temporais dos dados obtidos, com possibilidade de alteração de

- cor, presença ou ausência na tela;
- Escalas configuráveis em unidade de Engenharia, objetivando relatórios e visualização na tela;
 - Seleção das curvas através de TAGs;
 - Barra de cursores que determinam o período de análise das curvas apresentadas, bem como da sua exportação para relatório. Apresentação de valores de mínimos e máximos nesse período;
 - Possibilidade de exportação dos dados obtidos e alarmes existentes na forma gráfica, por períodos pré-determinados pelos usuários do SAAE, na forma xls (uso em Excel);
 - Deverá ser fornecido o código fonte do SAAE;
 - Protocolo de Telemetria (Padrão ZigBee ou similar)
 - Padrão wireless para automação baseado no IEEE 802.15.4;
 - RF Baud Rate: 250 Kbps (Baud Rate Util: ~125 Kbps);
 - Segurança: AES-128bits;
 - Topologias : Point-to-Point, Point-to-Multipoint, Mesh;
 - Grande número de dispositivos numa rede (65.000 nodes);
 - Comunicação RF protocolada (garantia da entrega de dados);
- 27 canais (16 canais 2.4 GHz / 10 canais 915 MHz / 1 canal 868 MHz).

3.1.11. Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica (SPDA)

3.1.11.1. Sistema de Aterramento

O sistema de aterramento deverá ser executado conforme indicação no manual do fabricante do sensor de vazão, sendo que a empresa contratada, antes da execução, deverá apresentar projeto do aterramento baseando-se nas normas da ABNT, para que a divisão técnica do SAAE de Salto possa analisá-lo e posterior aprovação. Na sequência são apresentadas as recomendações necessárias para realizar o aterramento.

A resistência de aterramento deverá ser inferior a 5 ohms, e terá que ser medido antes da interligação com o sensor de vazão a ser instalado.

O sistema de aterramento deverá ser construído com hastes de cobre do tipo copperweld de 5/8" x 2,4 m de alta camada de deposição e interligadas com cabo de cobre nu de 50mm².

As hastes deverão ser tratadas com aterragel, com a quantidade mínima de 12kg por haste.

Todas as conexões deverão ser feitas por solda exotérmica e/ou abraçadeiras específicas.

3.1.11.2. Abertura de valas no terreno aterramento

A tubulação, para rede de SPDA, deverá ser lançada em valas com as seguintes características técnicas:

- Largura mínima de 15cm
- Profundidade mínima de 60cm

No procedimento para abertura de valas deve-se tomar cuidado especial com outras tubulações existentes. Qualquer dano nas citadas tubulações, a correção será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

3.1.11.3. Proteção contra Sobretensão (DPS)

Os equipamentos eletrônicos deverão ser protegidos contra sobretensão na rede elétrica através de varistor eletrônico com as seguintes características técnicas:

- tensão de disparo 175VCA
- corrente máxima de surto 45kA
- fixação com engate tipo rápido tipo DIN
- ligação entre fase e neutro (127V) para alimentadores 220V entre fases uma para cada fase dos circuitos alimentadores
- indicação do estado de operação

3.1.11.4. Orçamento Validação DMC, Teste de Estanqueidade e Implantação de Telemetria

Nas Tabela 65 são apresentados os orçamentos para validação DMC e teste de estanqueidade dos setores, implantação das telemetrias para dados pressão, vazão e nível, estações remotas com Centro de Controle de Operação no sistema de abastecimento de água de Ourinhos.

Tabela 66. Planilha de custo estimado para execução de telemetria e validação de DMC

PLANILHA DE ORÇAMENTO ESTIMATIVO									
Objeto: Elaboração de Estudo de Setorização do Sistema de Distribuição de água, com modelagem matemática e simulação hidráulica Item: Telemetria Local: Ourinhos - SP								VERSÃO	DATA
								REV 0	
ITEM	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	QUANT.	UNID	CÓDIGO SABESP (03/20)	CÓDIGO SINAPI (08/20)	PREÇO UNIT. (R\$)	BDI		PREÇO TOTAL (R\$)
							(%)	(R\$)	
1	IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E TRANSFERENCIA VIA TELEMETRIA DOS DADOS MONITORADOS NOS SENSORES DE VAZÃO E NÍVEL								
1.1	ESTAÇÃO REMOTA								
1.1.1	IMPLANTAÇÃO DA CCO (CENTRO DE CONTROLE DA OPERAÇÃO) INCLUINDO SOTFWARE PARA SUPERVISIONAR E CONTROLAR OS PARÂMETROS DE VAZÃO E NÍVEIS NAS UNIDADES REMOTAS	UNID.	1,00		COMERCIAL	R\$ 22.500,00	15,28%	R\$ 3.438,00	R\$ 25.938,00
1.1.2	IMPLATAÇÃO DOS LINKS UTILIZANDO TECNOLOGIA DE GPRS PROGRAMÁVEL INTEGRANDO CADA PONTO DE MEDIÇÃO, ATÉ A CENTRAL DE CONTROLE (CCO)	UNID.	117,00		COMERCIAL	R\$ 22.500,00	15,28%	R\$ 3.438,00	R\$ 3.034.746,00
1.1.3	DATA LOGGER DE VAZÃO E PRESSÃO PARA MONITORAMENTO DO MACROMEDIDOR	UNID.	22,00		COMERCIAL	R\$ 4.701,00	15,28%	R\$ 718,31	R\$ 119.224,88
1.1.4	PAINEL DE TELEMETRIA COMPORTANDO 2 ENTRADAS DE VAZÃO PULSADA, 2 ENTRADAS 4 A 20MA, 1 CANAL MODBUS, 8 ENTRADAS DIGITAIS STATUS 0/1	UNID.	16,00		COMERCIAL	R\$ 8.700,00	15,28%	R\$ 1.329,36	R\$ 160.469,76
1.1.5	FORNECIMENTO DE NOBREAK 600VA	UNID.	15,00		COMERCIAL	R\$ 459,90	15,28%	R\$ 70,27	R\$ 7.952,59
1.1.6	DATA LOGGER DE PRESSÃO PARA MONITORAMENTO DO PONTO CRÍTICO	UNID.	61,00		COMERCIAL	R\$ 4.560,00	15,28%	R\$ 696,77	R\$ 320.662,85
1.1.7	CONTROLADOR DE VALVULA REDUTORA DE PRESSÃO (VRP)	UNID.	19,00		COMERCIAL	R\$ 18.450,00	15,28%	R\$ 2.819,16	R\$ 404.114,04
1.1.8	SENSOR DE NÍVEL HIDROSTÁTICO, SAÍDA 4-20M.C.A	UNID.	27,00		COMERCIAL	R\$ 1.284,08	15,28%	R\$ 196,21	R\$ 39.967,76
1.1.9	SISTEMA DE ATERRAMENTO PARA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) COM MÃO DE OBRA	UNID.	15,00		COMERCIAL	R\$ 4.000,00	15,28%	R\$ 611,20	R\$ 69.168,00
	Sub-Total 1.1								R\$ 4.208.712,05
1.2	MÃO DE OBRA								
1.2.1	ENGENHEIRO ELÉTRICO SENIOR	H	320	-	91677	R\$ 93,57	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 27.883,86
1.2.2	TÉCNICO EM MONTAGEM ELETRO-ELETRÔNICA - 2 FUNCIONÁRIOS	H	1280	-	88264	R\$ 26,41	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 31.480,72

