

PROJETO DE ABASTECIMENTO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA LINHA SÃO PEDRO – ERVAL VELHO-SC

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Agosto
2018

SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO	5
1.1 INTRODUÇÃO.....	5
1.2 SITUAÇÃO ATUAL.....	5
1.3 SISTEMA PROJETADO	5
1.4 MANANCIAL	6
1.5 CAPTAÇÃO DE ÁGUA	6
1.6 SISTEMA DE BOMBEAMENTO.....	7
1.7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO ABRIGO DO QUADRO DE COMANDO	7
1.8 ADUTORA.....	7
1.9 RESERVAÇÃO.....	8
1.10 TRATAMENTO DA ÁGUA	9
1.11 REDE DE DISTRIBUIÇÃO	9
1.12 LIGAÇÕES DOMICILIARES.....	10
1.13 CASA DE QUÍMICA E QUADRO DE COMANDO	10
1.14 INSTALAÇÕES HIDRAULICO-SANITÁRIAS	11
2 MEMORIAL DE CÁLCULO.....	12
2.1 DADOS DE PROJETO.....	12
2.2 RECALQUE DE ÁGUA BRUTA.....	12
2.3 ADUTORA.....	13
2.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO	17
2.5 RESERVATÓRIO.....	19
3 RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	23
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
5 ANEXOS.....	25



LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Padrão de consumo utilizado para a simulação da Linha São Pedro.....	6
Figura 2: Perfil da adutora.....	16

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação de águas naturais para abastecimento público.....	6
Quadro 2: Parâmetros adotados/calculados para o dimensionamento da bomba submersa.....	12
Quadro 3: Parâmetros adotados e calculados para adutora	15
Quadro 4: Parâmetros adotados/calculados para o dimensionamento da rede de abastecimento de água.....	17
Quadro 5: Cotas e pressões de atendimento.	18
Quadro 6: Ajustes das Válvulas redutoras de Pressão.....	19

MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 INTRODUÇÃO

O presente documento é parte da entrega do escopo do contrato 27/2018 firmado entre o município de Erval Velho e o Consórcio Intermunicipal Catarinense (CIMCATARINA), que inclui o dimensionamento, projeto e orçamento da adutora, rede de distribuição de água e demais acessórios do sistema de abastecimento de água para a comunidade de linha São Pedro, no interior do município de Erval Velho.

1.2 SITUAÇÃO ATUAL

A forma atual de abastecimento de água na localidade dá-se através de soluções individuais e coletivas. A água é captada em poços de superfície e consumida sem qualquer tratamento ou desinfecção.

1.3 SISTEMA PROJETADO

O sistema projetado utilizará a água captada de manancial subterrâneo, em poço perfurado na Linha São Pedro que pode produzir 11 m³/h com tempo de bombeamento diário de até 15 horas/dia.

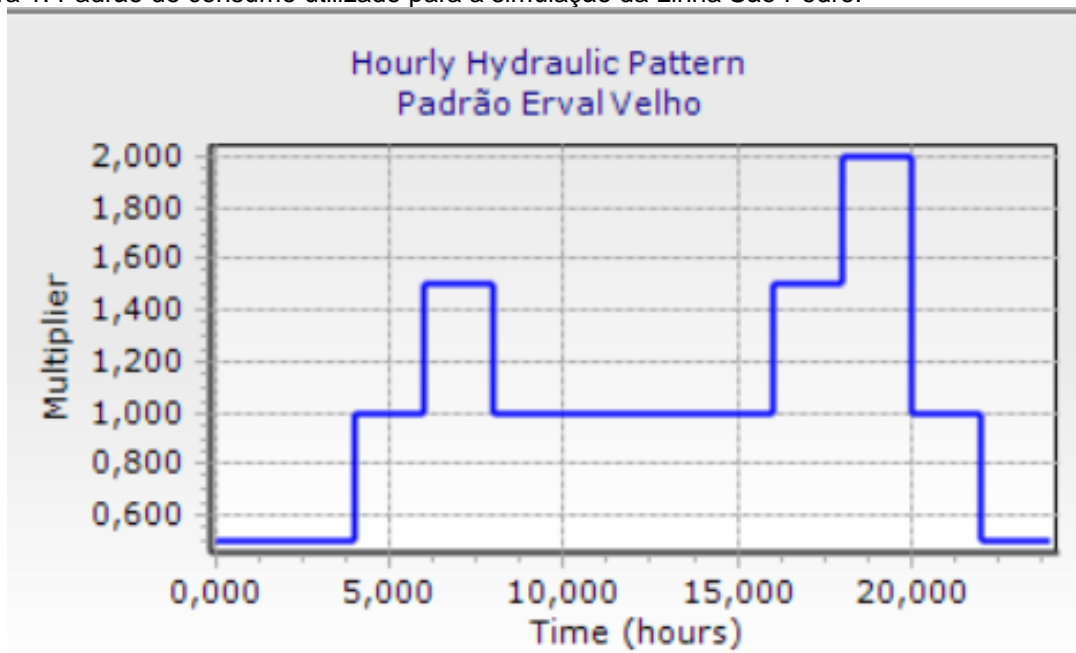
Será utilizada uma bomba submersa para o recalque da água até o reservatório principal que ficará junto à casa de química. Esta abrigará as soluções com hipoclorito de sódio e também de flúor, que serão aplicados antes da entrada no reservatório.