1.2.3	AJUDANTE	H	640	-	88241	R\$	19,09	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 11.377,64
									Sub-Total 1.2	R\$ 70.742,22
									Sub-Total 1	R\$ 4.279.454,27
2	PONTOS CRÍTICOS									
2.1	INTERVENÇÕES NOS PONTOS CRÍTICOS									
2.1.1	MATERIAIS E SERVIÇOS									
2.1.1.1	CAIXA DE CALÇADA - 522mm x 342mm x 350mm	UNID.	61,00		COMERCIAL	R\$	1.150,41	15,28%	R\$ 175,78	R\$ 80.897,75
2.1.1.2	TUBO PEAD 3/4"	M	305,00	HM06679	-	R\$	2,35	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 716,75
2.1.1.3	COLAR DE TOMADA 50 mm x 3/4"	UNID.	55,00	HM01370	-	R\$	7,74	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 425,70
2.1.1.4	COLAR DE TOMADA 100 mm x 3/4"	UNID.	4,00	HM04245	-	R\$	38,42	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 153,68
2.1.1.5	COLAR DE TOMADA 150 mm x 3/4"	UNID.	2,00	HM04247	-	R\$	56,67	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 113,34
2.1.2	SERVIÇOS									
2.1.2.1	DEFINIÇÃO E DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE REPARO C/DISCO DE CORTE	M	244,00	70190008	-	R\$	6,43	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 1.568,92
2.1.2.2	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO	M²	61,00	-	97635	R\$	14,44	15,28%	R\$ 2,21	R\$ 1.015,43
2.1.2.3	LEVANTAMENTO DE PASSEIOS CIMENTADOS	M²	61,00	70090003	-	R\$	16,08	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 980,88
2.1.2.4	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M	M²	122,00	-	101616	R\$	5,85	15,28%	R\$ 0,89	R\$ 822,75
2.1.2.5	REATERRO MANUAL APOIADO COM SOQUETE.	M³	142,51	-	96995	R\$	49,60	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 7.068,71
2.1.2.6	REMOÇÃO ENTULHO INCLUSIVE A CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA EM BOTA FORA A QQ DISTÂNCIA	M³	3,89	70190145	-	R\$	108,48	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 421,52
2.1.2.7	SUB-BASE EM BRITA OU MACADAME HIDRÁULICO (A)	M³	9,15	70090084	-	R\$	123,94	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 1.134,05
2.1.2.8	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	M²	61,00	-	96402	R\$	1,93	15,28%	R\$ 0,29	R\$ 135,72
2.1.2.9	CAPA DE CONCRETO ASFÁLTICO - CBUQ (e=5cm)	M³	3,05	70090088	-	R\$	1.128,51	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 3.441,96
									Sub-Total 2.1	R\$ 98.897,16
2.2	MÃO DE OBRA									
2.2.1	TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR - ENGENHEIRO CIVIL	H	488,00	-	90778	R\$	106,63	15,28%	R\$ 16,29	R\$ 59.986,46
2.2.2	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES - 2 FUNCIONÁRIOS	H	976,00	-	88267	R\$	25,68	15,28%	R\$ 3,92	R\$ 28.893,41
2.2.3	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	488,00	-	88309	R\$	24,48	15,28%	R\$ 3,74	R\$ 13.771,63
									Sub-Total 2.2	R\$ 102.651,49
									Sub-Total 2	R\$ 201.548,65

3	SERVIÇO ESPECIALIZADO PARA CALIBRAÇÃO E AFERIÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO								
3.1	AFERIÇÃO E CALIBRAÇÃO DO MACROMEDIDOR DE VAZÃO COM PITOMETRIA								
3.1.1	MATERIAIS E SERVIÇOS								
3.1.1.1	COLAR DE TOMADA - DN100 MM	UNID.	17,00	HM01372	-	R\$ 150,15	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 2.552,55
3.1.1.2	COLAR DE TOMADA - DN150 MM	UNID.	10,00	HM01373	-	R\$ 182,50	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 1.825,00
3.1.1.3	COLAR DE TOMADA - DN200 MM	UNID.	4,00	HM06174	-	R\$ 150,15	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 600,60
3.1.1.4	COLAR DE TOMADA - DN300 MM	UNID.	4,00	HM06175	-	R\$ 155,40	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 621,60
3.1.1.5	REGISTRO TAP 1"	UNID.	35,00	HM01424	-	R\$ 237,60	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 8.316,00
3.1.1.6	ADUELA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO D=1,20 M - ALT=0,50 M	UNID.	70,00	COMERCIAL		R\$ 284,85	15,28%	R\$ 43,53	R\$ 22.986,26
3.1.1.7	CONE DE REDUÇÃO PRÉ MOLDADO - 1,20 x 0,60M	UNID.	35,00	COMERCIAL		R\$ 275,00	15,28%	R\$ 42,02	R\$ 11.095,70
3.1.1.8	TAMPÃO ARTICULADO FERRO FUNDIDO DN 600 mm COM ARO NTS 033	UNID.	35,00	HM01428	-	R\$ 274,51	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 9.607,85
Sub-Total 3.1.1									R\$ 57.605,56
3.1.2	SERVIÇOS								
3.1.2.1	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M	CHP	175,00	-	5678	R\$ 98,24	15,28%	R\$ 15,01	R\$ 19.818,94
3.1.2.2	REATERRO MANUAL APOIADO COM SOQUETE.	M³	66,47	-	96995	R\$ 49,60	15,28%	R\$ 7,58	R\$ 3.800,39
3.1.2.3	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M	M²	39,56	-	101616	R\$ 5,85	15,28%	R\$ 0,89	R\$ 266,81
3.1.2.4	SUB-BASE EM BRITA OU MACADAME HIDRÁULICO (A)	M³	5,93	70090084	-	R\$ 123,94	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 735,53
3.1.2.5	DEFINIÇÃO E DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE REPARO C/DISCO DE CORTE	M	210,00	70190008	-	R\$ 6,43	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 1.568,92
3.1.2.6	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO	M²	78,75	-	97635	R\$ 14,44	15,28%	R\$ 2,21	R\$ 1.015,43
3.1.2.7	REMOÇÃO ENTULHO INCLUSIVE A CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA EM BOTA FORA A QQ DISTÂNCIA	M³	59,54	70190145	-	R\$ 108,48	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 421,52
3.1.2.8	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	M²	78,75	-	96402	R\$ 1,93	15,28%	R\$ 0,29	R\$ 135,72
3.1.2.9	CAPA DE CONCRETO ASFÁLTICO - CBUQ (e=5cm)	M³	3,94	70090088	-	R\$ 1.128,51	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 3.441,96
Sub-Total 3.1.2									R\$ 31.205,23
3.1.3	MÃO DE OBRA PARA INSTALAÇÃO DO TAP E MEDIÇÃO DE PRESSÃO E VAZÃO PELO PROCESSO PITOMÉTRICO, PERÍODO MÍNIMO DE 2 DIAS								
3.1.3.1	TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR - ENGENHEIRO CIVIL	H	105,00	-	90778	R\$ 106,63	15,28%	R\$ 16,29	R\$ 12.906,92