A água será recalcada através de uma adutora de diâmetro de 75 mm de PEAD PN 16 e esta possuirá uma descarga e duas ventosas em seu caminhamento.

A rede de distribuição, que começa a partir do reservatório superior, será em PVC Soldável com diâmetros comerciais entre 50 e 20 mm possuindo válvulas redutoras de pressão, ventosas, e descargas em seu caminhamento.

Foi simulada a rede para o final de plano com um fator de 1,5 da população atual, foi utilizado consumo localizado nas ligações de 1500 l/dia sendo esta consumida de acordo com uma demanda que foi aplicada de acordo com a Figura 1 que foi utilizado devido à falta da existência de histograma de consumo para a região. Foi utilizada uma taxa de 150 litros/pessoa/dia para este projeto.

Figura 1: Padrão de consumo utilizado para a simulação da Linha São Pedro.



1.4 MANANCIAL

Será utilizado para o abastecimento da população a retirada de água de manancial subterrâneo em poço tubular profundo já perfurado na localidade de linha São Pedro.

A NBR 12.216/92 da ABNT enquadra este manancial como do tipo A, definido com: “águas de origem subterrânea ou superficial provenientes de bacias sanitariamente protegidas, com características específicas em tabela (Quadro 1), atendendo aos padrões de potabilidade.

Quadro 1: Classificação de águas naturais para abastecimento público.

Parâmetros	Águas Naturais (Tipo A)	Manancial Linha São Pedro
DBO5(mg/L)	Até 1,5	<1,0
Coliformes (NMP/100mL)	50 - 100	<1,0
pH	5 - 9	7,01
Cloretos (mg/L Cl)	<50	20,7
Fluoretos (mg/L F)	<1,5	<0,10

Fonte: ABNT NBR 12.216 (1992), adaptado por CIMCATARINA.

1.5 CAPTAÇÃO DE ÁGUA

A captação de água será realizada através de poço tubular profundo, situado em área particular e perfurado de acordo com a norma técnica NBR 12.212. O poço

possui uma vazão de 11m³/h para bombeamento durante um período de até 15 horas. O que é superior à necessidade da comunidade local para o final de plano.

O relatório final da perfuração do poço segue como Anexo E deste projeto.

1.6 SISTEMA DE BOMBEAMENTO

Será utilizado um conjunto motobomba submersível dentro do poço profundo, que fará o recalque até o reservatório instalado junto à casa de química. A bomba deverá ser instalada 60 metros atendendo os requisitos de fabricação de instalação 6 metros abaixo do nível estático da água.

Esta bomba ficará suspensa através de um flange e por uma tubulação galvanizada de 1 1/2". Logo após a saída do poço deverá ser instalada uma curva, uma união, um nípel galvanizado e uma válvula de retenção de diâmetro nominal de 1 1/2", com finalidade de garantir a manutenção e a durabilidade do equipamento.

1.7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO ABRIGO DO QUADRO DE COMANDO

O quadro de comando tem como objetivo armazenar e proteger os materiais e instrumentos que controlam o nível de água no interior do reservatório e consequente acionar e desligar de forma automática o conjunto motobomba.

Será instalado um quadro de comando que servirá para o acionamento da motobomba submersível, este comando deve acionar também os dosadores de cloro e flúor para que estes operem apenas durante a operação das bombas.

O contato entre o quadro de comando e a chave bóia elétrica do reservatório junto ao poço profundo, será através de um cabo vinilplast 2 x 2,5 mm², chamado de fio bóia, sendo instalado juntamente com a tubulação adutora e protegido por tubulações de polietileno 3/4".

A descrição completa das instalações elétricas são parte do Anexo D deste documento.

1.8 ADUTORA

Segundo Tsutiya (2013), as adutoras são canalizações que conduzem a água para as unidades que precedem a rede de distribuição em um sistema de abastecimento de água. Elas interligam captação, estação de tratamento e reservatórios e não distribuem a água aos consumidores.

A adução do sistema de abastecimento de água da Linha São Pedro será efetuada com 1.131,70 metros de tubulação de PEAD PE 100 SDR 11 PN 16 com diâmetro externo de 75 mm. O sistema de adução contará também com 1 válvula de retenção, duas ventosas e uma descarga para segurança e manutenção do sistema.