3.1.3.2	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO - TÉCNICO EM PITOMETRIA	H	210,00	MO00080	-	R\$ 19,40	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 4.074,00
3.1.3.3	MÃO DE OBRA PARA TRABALHO EM CAMPO - AUXILIAR EM PITOMETRIA	H	210,00	MO00020	-	R\$ 11,49	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 2.412,90
Sub-Total 3.1.3									R\$ 19.393,82
3.1.4	MÃO DE OBRA PARA EXECUÇÃO DAS CAIXAS DE ABRIGO DO TAP								
3.1.4.1	TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR - ENGENHEIRO CIVIL	H	70,00	-	90778	R\$ 106,63	15,28%	R\$ 16,29	R\$ 8.604,61
3.1.4.2	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES - 2 FUNCIONÁRIOS	H	560,00	-	88267	R\$ 25,68	15,28%	R\$ 3,92	R\$ 16.578,19
3.1.4.3	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	280,00	-	88309	R\$ 24,48	15,28%	R\$ 3,74	R\$ 7.901,75
Sub-Total 3.1.4									R\$ 33.084,55
3.2	AFERIÇÃO E CALIBRAÇÃO DO MACROMEDIDOR DE VAZÃO COM MEDIDOR ULTRASSÔNICO								
3.2.1	MÃO DE OBRA								
3.2.1.1	TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR - ENGENHEIRO CIVIL	H	39,00	-	90778	R\$ 106,63	15,28%	R\$ 16,29	R\$ 4.794,00
3.2.1.2	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO - TÉCNICO EM MEDIÇÃO ULTRASSÔNICO	H	78,00	MO00080	-	R\$ 19,40	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 1.513,20
3.2.1.3	MÃO-DE-OBRA PARA TRABALHO EM CAMPO - AUXILIAR EM MEDIÇÃO ULTRASSÔNICO	H	78,00	MO00020	-	R\$ 11,49	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 896,22
Sub-Total 3.2.1									R\$ 7.203,42
Sub-Total 3									R\$ 148.492,58
4	VALIDAÇÃO DE DISTRITO DE MEDIÇÃO E CONTROLE								
4.1	TESTE DE ESTANQUEIDADE								
4.1.1	MEDIÇÃO DE PRESSÃO INSTANTÂNEA NO ENTORNO DOS SETORES DE ABASTECIMENTO	UNID.	610		Comercial	R\$ 150,00	15,28%	R\$ 22,92	R\$ 105.481,20
4.1.2	EXECUÇÃO MEDIÇÃO DE PRESSÃO POR DATA LOGGER DE PRESSÃO, PELO PERÍODO DE 48H	UNID.	122		Comercial	R\$ 1.700,00	15,28%	R\$ 259,76	R\$ 239.090,72
Sub-Total 4.1									R\$ 344.571,92
4.2	MÃO DE OBRA PARA VALIDAÇÃO DE DISTRITO DE MEDIÇÃO E CONTROLE E VERIFICAÇÃO DE REGISTRO								
4.2.1	MOTORISTA DE VEÍCULO LEVE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	488	-		R\$ 23,14	15,28%	R\$ 3,54	R\$ 13.017,79
4.2.2	TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR - ENGENHEIRO CIVIL	H	244	-	90778	R\$ 106,63	15,28%	R\$ 16,29	R\$ 29.993,23
4.2.3	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO	H	488	MO00080	-	R\$ 19,40	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 9.467,20
4.2.4	LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTO (DATA LOGGER DE PRESSÃO)	H	488	EQ04562	-	R\$ 95,79	15,28%	R\$ 14,64	R\$ 53.888,24
Sub-Total 4.2									R\$ 106.366,45

4.3	MEDIÇÃO DE PRESSÃO INSTANTÂNEA NO ENTORNO DOS SETORES DE ABASTECIMENTO									
4.3.1	CALIBRAÇÃO DO MODELO DE CADA DMC									
4.3.1.1	CONSULTOR DE OBRA	H	488	-	100302	R\$ 136,08	15,28%	R\$ 20,79	R\$ 76.554,04	
4.3.1.2	TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR - ENGENHEIRO CIVIL	H	244	-	90778	R\$ 106,63	15,28%	R\$ 16,29	R\$ 29.993,23	
4.3.1.3	AUXILIAR TÉCNICO EM HIDRÁULICA DE ENGENHARIA	H	488	-	88255	R\$ 36,09	15,28%	R\$ 5,51	R\$ 20.303,02	
								Sub-Total 4.3	R\$ 126.850,28	
								Sub-Total 4	R\$ 577.788,65	
5	ELABORAÇÃO DE MODELAGEM									
5.2	ELABORAÇÃO DE MODELAGEM MATEMÁTICA DO SETOR DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA									
5.2.1	CONSULTOR DE OBRA	H	488	-	100302	R\$ 136,08	15,28%	R\$ 20,79	R\$ 76.554,04	
5.2.2	TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR - ENGENHEIRO CIVIL	H	244	-	90778	R\$ 106,63	15,28%	R\$ 16,29	R\$ 29.993,23	
5.2.3	AUXILIAR TÉCNICO EM HIDRÁULICA DE ENGENHARIA	H	488	-	88255	R\$ 36,09	15,28%	R\$ 5,51	R\$ 20.303,02	
5.2.4	DESENHISTA DETALHISTA	H	488	-	88597	R\$ 85,50	15,28%	R\$ 13,06	R\$ 48.099,43	
								Sub-Total 5.1	R\$ 174.949,71	
								Sub-Total 5	R\$ 174.949,71	
6	PROFISSIONAIS PARA SERVIÇOS ELÉTRICOS									
6.1	ENGENHEIRO ELÉTRICO SENIOR	H	244	-	91677	R\$ 93,57	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 22.831,08	
6.2	TÉCNICO EM MONTAGEM ELETRO-ELETRÔNICA	H	488	-	88264	R\$ 26,41	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 12.888,08	
6.3	AUXILIAR EM ELETRO-ELETRÔNICA	H	488	-	88247	R\$ 20,20	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 9.857,60	
6.4	AJUDANTE	H	488	-	88241	R\$ 19,09	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 9.315,92	
								Sub-Total 6	R\$ 54.892,68	
TOTAL									R\$ 5.437.126,55	
OBIS:	Nos preços foram adotadas as tabelas SINAPI Ref. Agosto de 2020 e Comercial com BDI de 15,28% e SABESP Ref. Março de 2020 sem BDI.									

3.1.12. Áreas de Expansão

A SAE determinou quais são as possíveis áreas de expansão para o município de Ourinhos, considerando desde a 5 anos até 20 a 30 anos. Na Figura 03 é apresentada as áreas de expansão e na Tabela 65, os dados estimados correspondentes a essas regiões com lotes, habitantes e vazão para abastecimento.

Para determinação da quantidade de lotes das áreas de expansão encaminhadas pela equipe técnica da SAE do município de Ourinhos, foi adotado que 50% (cinquenta por cento) da área será lotes com 250m² e considerado 3 habitantes por residência, onde será determinado diretrizes para abastecimento das áreas em um plano de 20 e 30.