A tubulação deve ter um cobrimento superior ao mínimo de 0,60 metros sendo necessário o encamisamento ou execução de laje com armadura de pelo menos 10 cm de espessura para trechos em que esta condição não puder ser atendida. Para o reaterro de valas dever-se-á executar um berço de assentamento bem como o reaterro com adensamento hidráulico dos primeiros 20 cm, sendo compactado em camadas, de no máximo 20 centímetros, o reaterro subsequente. A possibilidade de reutilização do material escavado fica sob condição de não haver material que possa danificar a tubulação ou que não suporte a compactação adequada, fica vedada a reutilização de material com presença de matéria orgânica seguindo sempre o critério e observações indicados pela fiscalização.

1.9 RESERVAÇÃO

Os reservatórios de distribuição de água são elementos importantes em sistemas de abastecimento de água. Eles têm como principais finalidades a regularização da vazão conforme as necessidades de consumo, dar segurança ao abastecimento, regularizar as pressões e reservar água para emergências, tais como incêndios (TSUTIYA, 2013).

O reservatório principal foi posicionado em uma cota de 881,43 metros e está dimensionado para armazenar a água durante o período onde a água não é bombeada. Possui uma célula de 25.000 litros tendo capacidade superior à 1/3 da demanda diária da população local.

Para evitar a entrada de impurezas e sujeiras, o reservatório deverá ser fornecido e instalado com a sua tampa em fibra de vidro, devidamente aparafusada sobre a sua parte superior. Em cada um dos cantos da base de assentamento deverá ser instalada uma alça de ferro para amarração do reservatório sobre si. Será instalada boia elétrica com a função de ativar os equipamentos quando o reservatório atingir o nível mínimo e desligar os equipamentos elétricos quando o reservatório atingir o nível máximo.

A base dos reservatórios será um piso de concreto e espessura de 0,15 metros, sendo utilizado um concreto usinado com resistência mínima de 20 MPA e armadura de aço CA-60 mínima de 6,00 mm, sendo que a área deverá estar devidamente regularizada para o início das montagem de formas e dobramento da armadura.

1.10 TRATAMENTO DA ÁGUA

O tratamento utilizado se refere ao enquadramento do manancial no tipo A, de acordo com a NBR 12.216/92, sendo especificados a cloração e a fluoretação para a distribuição da água.

Visando atender aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5 de 3 de outubro de 2017, a água deve passar por uma etapa de desinfecção para garantir aos consumidores a inexistência de organismos potencialmente patogênicos. A cloração se dará através de solução de hipoclorito inserida na água de abastecimento através de bomba dosadora posicionada na casa de química.

A etapa de fluoretação, que é medida preventiva contra a cárie dentária, será feita também através de solução de flúor posicionada na casa de química e inserida na água de abastecimento através de bomba dosadora e colar tomada.

1.11 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição de água é a parte do sistema de abastecimento responsável por colocar a água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade, qualidade e pressão adequadas. É composta por tubulações e diferentes órgãos acessórios (TSUTIYA, 2013).

O sistema de abastecimento de água da Linha São Pedro será composto por uma rede ramificada de aproximadamente 10.200 metros que será alimentada pelo reservatório principal, que proporciona uma cota piezométrica inicial de até 887 metros de coluna d'água.

Devido à geografia da região e à grande variação de pressão na rede verificada durante o dimensionamento optou-se pela utilização de 10 válvulas de redução de pressão para que a tubulação de PVC Soldável pudesse ser utilizada sem comprometer a operação da rede. Além das válvulas redutoras de pressão, ventosas,

registros e descargas foram posicionados de maneira à atender as normas vigentes, bem como dar segurança e condições de manutenção para o sistema.

A tubulação deve ter um cobrimento superior ao mínimo de 0,60 metros sendo necessário o encamisamento ou execução de laje com armadura de pelo menos 10 cm de espessura para trechos em que esta condição não puder ser atendida. Para o reaterro de valas dever-se-á executar um berço de assentamento bem como o reaterro com adensamento hidráulico dos primeiros 20 cm, sendo compactado em camadas, de no máximo 20 centímetros, o reaterro subsequente. A possibilidade de reutilização do material escavado fica sob condição de não haver material que possa danificar a tubulação ou que não suporte a compactação adequada, fica vedada a reutilização de material com presença de matéria orgânica seguindo sempre o critério e observações indicados pela fiscalização.

1.12 LIGAÇÕES DOMICILIARES

As ligações domiciliares são as tomadas de água da rede de distribuição para atender as residências ou pontos consumidores. Sendo utilizado um tê de serviço para a derivação da rede utilizando tubulação em PVC DN 20 mm para o abastecimento dos hidrômetros conforme projeto.

Em cada economia está previsto um hidrômetro de 1/2" com vazão nominal de 2 m³/hora, que fara a micromedição do valor consumido por cada unidade, cabendo ao proprietário a responsabilidade da extensão do cavalete até o seu ponto de armazenamento.

1.13 CASA DE QUÍMICA E QUADRO DAS BOMBAS DOSADORAS

A casa de química será construída de acordo com o projeto em área de 18 m², tendo esta a função de abrigo das soluções para a desinfecção e flúor para o tratamento da água, dos produtos químicos para a produção das soluções e também das bombas dosadores e dos quadros de comando.

A fundação da casa de química será do tipo radier, devendo ser realizado em terreno com compactação necessária, concreto com resistência mínima de 20 Mpa contendo aditivo impermeabilizante.

A armação será em aço CA-60 para os estribos e CA-50 para a armadura principal. Deverá ser executada uma malha em aço com diâmetro mínimo de 6,00 mm e espaçamento máximo de 15 cm.

O piso de concreto interno da casa de química deverá estar no mínimo 5 cm acima do nível do terreno e a fundação deverá ter pintura a base de asfalto para proteção da umidade.

As paredes serão executas com tijolos cerâmicos de 6 furos e serão assentados com argamassa traço 1:2:6 (cimento, cal, areia) com juntas de 1 cm, nas dimensões de projeto.

Nas paredes o revestimento será com chapisco com cimento e areia grossa na proporção 1:3; emboço de até 1,5 cm com traço de 1:2:6 de cimento, cal em pó e areia média e reboco sobre a camada do emboço curado, limpo e molhado com cada de até 5 mm com traço de 1:3 de cal em pasta e areia fina peneirada, com adição de 5% de cimento.

Para os pisos serão usados pisos cerâmicos por toda edificação; para as esquadrias serão utilizadas esquadrias metálicas para as janelas e portas conforme o projeto, recebendo estas um fundo em zarcão e uma posterior pintura em esmalte sintético. Para pintura serão aplicadas no mínimo uma demão de selador, seguidos das demãos necessárias (no mínimo duas) de tinta látex acrílica para o perfeito acabamento.

A casa de química será também abrigo para o quadro de comando das bombas dosadoras, a descrição das instalações elétricas são parte do Anexo D deste projeto.

1.14 INSTALAÇÕES HIDRAULICO-SANITÁRIAS

Será utilizado tanques de PRFV com capacidade 400 litros para o armazenamento das soluções.

Serão instaladas 2 torneiras com diâmetros de 1/2" com tomada de água diretamente da adutora da rede que sai do reservatório.

As instalações sanitárias da casa de química serão executadas com PVC PBA esgoto DN 40 e 100 mm com declividades mínimas de 2% para o esgotamento da cuba, drenagem dos tanques e ainda caixa de passagem com grelha, que receberão os efluentes.

Os efluentes serão encaminhados para o sumidouro, construído com tubo de concreto cilíndrico com diâmetro de 600 mm, sendo seu interior enchido com brita.

2 MEMORIAL DE CÁLCULO

2.1 DADOS DE PROJETO

Para o presente projeto foi utilizado a premissa de um consumo de aproximadamente 150 l/pessoa/dia, e um crescimento populacional de 50% para o final de plano chegando-se à uma população final de 300 pessoas para a região, sendo que foram simulados 1.500 litros em cada ligação de água existente, o que atende ao final de plano utilizado.

Como premissas de projeto também foram adotados os fatores de consumo K1 e K2 com valores de 1,2 e 1,5 respectivamente.

2.2 RECALQUE DE ÁGUA BRUTA

Para calcular a vazão diária de projeto foi calculada da seguinte maneira:

$$Q_{\text{máx.diária}} = (P_{\text{final}}) * (K1) * \text{Consumo médio}$$

Chegando-se à um Q = 54 m³ por dia.

Assumindo que o poço trabalhará apenas 10 horas por dia, teremos uma vazão de 5,4 m³/h, portanto 0,0015 m³/s ou 1,5 l/s.

Sendo a cota do poço de 779,36 m e assumindo a profundidade da bomba como 60 m, 6 metros abaixo do nível dinâmico (sugestão de fábrica) de 53,90 m temos a seguinte altura à ser vencida.

$$H_{\text{bomba}} = (H_{\text{Ent. Reservatório}}) - (H_{\text{Bomba}}) - (\Delta h_{\text{Poço}}) - (\Delta h_{\text{Adutora}})$$

No Quadro 2, pode-se verificar os parâmetros utilizados para a definição da bomba submersa necessária para recalcar a água até o reservatório principal, onde, após tratamento, será distribuída aos beneficiários do projeto.