Figura 03. Áreas de expansão no município de Ourinhos

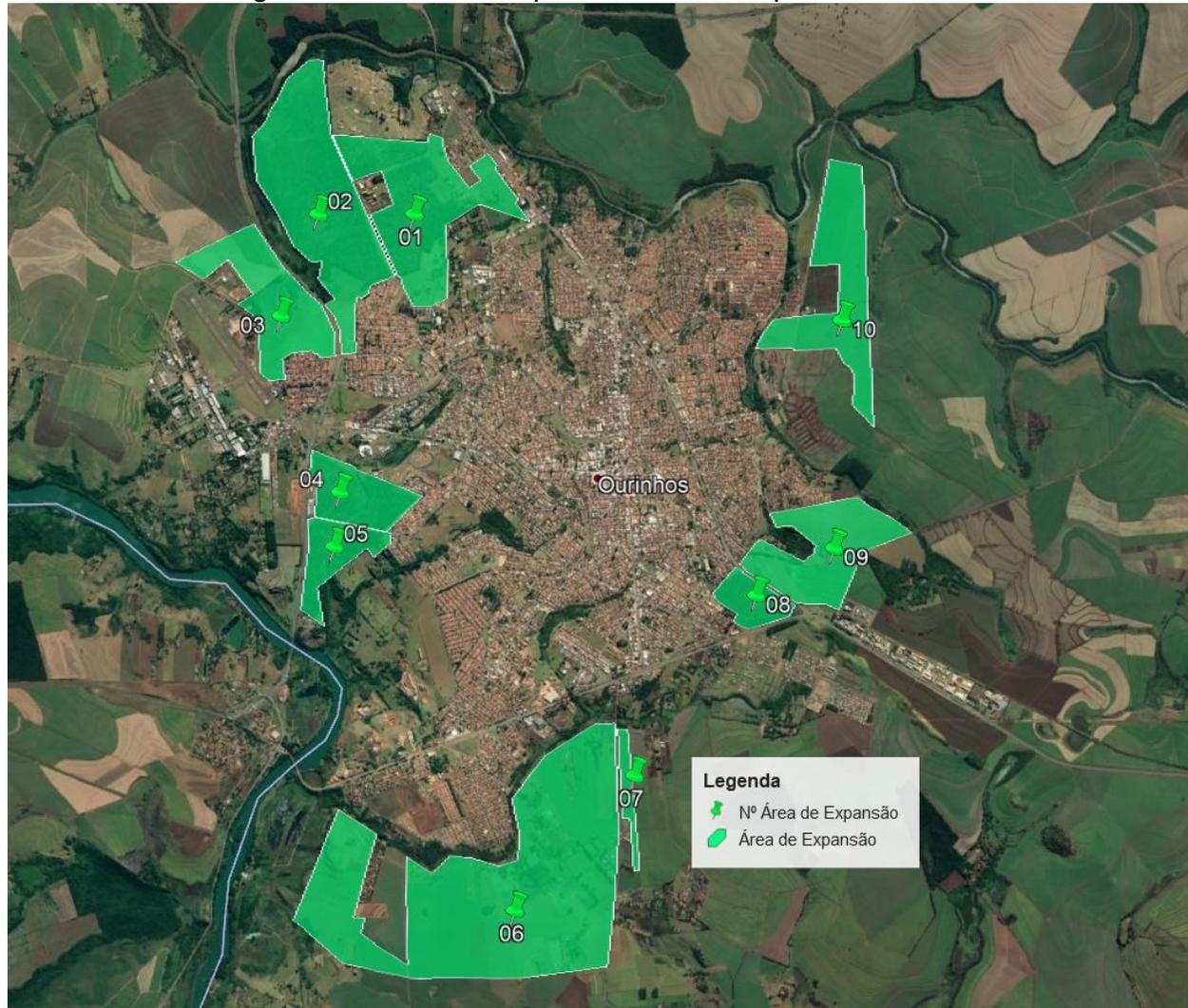


Tabela 67. Áreas de expansão do município de Ourinhos

Nº Área	Nº Lotes	Nº Habitantes	Vazão Média(l/s)	Vazão Dia(l/s)	Vazão Hora(l/s)
1	2866	8599	24,88	29,85	44,78
2	7898	23693	68,56	82,27	123,41
3	2443	7330	21,21	25,45	38,17
4	1602	4806	13,91	16,69	25,03
5	1424	4271	12,36	14,83	22,25
6	13287	39862	115,34	138,41	207,61
7	433	1299	3,76	4,51	6,77
8	529	1586	4,59	5,51	8,27
9	3540	10619	30,73	36,88	55,31
10	5486	16458	47,62	57,15	85,72

3.1.12.1. Área de expansão 01

Esta área de expansão é estimada para 20 anos localizada na região do Paineiras, com uma estimativa de aproximadamente 2866 lotes e uma população de 8599 habitantes, determinando uma vazão média de 24,88l/s, necessitando de uma reservação de 859m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Sendo assim, é proposta a implantação de reservatório apoiado junto ao poço Diamantes na cota geométrica de 472,0m, com reservação de 860m³ com 5m de altura, para atender a área por gravidade, com adutora de saída para abastecimento de Ø300mm, com velocidade na rede de 0,63m/s.

A adutora de abastecimento desse novo centro de reservação será determinada junto a área de expansão 03, descrita posteriormente.

3.1.12.2. Área de expansão 02

Esta área de expansão é estimada para 30 anos localizada na região do Paineiras com aproximadamente 7898 lotes e uma população estimada de 23693 habitantes, determinando uma vazão média de 68,56l/s, necessitando de uma reservação de 2369m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Sendo assim, é proposta a implantação de reservatório apoiado junto ao poço Diamantes na cota geométrica de 472,0m, com reservação de 2400m³ com 5m de

altura, assim atenderá a área por gravidade, com adutora de saída para abastecimento de Ø400mm, com velocidade na rede de 0,98m/s.

Para atender a demanda dessa área será necessária a instalação de um conjunto moto-bomba para a realizar o recalque de água tratada da ETA até o novo centro de reservação, sendo uma adutora de Ø 500mm para uma vazão 165,54l/s (595,94m³/h), considerando uma parada do sistema de 4 horas por dia para operação/manutenção, sendo ela para atender as demandas das áreas de expansão 01,02 e 03.

3.1.12.3. Área de expansão 03

Esta área de expansão é estimada para 20 anos localizada na região do Paineiras, com aproximadamente 2443 lotes e população estimada de 7329 habitantes, determinando uma vazão média de 21,21l/s, necessitando para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo de uma reservação de 732m.

Sendo assim, é proposta a implantação de reservatório apoiado junto ao poço Diamantes na cota geométrica de 472,0m, com reservação de 732m³ com 5m de altura, podendo atender a área por gravidade, com adutora de saída para abastecimento de Ø300mm e com velocidade na rede de 0,54m/s.

Para atender a demanda dessa área e da área de expansão 01 que também esta prevista como expansão para 20 anos, será necessária a instalação de um novo conjunto moto-bomba para recalcar da ETA até o novo centro de reservação de água tratada, através de uma adutora de Ø 300mm com uma vazão 66,37l/s (238,94m³/h), considerando uma parada do sistema de 4 horas por dia para operação/manutenção, sendo ela para atender as demandas das áreas de expansão 01,02 e 03.

3.1.12.4. Área de expansão 04

Esta área de expansão é estimada para 20 anos localizada na região da Vila Margarida, com aproximadamente 1602 lotes e população estimada de 4806 habitantes, determinando uma vazão média de 13,91l/s, necessitando de uma reservação de 480m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Para o abastecimento dessa região é proposta a derivação da rede de Ø200mm que será implantada na Av. Luiz Saldanha Rodrigues com rede de abastecimento mestra de Ø 200mm, aumentando o recalque da SAE/Bombeiro para uma vazão 128,16l/s (461,37m³/h).

3.1.12.5. Área de expansão 05

Esta área de expansão é estimada para 30 anos localizada na região da Vila Margarida, com aproximadamente 1424 lotes e população estimada de 4272 habitantes, determinando uma vazão média de 12,36l/s, necessitando de uma reservação de 427m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Para o abastecimento dessa região é proposta a derivação da rede de Ø150mm que será implantada na Rua Aleixo Garcia com rede de abastecimento mestra de Ø 150mm, será atendida pelo centro de reservação do Cohab aumentando o recalque da ETA/SAE para atender o centro com uma vazão 17,80l/s (64,06m³/h).

3.1.12.6. Área de expansão 06

Esta área de expansão é estimada para 30 anos localizada na região do Moradas, com aproximadamente 13287 lotes e uma população estimada de 39861 habitantes, determinando uma vazão média de 115,34l/s, necessitando de uma reservação de 3986m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Sendo assim, é proposta implantação de um centro de reservação com capacidade de armazenamento de 4300m³ na cota geométrica mais elevada da área sendo 472,0m. Para atender a demanda dessa área será necessária a instalação de um novo conjunto moto-bomba para recalcar água tratada da ETA até o novo centro de reservação, através de uma adutora de Ø400mm com uma vazão de 166,1l/s (597,96m³/h), considerando uma parada do sistema de 4 horas por dia para operação/manutenção, com altura manométrica de 70mca.

3.1.12.7. Área de expansão 07

Esta área de expansão é estimada para 20 anos localizada na região do São Silvestre, com aproximadamente 433 lotes e população estimada de 1299 habitantes, determinando uma vazão média de 3,76l/s, necessitando de uma reservação de 129m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Para abastecimento dessa área é proposta uma interligação na rede de Ø200mm localizada no setor 22-Chacaras, para atender a região por gravidade através do centro de reservação São Silvestre.

3.1.12.8. Área de expansão 08

Esta área de expansão é estimada para 20 anos localizada na região do São Silvestre, com aproximadamente 529 lotes e população estimada de 1587 habitantes, determinando uma vazão média de 4,59l/s, necessitando de uma reservação de 158m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Para abastecimento dessa área é proposta a interligação da rede de Ø150mm localizada no setor 19-ZA São Silvestre que será atendido pelo REL-23 do centro de reservação São Silvestre, que aumentará 6,61l/s (23,80m³/h) do recalque para abastecimento.

3.1.12.9. Área de expansão 09

Esta área de expansão é estimada para 20 anos localizada na região do Boa Esperança, com aproximadamente 3540 lotes e com população estimada de 10620 habitantes, determinando uma vazão média de 36,88l/s, necessitando de uma reservação de 1062m³, para atender 1/3 (um terço) de 1 (um) dia de consumo.

Sendo assim, é proposta a implantação de um reservatório apoiado junto ao reservatório do Boa Esperança na cota geométrica de 482,0m, com capacidade de reservação de 1062m³ e com 5m de altura, atendendo essa área por gravidade, através de uma adutora de saída para abastecimento de Ø300mm, com velocidade na rede de 0,78m/s.