Quadro 2: Parâmetros adotados/calculados para o dimensionamento da bomba submersa

Parâmetros adotados		
Cota Entrada Reservatório	887,35	m
Cota Bomba	719,36	m
DN Tubulação Poço	41,8	mm

Parâmetros adotados		
C Tubulação Poço	130	
L Tubulação Poço	60	m
Δh Tubulação Poço	2,43	hab
DE Tubulação Poço	75	mm
C Tubulação Poço	150	
L Tubulação Poço	1131,73	m
Δh Tubulação Poço	5,40	hab
H Bomba mín.	175,89	mca
H Bomba comercial (5%)	185	mca

2.3 ADUTORA

Cálculo da diferença de cota piezométrica ($\Delta h_{\text{piezométrico}}$):

$$H = (Cota_{\text{reservatório}} + 4,00) - (Cota_{\text{bomba}})$$

Onde:

H : Altura geométrica que precisa ser vencida, em m;

Cota_{reservatório}: Cota geométrica onde encontra-se a base do reservatório, em m;

Cota_{bomba}: Cota geométrica das bombas em m;

Cálculo da perda de Carga unitária (J):

$$J = 10,643 * D^{1,85} * C^{-1,85} * Q^{4,87}$$

Onde:

J: Perda de carga unitária, em m/m;

D: Diâmetro interno do tubo da adutora, em m;

C: Coeficiente de atrito de Hazen-Williams

Q_{adução}: Vazão da adutora, em m³/s;

Cálculo da diferença de cota piezométrica ($\Delta h_{\text{piezométrico}}$):

$$\Delta h_{\text{piezometrico}} = (H) - (J * L)$$

Onde:

$\Delta h_{\text{piezometrico}}$: Perda de carga para atingir a cota do reservatório;

C: Coeficiente de atrito;

L: Comprimento da adutora, em m;

J: Perda de carga unitária, em m/m;

Cálculo da velocidade de escoamento da adutora ($V_{adução}$):

$$v_{adução} = \frac{4 * Q_{adução}}{\pi * D^2}$$

Onde:

$V_{adução}$: Velocidade de escoamento da adutora, em m/s;

$Q_{adução}$: Vazão da adutora, em m³/s;

D: Diâmetro interno do tubo da adutora, em m;

Cálculo do tempo de enchimento do reservatório ($T_{adução}$):

$$T_{adução} = \frac{V_{reservatório}}{Q_{adução} * 3600}$$

Onde:

$T_{adução}$: Tempo de enchimento do reservatório, em horas;

$V_{reservatório}$: Volume do reservatório, em m³;

$Q_{adução}$: Vazão da adutora, em m³/s;

Cálculo da Celeridade (C):

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + k \frac{D}{e}}}$$

Onde:

C: Celeridade da onda, em m/s;

D: Diâmetro externo da adutora, em m;

e: Espessura da adutora, em m;

k= Coeficiente em relação à elasticidade.

Cálculo do período da canalização (t):

$$t = \frac{2 * L}{C}$$

Onde:

t: Período da canalização, em s.

C: Celeridade da onda, em m/s;

Cálculo da sobrepressão para manobra rápida (hr):

$$hr = \frac{C * v}{g}$$

Onde:

hr: Sobrepressão, em m;

C: Celeridade da onda, em m/s;

v= Velocidade média da água, em m/s;

g= Aceleração da gravidade, em m/s².

Cálculo da sobrepressão para manobra lenta (hl):

$$hl = \frac{2 * L * v}{g * t}$$

Onde:

hr: Sobrepressão para manobra lenta, em m;

v= Velocidade média da água, em m/s;

L= Comprimento da adutora, em m;

g= Aceleração da gravidade, em m/s²;

t= Tempo de manobra, em s.

Os parâmetros calculados e adotados estão condensados no Quadro 3.