3.1.12.10. Área de expansão 10

Esta área de expansão é estimada para 20 anos localizada na região acima da FAPI, com aproximadamente 5486 lotes, em que no Setor 61 – One Ourinhos foi projetado o centro de reservação que atenderá esta região.

Atualmente está prevista a implantação de 2743 lotes, com certidão de diretrizes na SAE para 5 anos. Vale ressaltar que esses lotes também foram previstos no Setor 61, sendo abastecidos por adutora projetada da ETA até o novo centro de reservação.

3.1.13. Custo estimativo

Em anexo ao relatório são apresentados os orçamentos e memoriais de cálculo para cada setor projetado para o município de Ourinhos, contemplando as intervenções para isolamento dos setores, substituição de redes, instalação de macromedidor e/ou válvula redutora de pressão quando necessário.

Na Tabela 66 é apresentado o custo estimado para a instalação de cada setor e o valor global. Vale ressaltar que os custos dos reservatórios projetados não estão contemplados nesse total, pois dependem do projeto executivo para implantação. Entretanto, na Tabela 67 é apresentado o custo estimado para a realização desses projetos e implantação dos centros de reservação.

Tabela 68. Custo estimado para a implantação dos setores projetados no município de Ourinhos

DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)
SETOR 01	R\$ 702.585,54
SETOR 02	R\$ 322.77,20
SETOR 03	R\$ 414.873,40
SETOR 04	R\$ 868.735,07
SETOR 05	R\$ 218.673,63
SETOR 06	R\$ 2.524.332,22
SETOR 07	R\$ 411.221,66
SETOR 08	R\$ 1.649.977,12
SETOR 09	R\$ 254.050,64
SETOR 10	R\$ 992.807,43
SETOR 11	R\$ 199.882,11
SETOR 12	R\$ 629.267,63
SETOR 13	R\$ 265.267,63
SETOR 14	R\$ 2.305.985,58
SETOR 15	R\$ 5.000.214,34
SETOR 16	R\$ 850.414,66
SETOR 17	R\$ 620.101,07
SETOR 18	R\$ 2.242.274,06
SETOR 19	R\$ 4.030.134,06
SETOR 20	R\$ 2.268.701,83
SETOR 21	R\$ 1.847.003,12
SETOR 22	R\$ 408.417,40
SETOR 23	R\$ 222.001,38
SETOR 24	R\$ 6.919.798,61
SETOR 25	R\$ 1.880.991,89
SETOR 26	R\$ 106.411,13

Continua...

Tabela 66. Custo estimado para a implantação dos setores projetados no município de Ourinhos (Continuação)

DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)
SETOR 27	R\$ 110.283,67
SETOR 28	R\$ 92.862,04
SETOR 29	R\$ 60.130,91
SETOR 30	R\$ 278.733,52
SETOR 31	R\$ 1.191.660,04
SETOR 32	R\$ 9.258.546,40
SETOR 33	R\$ 4.522.962,58
SETOR 34	R\$ 12.548.263,42
SETOR 35	R\$ 228.101,83
SETOR 36	R\$ 297.529,98
SETOR 37	R\$ 127.517,37
SETOR 38	R\$ 100.303,50
SETOR 39	R\$ 350.101,56
SETOR 40	R\$ 1.573.836,21
SETOR 41	R\$ 11.096.799,61
SETOR 42	R\$ 3.167.758,10
SETOR 43	R\$ 948.644,62
SETOR 44	R\$ 209.692,32
SETOR 45	R\$ 239.648,35
SETOR 46	R\$ 2.065.437,92
SETOR 47	R\$ 432.203,64
SETOR 48	R\$ 353.385,12
SETOR 49	R\$ 101.053,94
SETOR 50	R\$ 106.187,14
SETOR 51	R\$ 154.750,43
SETOR 52	R\$ 116.660,09
SETOR 53	R\$ 540.542,18

Continua...

Tabela 66. Custo estimado para a implantação dos setores projetados no município de Ourinhos (Continuação)

DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)
SETOR 54	R\$ 181.028,87
SETOR 55	R\$ 7.347.665,14
SETOR 56	R\$ 306.212,76
SETOR 57	R\$ 331.141,65
SETOR 58	R\$ 2.970.013,24
SETOR 59	R\$ 244.640,59
SETOR 60	R\$ 195.149,09
SETOR 61	R\$ 4.000.046,13
TOTAL DE INVESTIMENTO (R\$)	R\$ 104.102.376,64

Tabela 69. Custos estimados para execução dos projetos executivos dos reservatórios projetados e implantação dos 61 setores.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1	Projeto Executivo do Reservatório				
1.1	Projeto Executivo incluindo Perfil de Sondagem, Projeto Estrutural para Res. Em concreto, Projeto Hidráulico e Projeto Urbanístico, incluindo projeto de iluminação	6,00	Unid.	R\$ 29.500,00	R\$ 177.000,00
1.1	Projeto Executivo incluindo Perfil de Sondagem, Projeto Arquitetônico para Res. Metálico, Projeto Hidráulico e Projeto Urbanístico, incluindo projeto de iluminação	1,00	Unid.	R\$ 29.500,00	R\$ 29.500,00
2	Implantação dos Reservatórios				
2.1	Reservatório Semienterrado Vila Perino (RSE-31) de concreto, 30x15x5,5, com capacidade de armazenamento de 2475m ³	1,00	Unid.	R\$ 2.400.000,00	R\$ 2.400.000,00
2.2	Reservatório Apoiado Paineiras (RAP-32) metálico, com capacidade de armazenamento de 1000m ³ e dimensões 6x14m	1,00	Unid.	R\$ 870.000,00	R\$ 870.000,00
2.3	Reservatório Apoiado São Silvestre (RAP-33) de concreto, com capacidade de armazenamento de 1500m ³ e dimensões 15x20x5m	1,00	Unid.	R\$ 1.700.000,00	R\$ 1.700.000,00
2.4	Reservatório Semienterrado do Bombeiro (RSE-36) de concreto, com capacidade de armazenamento de 2576m ³ e dimensões 16,50x19,5x8m	1,00	Unid.	R\$ 2.520.000,00	R\$ 2.520.000,00
2.5	Reservatório Apoiado One Ourinhos (RAP-37) de concreto, com capacidade de armazenamento de 1500m ³ e dimensões 15x20x5m	1,00	Unid.	R\$ 1.700.000,00	R\$ 1.700.000,00
2.6	Reservatório semienterrado Cohab (RSE-38) de concreto, com capacidade de armazenamento de 500m ³ e dimensões 6x7m	1,00	Unid.	R\$ 600.000,00	R\$ 600.000,00
2.7	Reservatório semienterrado pulmão ETA (RSE-39) de concreto, com capacidade de armazenamento de 1500m ³ , dimensões a definir com projeto	1,00	Unid.	R\$ 1.700.000,00	R\$ 1.700.000,00
2.8	Reservatório Apoiado Boa Esperança (RAP-40,41 e 42) de concreto, com capacidade de armazenamento de 233m ³ projetado pela SAE.	3,00	Unid.	R\$ 280.000,00	R\$ 840.000,00
Custo Total Estimado					R\$ 12.536.500,00

3.1.14. Definições de execução dos setores

Para etapa imediata é indicada à implantação dos setores que apresentaram baixas pressões, falta de água durante o período das medições de pressão e que apresentam grandes perdas de carga conforme verificado no modelo matemático devido às redes serem antigas e em cimento amianto, possibilitando vazamentos das mesmas. Além disso, a instalação desses setores permitirá que a adutora principal de Ø500mm da ETA deixe de ter sangrias, permitindo assim que o recalque II ETA abasteça somente reservatórios do pátio da SAE.

Na Tabela 70 são apresentados os custos de implantação desses setores e destaca-se que após a instalação dos mesmos, terá uma redução de aproximadamente 10% no índice de perdas do município.

Tabela 70. Setores e custo estimados a serem implantados de imediato.