Quadro 3: Parâmetros adotados e calculados para adutora

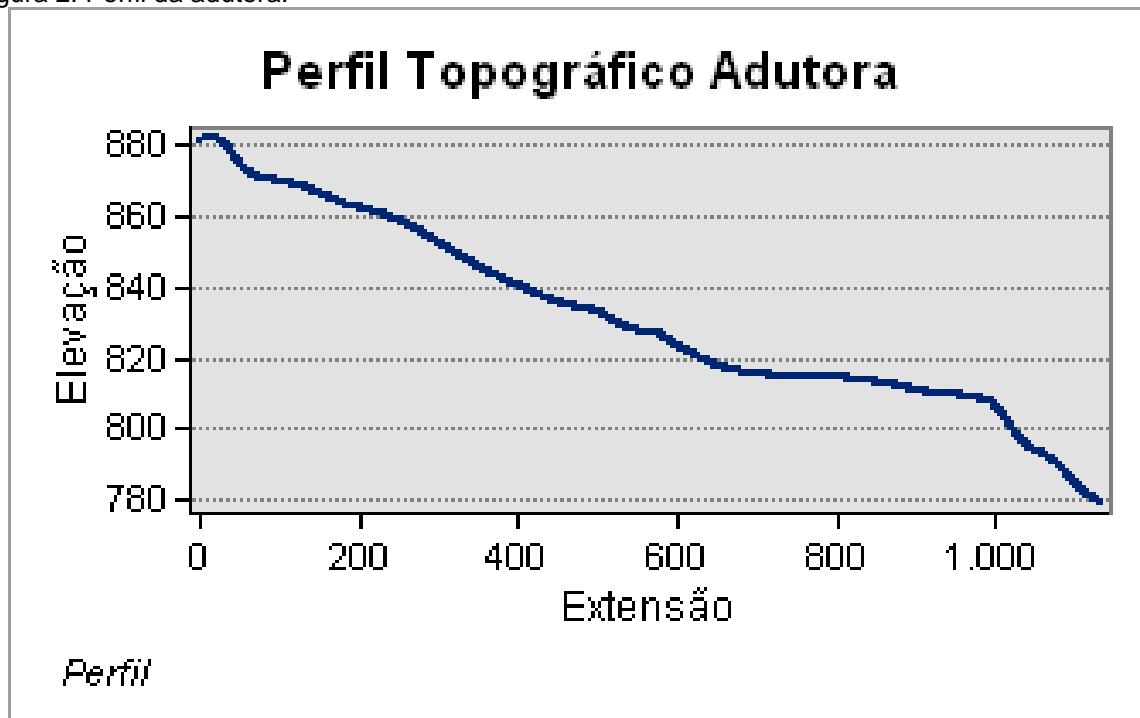
Parâmetros adotados			Parâmetros calculados		
			$\Delta h_{\text{piezométrico}}$	113,26	m
C	150	-	$J * L$	5,35	m
Cota_{poço}	779,36	m	$Q_{\text{adução}}$	0,0015	m ³ /s
Cota_{reservatório}	883,49	m	$V_{\text{adução}}$	0,51	m/s
H_{reservatório}	4,00	m	$T_{\text{adução}}$	4,08	h

Cota _{máxima}	887,35	m	V _{reservatório}	2 de 25	m ³
Cota _{piezométrica} reservatório mínima	893,93	m	C	814,97	m/s
L _{adutora}	1131,70	m	t	2,75	s
DE	75	mm	hr	42,086	mca
DI	61,4	mm	hr+ Δh _{piezométrico}	150,15	mca

Devido à sobrepressão gerada num possível trânsinte hidráulico optou-se pelo material da adutora sendo o PEAD PE 100 SDR 11 PN 16 que suporta com uma folga maior que 5% o golpe do transiente.

É recomendada a ancoragem de uma tubulação quando a declividade for superior a 25% (quando enterrada). Desta forma, considerando-se a situação menos favorável de adução, verificou-se através de cálculos que a declividade está abaixo da recomendada, sendo dispensável a ancoragem da tubulação para esta adutora nos trechos retilíneos. Porém é necessária a ancoragem nas mudanças de direções e singularidades, conforme desenho em anexo. Recomenda-se o tempo de manobra de 30 segundos para evitar alta sobrepressão.

Figura 2: Perfil da adutora.



As peças gráficas contendo a adutora estão presentes no Anexo A deste documento, e incluem planta e perfil.

2.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

O Quadro 4 apresenta os parâmetros adotados de forma condensada.

Quadro 4: Parâmetros adotados/calculados para o dimensionamento da rede de abastecimento de água

Parâmetros adotados		
K1	1,2	-
K2	1,5	-
K3	0,5	-
C	150	L/hab.d
População	300	hab
C_{Hazen-Williams}	150	-
Cota_{reservatório}	883,49	m
Cota_{piezométrica reservatório máxima}	887,35	m
Cota_{piezométrica reservatório mínima}	883,93	m
Q_{total}	1,5	L/s
Horas de Bombeamento	10	h

O dimensionamento foi feito utilizando método iterativo para rede malhadas Hardy-Cross com a equação de perda de carga de Hazen-Williams. Os cálculos foram realizados pelo Software WaterGems

A rede foi desenhada de maneira à atender todos os beneficiados passados pela prefeitura e de maneira que todos fossem atendidos dentro dos parâmetros normatizados, pensando também numa possível expansão de economias atendidas.

Usando a norma como referência presou-se pelo atendimento aos beneficiados dentro dos limites propostos, que dizem que a pressão estática deve ser de no mínimo 10 mca. e a pressão dinâmica de no máximo 50 mca, entretanto para a não oneração de todo o sistema, ambos em custo de infraestrutura e operação alguns dos beneficiados ficaram fora dos parâmetros normatizados, porém com condições de atendimento como será visto a seguir.

O Quadro 5 apresenta os beneficiário, suas respectivas cotas de atendimento e a faixa de pressão de atendimento que foi calculada utilizando o método matemático.

Quadro 5: Cotas e pressões de atendimento.