Etapa Imediata	
SETORES	CUSTO (R\$)
SETOR 40	R\$ 1.573.836,21
SETOR 41	R\$ 11.096.799,61
SETOR 42	R\$ 3.167.758,10
SETOR 43	R\$ 948.644,62
SETOR 32	R\$ 9.258.546,40
TOTAL	R\$ 26.045.584,94

Para setores a serem implantados na primeira etapa, até 10 anos foram considerados os pontos com baixas pressões, tubulações com grande perda de carga e redes antigas de cimento amianto.

Na Tabela 71 são apresentados os custos de implantação desses setores e destaca-se que após a instalação dos mesmos, terá uma redução de mais 10% no índice de perdas do município.

Tabela 71 Setores e custos estimados a serem implantados na primeira etapa.

1ª Etapa - Até 10 ANOS	
SETORES	CUSTO (R\$)
SETOR 18	R\$ 2.242.274,06
SETOR 19	R\$ 4.030.134,06
SETOR 20	R\$ 2.268.701,83
SETOR 21+RESERVATÓRIO(RAP-33)	R\$ 3.576.503,12
SETOR 22	R\$ 408.417,40
SETOR 23	R\$ 222.001,38
SETOR 24	R\$ 6.919.798,61
SETOR 25	R\$ 1.880.991,89
SETOR 30	R\$ 278.733,52
SETOR 31+RESERVATÓRIO(RSE-38)	R\$ 1.821.160,04
SETOR 33+RESERVATÓRIO(RSE-36)	R\$ 7.072.462,58
SETOR 34	R\$ 12.548.263,42
SETOR 35	R\$ 228.101,83
SETOR 36	R\$ 297.529,98
SETOR 37	R\$ 127.517,37
SETOR 38	R\$ 100.303,50
SETOR 39	R\$ 350.101,56
SETOR 44	R\$ 209.692,32
SETOR 45	R\$ 239.648,35
SETOR 46+RESERVATÓRIO(RAP-32)	R\$ 2.964.937,92
SETOR 47	R\$ 432.203,64
SETOR 48	R\$ 353.385,12
SETOR 49	R\$ 101.053,94
SETOR 50	R\$ 106.187,14
SETOR 51	R\$ 154.750,43
SETOR 52	R\$ 116.660,09
SETOR 53	R\$ 540.542,18
SETOR 54	R\$ 181.028,87
SETOR 55	R\$ 7.347.665,14
SETOR 61+RESERVATÓRIO(RAP-37)+(RSE39)	R\$ 7.429.546,13
TOTAL	R\$ 64.550.297,42

Para setores a serem implantados na segunda etapa de 10 a 20 anos, foi considerado aqueles que possuem poucas redes em cimento amianto e poucos problemas de abastecimento. Sendo considerado os setores do 01 ao 07 será abastecido pelo centro de reservação Anchieta, do 14 ao 17 centro de reservação Boa Esperança e o restante que será abastecido pelo reservatório projetado a ser implantando na praça da Vila Perino, criando centro de reservação para atender os demais setores, eliminando sangrias da adutora de Ø400mm ETA/BOA ESPERANÇA e implantando nova adutora para atender centro de reservação Boa Esperança.

Na Tabela 72 são apresentados os custos de implantação desses setores e destaca-se que após a instalação dos mesmos, terá uma redução de mais 5% no índice de perdas do município.

Tabela 72. Setores e custos estimados a serem implantados na segunda etapa

2ª Etapa - 10 a 20 anos	
SETORES	CUSTO (R\$)
SETOR 01	R\$ 702.585,54
SETOR 02	R\$ 322.777,20
SETOR 03	R\$ 414.873,40
SETOR 04	R\$ 868.735,07
SETOR 05	R\$ 218.673,63
SETOR 06	R\$ 2.524.332,22
SETOR 07	R\$ 411.221,66
SETOR 08+RESERVATÓRIO(RAP-31)	R\$ 4.079.477,12
SETOR 09	R\$ 254.050,64
SETOR 10	R\$ 992.807,43
SETOR 11	R\$ 199.882,11
SETOR 12	R\$ 629.267,63
SETOR 13	R\$ 265.474,96
SETOR 14	R\$ 2.305.985,28
SETOR 15	R\$ 5.095.989,58
SETOR 16	R\$ 850.414,66
SETOR 17	R\$ 620.101,07
TOTAL	R\$ 20.756.649,20

Para setores a serem implantados na terceira etapa de 20 a 30 anos, os setores indicados para esta etapa já tem seus centros de abastecimento, tendo áreas já setorizadas para abastecimento e redes em PVC, podendo assim ficar para ultimo plano.

Na Tabela 73. Setores e custos estimados a serem implantados na terceira etapa. são apresentados os custos de implantação desses setores e destaca-se que após a instalação dos mesmos, terá uma redução de mais 5% no índice de perdas do município.

Tabela 73. Setores e custos estimados a serem implantados na terceira etapa.

3ª Etapa - 20 a 30 anos	
SETORES	CUSTO (R\$)
SETOR 26	R\$ 106.411,13
SETOR 27	R\$ 110.283,67
SETOR 28	R\$ 92.862,04
SETOR 29	R\$ 60.130,91
SETOR 56	R\$ 306.212,76
SETOR 57	R\$ 331.141,65
SETOR 58	R\$ 2.970.013,24
SETOR 59	R\$ 244.640,59
SETOR 60	R\$ 195.149,09
TOTAL	R\$ 4.416.845,08

3.1.15. Estudo de Demandas para possível Nova ETA Paranapanema

Com a implantação da setorização, substituição de redes no sistema de distribuição de água, após estas implantações as perdas indicadas no abastecimento serão menores, podendo ter uma redução de aproximadamente 30%.

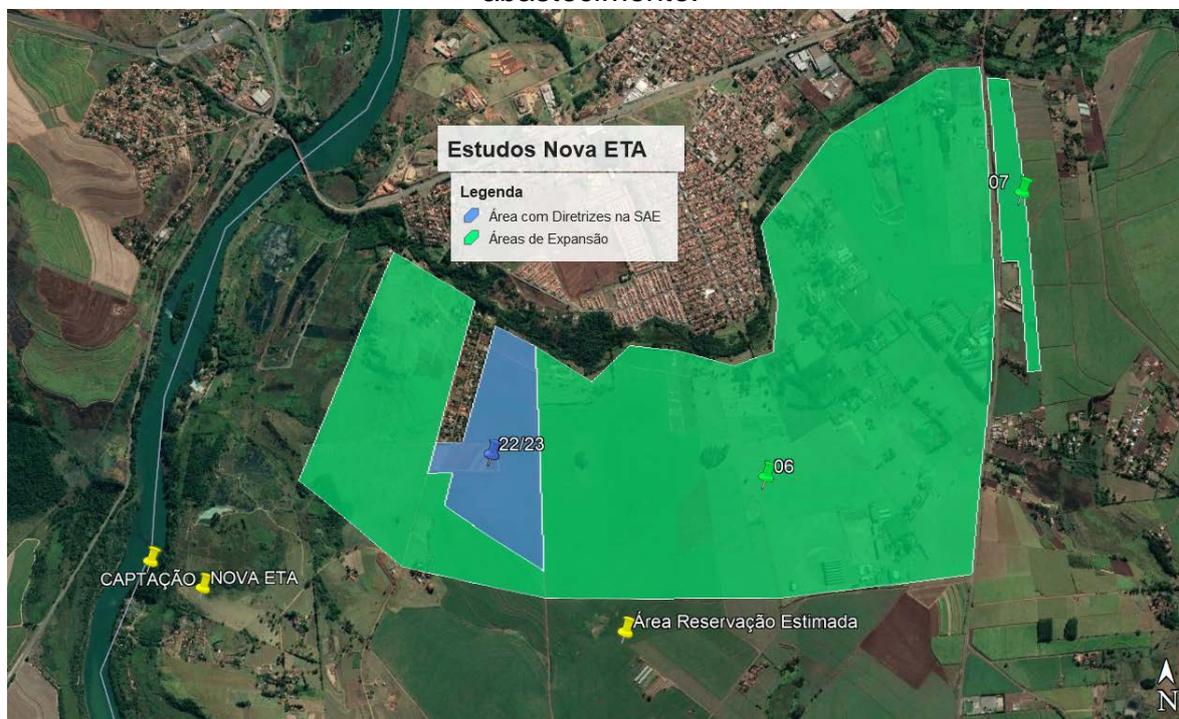
No projeto de setorização há outras áreas de expansão indicadas a serem implantadas no sistema de abastecimento de água no Município, no período de 20 anos. Com isso será necessário a ampliação na ETA Rio Pardo para abastecimento das áreas de expansão para 30 anos ou implantação de uma nova estação de tratamento de água com captação no Rio Paranapanema, indicada pela equipe da SAE.

A área indicada para implantação da nova ETA fica na região sul de Ourinhos onde irá atender a área de expansão 06, 07 e os empreendimentos 22 e 23 indicados na Figura 4 com certidão de diretrizes na SAE, com isto terá aproximadamente um total de 14764 lotes como detalhado na tabela 73.

Tabela 74. Números de lotes por área.

ÁREAS	Nº Lotes
Expansão 06	13.287
Expansão 07	433
Constante I e II	10.44
Total	14.764

Figura 4. Área indicada para implantação possível nova ETA e área de abastecimento.



Para implantação de todas as instalações civis, estudos de viabilidade ambiental, projetos da captação, ETA e reservatórios, alternativas locacionais e tecnológicas, declaração de viabilidade de implantação de empreendimento(DIV-DAEE).

Vale ressaltar, para execução da nova estação de tratamento de água será de responsabilidade da SAE em conjunto com o Município de Ourinhos para iniciar o processo de permissão e utilização das áreas citadas.

3.1.15.1. Vazão de Projeto

Para determinação das vazões de projetos foram adotados os seguintes parâmetros e coeficientes.

- População a ser atendida: 44,292 Habitantes;
- Vazão “*percapita*”: 250 L/hab/dia;
- Perdas do sistema de abastecimento água: 25%;
- Coeficiente do dia de maior consumo (k1): 1,20;
- Coeficiente da hora de maior consumo (k2): 1,50;

Para população a ser atendida foi utilizado três (03) habitantes por lote, desta forma teremos a seguinte evolução de vazões necessárias para área de expansão urbana do Município.

Para abastecimento das áreas indicadas, necessitará de aproximadamente uma vazão de 276,82 l/s (996,57 m³/h).

Para implantação do novo módulo de tratamento, implantação das estruturas acessórias como: Torre de Carga, Casa de Química, Reservatório/Câmara de contato (1.000m³) Estação Elevatória de Água Tratada. Isso ficará por conta da SAE determinar a melhor situação, desenvolver estudos e projeto.

3.1.15.2. Vazão do Rio Paranapanema

Foi estimado um ponto de captação na região Sul de Ourinhos próximo da área de expansão com as coordenadas (Longitude: 49°54’49”) e (Latitude: 23°01’50”), assim foram analisados os dados de vazão necessários do Rio Paranapanema e sua bacia hidrográfica considerando área do Alto Paranapanema que contem uma área de 4091,30 Km² conforme dados vazões obtidas pelo site da ANA (Agência Nacional de Águas).

Com a área da bacia determinada foi possível analisar os dados das vazões do ponto de captação, onde contem uma vazão plurianual de 40,09 m³/s. Na Tabela 74. Vazão mínima anual de sete (07) dias consecutivos é apresentado os dados obtidos pelo SIGRH(Sistema Integrado de Gestão de Recursos Humanos).

Tabela 75. Vazão mínima anual de sete (07) dias consecutivos

ANOS	VAZÃO (m ³ /S)
10	17,550
15	16,946
20	16,576
25	16,321
50	15,651
100	15,119

Com os dados obtidos verificamos que o Rio Paranapanema atenderá a vazão solicitada de 276,82 l/s (996,57 m³/h).

A data prevista para a implantação desta ETA poderá variar de acordo com a evolução real da população e disponibilidade de recursos financeiros, podendo ser adiantada ou adiada.

3.1.15.3. Estação Elevatória de Água Tratada

A partir de tubulação derivada do Reservatório Apoiado de 1.000m³ saem os ramais de sucção dos diversos conjuntos elevatórios para cada reservatório.

Será necessário uma edificação para abrigar tanto os conjuntos moto bomba quanto os quadros elétricos. Esta edificação deverá ser em alvenaria de blocos de concreto estruturais com aberturas de ventilação com elementos vazados.

Deverá ser instalada também monovia com talha e trole manuais com capacidade de elevação de 1T para instalação, retirada e manutenção das bombas, tubulações e válvulas.

3.1.15.3.1. Estação Elevatória para o Reservatório Apoiado Constante I e II e Expansão 07

Os conjuntos motor bomba da Elevatória para o Reservatório Apoiado da Zona Alta na cota 472m(dados Google Earth), possuem as seguintes características básicas:

- Tipo de Bomba: centrífuga de eixo horizontal;
- Número de Conjuntos: 3 (2+1R);
- Vazão Nominal: 207,61 l/s (896,87 m³/h);
- Volume Reservação: 500 m³;
- Diâmetro Tubulação Recalque: 150 mm;

3.1.15.3.2. Estação Elevatória para o Reservatório Apoiado Expansão 06

Os conjuntos motor bomba da Elevatória para o Reservatório Apoiado da Zona Alta na cota 472m (dados Google Earth) possuem as seguintes características básicas:

- Tipo de Bomba: centrífuga de eixo horizontal;
- Número de Conjuntos: 3 (2+1R);
- Vazão Nominal: 249,13 l/s (896,87 m³/h);
- Volume Reservação: 4000 m³;
- Diâmetro Tubulação de Recalque: 400 mm;

3.1.16. Modelagem matemática e simulação hidráulica

O modelo hidráulico do município de Ourinhos foi ajustado baseando-se nos dados de pressão monitorados pelos sensores fixos, implantados em pontos estratégicos de distribuição de água.

Para o ajuste do modelo hidráulico montado no software EPANET, dentre todas as variáveis envolvidas no sistema, as duas mais importantes para os ajustes nos modelos foram às variações dos consumos nos nós e a determinação dos coeficientes de rugosidade das tubulações.

Neste trabalho, como forma de verificar a calibração do modelo, foram executados ajustes e análises dos modelos em períodos estáticos e posteriormente em períodos estendidos, variando-se os coeficientes de rugosidade das tubulações da rede e também a variação dos consumos dos nós do modelo. Em seguida foram realizadas as comparações dos resultados simulados com os dados levantados em campo adotando-se as simulações com melhores resultados para a caracterização da calibração.

A fim de se validar a calibração do modelo matemático, os levantamentos de grandezas hidráulicas levantados pelos dataloggers de pressão durante 7 dias, foram comparados com os dados encontrados no modelo.

Com a vazão carregada no modelo, foram analisados os dados obtidos na campanha de medição de pressão da rede de água de Ourinhos, para a calibração das pressões, apresentados no Relatório 04.

Após a verificação e calibração do modelo, realizaram-se os estudos de setorização, considerando as zonas de pressões, cujas pressões estática e dinâmica devem obedecer a limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/2017 onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 400 kPa (40,0 mca), podendo chegar a 500kPa (50,0 mca) em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Na Figura 4 é apresentada a calibração da situação atual do sistema de abastecimento de Ourinhos e na Figura 5, a setorização projetada.