BENEFICIÁRIO	ELEVAÇÃO (m)	PRESSÃO MÍNIMA (mca)	PRESSÃO DINÂMICA MÁXIMA (mca)
Albino Dorini	646,14	5	11
Jocelino de Sordi	620,88	31	36
Teodoro João Agostini	616,07	36	41
Eloi de Sordi	599,51	54	58
Edgar Bruno de Sordi	598,00	56	59
Nilson Amalcaburio	631,19	23	26
Luiz Juarez de Lima	595,08	60	62
Wilmar de Souza	619,64	37	38
Orlando Kuczer	645,86	29	50
Pavilhão Comunidade	658,27	19	38
Luiz Carlos de Sordi	651,44	28	45
Raul Antônio de Sordi	654,23	28	43
Amarildo de Sordi	660,36	24	37
Andreлина Nardi	654,80	30	42
Alvaristo Antônio Dadalt	680,40	16	18
Sergio Luiz de Sordi	696,45	34	48
Zelide Fedrigo	704,39	30	40
Ademilson Antônio Fedrigo	713,15	25	32
Atílio Alfonso Colombo	712,35	30	33
Iria Anunes Provensi	756,54	21	33
Waldemar Dadalt	763,96	24	26
Ivonir Dadalt	772,40	16	18
Odair Pereira	822,97	15	17
Camilo Paz	820,52	12	12
Osmar Pinto	816,00	16	17
Nelson Rocha	782,27	48	50
Sydney Antonio Bottega	864,78	18	14
Alcides Peres da Luz	862,81	16	20
Oswaldir Rodrigues	862,69	16	20
Ivo Dadalt	865,38	14	18
João Ramos	855,74	24	27
Daniela Aparecida Ramos	857,68	22	25
José Zeferino Pedroso	860,54	19	23

BENEFICIÁRIO	ELEVAÇÃO (m)	PRESSÃO MÍNIMA (mca)	PRESSÃO DINÂMICA MÁXIMA (mca)
Belmiro Retori	871,73	9	12
Luiz Antonio Retori	714,43	23	23
Francisco da Silva	862,02	18	21
Francisco Ramos	853,21	26	30
Walter Kleber Kucher	779,98	48	48
Aristides Brocardo	781,95	46	46

As peças gráficas da rede de distribuição são conteúdo do Anexo A deste documento, onde além das ligações domiciliares, estão representados os exatos pontos onde devem ser instalados as válvulas redutoras de pressão, as descargas e ventosas.

Da relação dos proprietários foram destacados 3 ligações em vermelho, sendo estes: Eloi de Sordi, Edgar Bruno de Sordi e Luiz Juarez de Lima cujas pressões de atendimento excedem 50 m.c.a, sugere-se a estes usuários que posicionem válvulas redutoras de pressão de 1/2" caso a pressão esteja demasiada na entrada de suas respectivas reservasões.

Para correto funcionamento, a instalação das válvulas redutoras de pressão na rede deve seguir as localizações mostradas nas pranchas de rede bem como as pressões de ajuste indicadas no Quadro 6.

Quadro 6: Ajustes das Válvulas redutoras de Pressão.

Válvula	Diâmetro Nominal (mm)	Pressão de saída (m.c.a)
VRP 1	1.1/4"	15
VRP 2	1"	15
VRP 3	3/4"	15
VRP 4	1"	12
VRP 5	1.1/4"	20
VRP 6	3/4"	15
VRP 7	3/4"	15
VRP 8	3/4"	15
VRP 9	3/4"	15
VRP 10	1"	30

2.5 RESERVATÓRIO

O volume do reservatório foi calculado para atender 1/3 da demanda diária. Devido aos padrões comerciais optou-se por usar um tanque de 25.000 litros que atenderia quase que ½ da demanda diária no final de plano, dando maior segurança ao abastecimento da região.

Cálculo do volume útil do reservatório ($V_{\text{útil}}$):

$$V_{\text{útil}} = \frac{K2 * C * P}{3}$$

Onde:

K2: Coeficiente do dia de maior consumo;

C: Consumo diário de água, em L/hab.d;

P: População total, em hab;

$V_{\text{útil}}$: Volume útil armazenado, em m³.

O volume útil calculado foi de 18 m³. Para segurança do projeto e por conveniência comercial, ficou definido que o reservatório utilizado será de 25m³ atendendo quase ½ da demanda diária da região.

O desenho do reservatório é conteúdo do Anexo A deste projeto

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este memorial regula as condições técnicas à serem obedecidas na execução do sistema. Qualquer alteração deve ser comunicada e aprovada pela fiscalização da obra. Ademais são requisitos para para execução deste projeto:

- Emissão de ART da execução das obras civil, hidráulicas e das instalações elétricas do projeto.
- A disposição de entulho em local e por empresa devidamente licenciados
- A limpeza e a conservação das instalações executados. Sendo este parâmetro para entrega final da obra.
- A execução das instalações elétricas por profissionais devidamente habilitados. Com as instalações satisfazendo as condições de utilização, eficiência durabilidade e segurança.