Figura 5. Modelo matemático com simulação hidráulica atual do município de Ourinhos

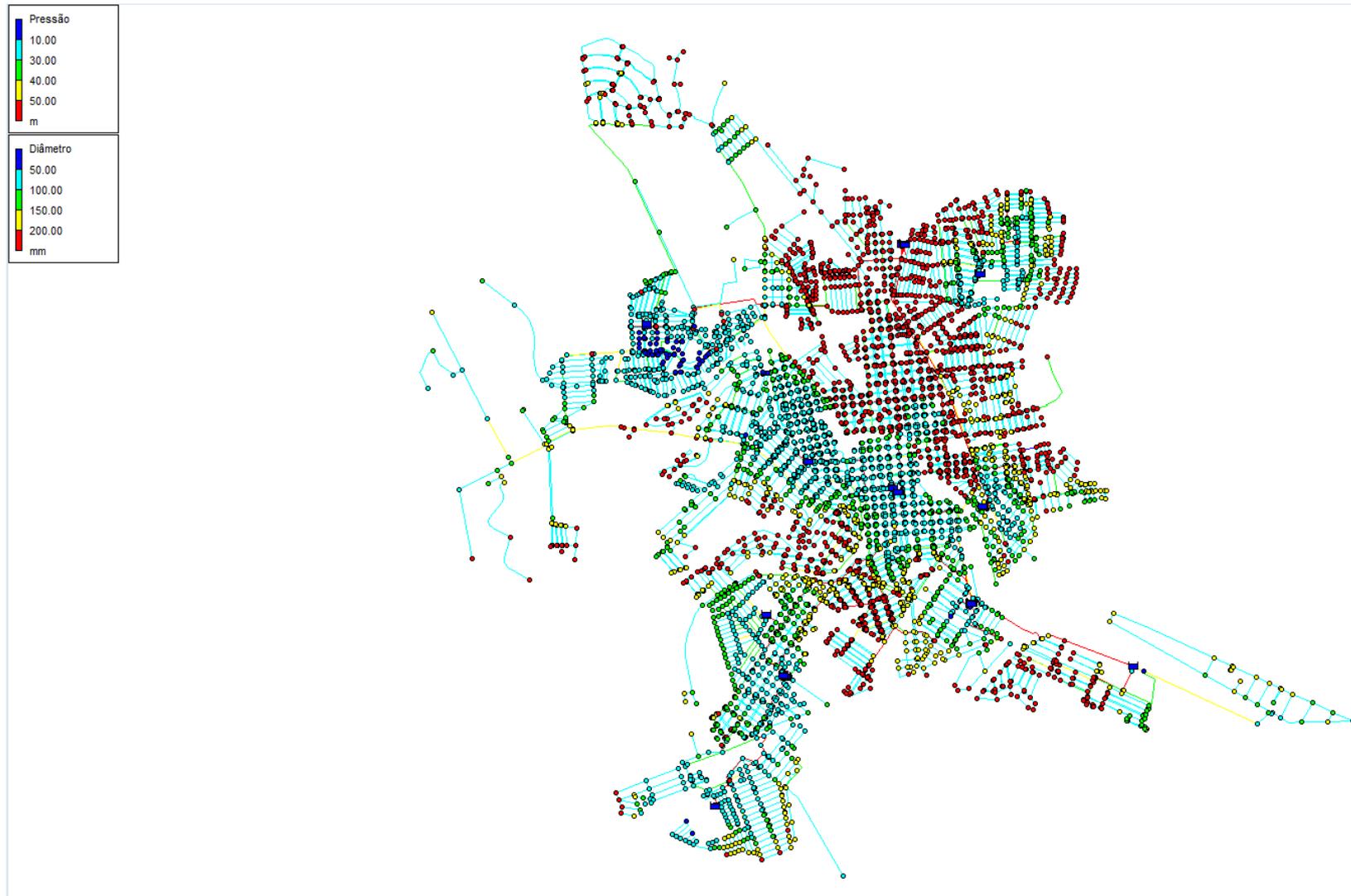
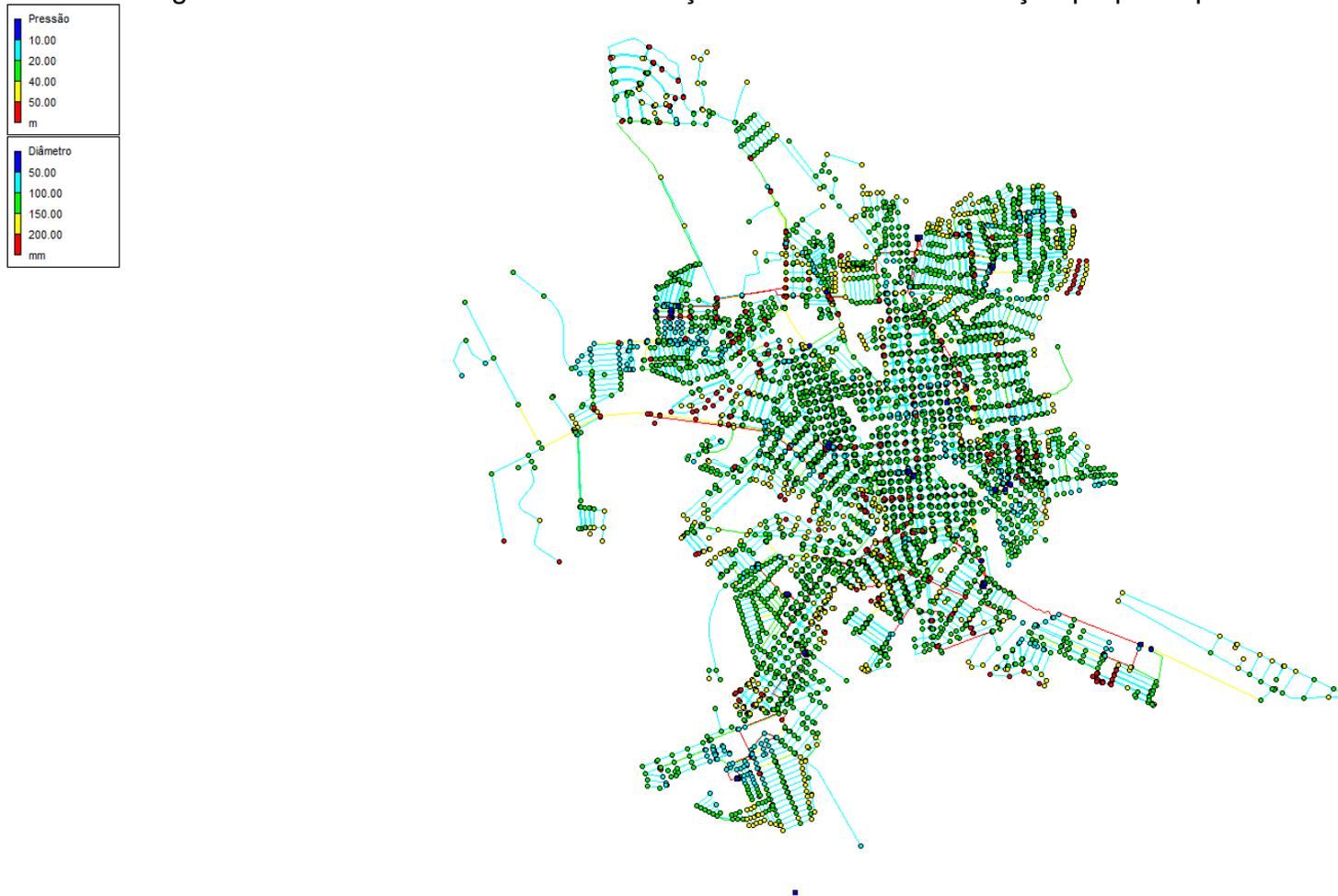
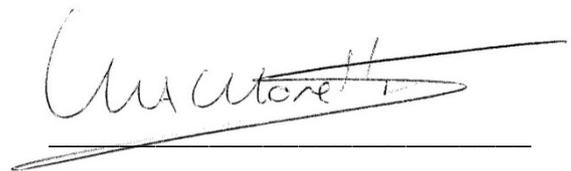


Figura 6. Modelo matemático com simulação hidráulica da setorização proposta para o município de Ourinhos



Em anexo é apresentado o modelo matemático com simulação hidráulica da setorização proposta para o município de Ourinhos, bem como uma planta geral com os setores divididos em zonas de pressão.

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Marcos Antonio Moretti', is written over a horizontal line.

Eng. Marcos Antônio Moretti
CREA/SP: 0600728489

ANEXOS

Anexo 01 – Projetos de Setorização

Anexo 02 – Orçamentos e Memoriais de Cálculo

Anexo 03 – Planta Geral com as Zonas de Pressão

ANEXO 01 – PROJETOS DE SETORIZAÇÃO

ANEXO 02 – ORÇAMENTOS E MEMORIAIS DE CÁLCULO

ANEXO 03 – PLANTA GERAL COM AS ZONAS DE PRESSÃO