- A entrega das instalações elétricas só será feita quando estas estiverem testadas e devidamente ligadas na concessionária de distribuição de energia elétrica.
- O aterramento de todos os quadros elétricos
- A execução total e completa do projeto conforme as especificações e desenhos, salvo exceções aprovadas pela fiscalização
- A entrega do as built em caso de alterações de projeto aprovadas
- A entrega do data book dos equipamentos especificados neste projeto
- A locação das unidades juntamente com a fiscalização da obra
- A presença de engenheiro e mestre de obras responsáveis pelo canteiro e execução das obras
- O repasse do cronograma de trabalho atualizado quinzenalmente para a fiscalização da obra
- A sinalização de vias e comunicação prévia de transtornos no trânsito à prefeitura e à fiscalização]
- O emprego do material especificado no projeto.
- A responsabilidade pela segurança de seus funcionários bem como de possíveis sub-empresas que venham a ser contratadas
- A solicitação de autorização prévia da contratante para a contratação de sub-empresas
- O pagamento de licenças, taxas, impostos, multas e demais contribuições fiscais que incidam sobre a obra e o pessoal dela imbuído, nisso incluso seguros e encargos sociais que são de inteira e exclusiva responsabilidade da empreiteira
- A colocação e conservação de placa relativa à obra, contendo as determinações do CONFEA, bem como deveres estipulados pela contratante.
- O cumprimento da legislação de segurança e higiene no trabalho
- A responsabilidade pela integridade, armazenamento e segurança de todos os materiais e equipamentos utilizados na obra
- A utilização de escoramento em terrenos propícios à desmoronamento e também em valas com profundidade superior à 1,25 metros
- O esgotamento de valas
- Assentamento da tubulação seguindo a NBR 9822
- A compactação adequada das valas
- O reaterro com a qualidade especificada e com aprovação da fiscalização

- Os testes de estanqueidade
- A integridade dos equipamentos instalados
- A correta operação dos equipamentos instalados

Fica a cargo da fiscalização a aprovação e o monitoramento da execução das obras, sendo o responsável pela medição dos serviços realizados bem como dos procedimentos de entrega.

A contratada deve seguir rigorosamente as especificações sendo ela a responsável exclusiva pela qualidade dos serviços executados, bem como dos possíveis retrabalhos que venham ser necessários devido à má qualidade dos serviços executados

A entrega final da obra só será realizada após os testes, e o sistema operando integralmente.

4 RESPONSÁVEL TÉCNICO

MARCEL SCHLICHTING DA SILVA

CPF: 064.998.299-19

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

CREA – SC: 151208-7

Declaro sob pena da lei, que as informações prestadas são verdadeiras.

Fraiburgo, Agosto de 2018.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO NETO, et al. **Manual de Hidráulica**. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1998

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de Água**. 4. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.216: Projeto de Estação de Tratamento de Água para abastecimento público**. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.212: Projeto de Poço para captação de água subterrânea**. Rio de Janeiro, 1992.

4 ANEXOS

ANEXO A – PEÇAS GRÁFICAS

ANEXO B – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ANEXO C – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – A.R.T

ANEXO D – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA

ANEXO E – RELATÓRIO DA PERFURAÇÃO DO POÇO DA LINHA SÃO PEDRO

ANEXO F- ORÇAMENTO

ANEXO A – PEÇAS GRÁFICAS

ADU_01

ADU_02

ADU_03

ADU_04

CQM_01

ELE_01

ELE_02

ELE_03

ELE_04

LOC_01

POC_01

RED_01

RED_02

RED_03

RED_04

RED_05

RED_06

RED_07

RED_08

RES_01

URB_01

ANEXO B – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

E.T-01

E.T-02

E.T-03

E.T-04

E.T-05



www.cimcatarina.sc.gov.br E-mail: cimcatarina@cimcatarina.sc.gov.br
CNPJ: 12.075.748/0001-32 Fone: (49) 3246-1206
O Coletivo Inovando a Gestão Pública

ANEXO C – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ART 6708882-3



www.cimcatarina.sc.gov.br E-mail: cimcatarina@cimcatarina.sc.gov.br
CNPJ: 12.075.748/0001-32 Fone: (49) 3246-1206
O Coletivo Inovando a Gestão Pública

ANEXO D – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICA

MANUAL DOS SERVIÇOS DE ELÉTRICA



www.cimcatarina.sc.gov.br E-mail: cimcatarina@cimcatarina.sc.gov.br
CNPJ: 12.075.748/0001-32 Fone: (49) 3246-1206
O Coletivo Inovando a Gestão Pública

ANEXO E – RELATÓRIO DA PERFURAÇÃO DO POÇO DA LINHA SÃO PEDRO

RELATÓRIO TECNOÁGUA



ANEXO F – ORÇAMENTO

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

BDI

COMPOSIÇÕES