

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

LOCALIDADE DE COXILHA ALEGRE  
MUNICÍPIO DE LAGOÃO/RS

SETEMBRO de 2025

## ÍNDICE

1. MEMORIAL DESCRITIVO .....	1
1.1. Introdução .....	1
1.2. Conjunto Eléto Mecânico .....	1
1.3. Quadro de Comando.....	1
1.3.1. Cercamento do poço de captação e quadro de comando .....	2
1.3.2. Laje de concreto para proteção do poço .....	2
1.4. Rede Adutora .....	3
1.5. Reservatório de Distribuição .....	3
1.5.1. Base de Assentamento do Reservatório .....	3
1.6. Rede de Distribuição .....	3
1.6.1. Hidrômetros.....	4
1.7. Locação da Obra.....	4
1.8. Escavações .....	4
1.9. Preparo do Leito para Assentamento da Tubulação .....	5
1.10. Assentamento da Tubulação.....	5
1.11. Aterro das Valas .....	5
1.12. Desinfecção dos Tubos Assentados .....	6
2. MEMORIAL DE CÁLCULO .....	7
2.1. Objetivos .....	7
2.2. Especificações das tubulações.....	7
2.3. Metodologia para a Determinação das Vazões de Projeto .....	7
2.3.1. População atual (Po).....	7
2.3.2. Consumo Médio “per capita” .....	7
2.3.3. Variações de Consumo.....	7
2.3.3.1. Variações Diárias .....	8
2.3.3.2. Variações Horárias .....	8
2.3.4. Vazão de Cálculo (Qc) .....	9
2.3.5. Vazão Total (QT) .....	9
2.4. Dimensionamento do sistema de distribuição .....	9
2.5. Observações .....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	11
ANEXOS .....	13
Anexo 1 – Planilhas de Cálculo .....	13
1.1. Dimensionamento de rede de distribuição.....	13
1.2. Dimensionamento do conjunto motobomba .....	13
Anexo 2 – Plantas .....	13
2.1. Planta Geral da Rede de Distribuição .....	13
2.2. Imagem de localização do sistema hidráulico .....	13
2.3. Curvas de nível .....	13
2.4. Perfis do terreno.....	13
Anexo 3 – Planilhas Orçamentárias.....	13

## **1. MEMORIAL DESCRITIVO**

### **1.1. Introdução**

Neste Sistema de Abastecimento de Água, será instalado um conjunto Motobomba Submersa, com painel de controle e demais componentes elétricos, Rede Adutora para elevação da Água, Reservatório, Rede de Distribuição e Ligações Domiciliares. Essa água será oriunda de um Poço Tubular Profundo (artesiano) que será implantado para fins de atendimento a demanda da localidade, sendo a localização do local de implantação e perfuração mesmo já realizado, contudo existe um demanda de revestimento do poço existente de modo a evitar o desmoronamento. O objetivo deste sistema será de melhorar a qualidade da água consumida, o nível de vida e a saúde destes moradores, uma vez que, a atual água consumida não atende os padrões mínimos recomendados pela Organização Mundial de Saúde. Esta comunidade está situada na zona rural, onde há a escassez do líquido em determinadas épocas do ano, motivo esse que tem sido de grande relevância quando analisam-se os motivos da alta taxa de avasão da população do meio rural na localidade. As etapas de execução deste sistema estão descritas a seguir.

### **1.2. Conjunto Elétro Mecânico**

Será instalada um Conjunto Motobomba Submersa Diâmetro 4", potencia de 3,5 HP, para uma Vazão mínima de 0,749 m<sup>3</sup>/h, ATMT 240 mca, com motor monofásico 220 V, a qual fará o recalque d'água desde o poço até o reservatório. Esta motobomba ficará suspensa através de uma flange (tampa do poço) e por uma tubulação galvanizada de 1.1/4". Logo após a saída do poço, unindo a tubulação galvanizada, será instalado uma curva, uma união e um niple galvanizado de 1.1/4", e uma válvula de retenção horizontal portinhola também de 1.1/4", todos com a finalidade de garantir uma maior durabilidade do equipamento e facilitar futuras manutenções. A potência e a capacidade da motobomba está de acordo com a necessidade de vazão para o consumo, assim como da energia elétrica da região, e seguindo rigorosamente a recomendação técnica do fabricante do equipamento.

O cabo elétrico de alimentação do conjunto motobomba será do tipo PP, 1KV, com 3 x 6 mm<sup>2</sup>, fazendo a ligação desde o quadro de comando automático.

### **1.3. 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 conseqüente acionar e desligar de forma automática o conjunto motobomba.

Para melhorar a operação do conjunto de bombeamento, será instalado um cabo para comando do fio bóia, interligando o conjunto motobomba e a eletro-bóia. Este cabo de comando do fio-bóia será do tipo vinilpast de 2,0 x 2,5 mm<sup>2</sup>. Este cabo será protegido por uma tubulação de Polietileno 3/4".

O quadro de comando deverá ser confeccionado em caixa metálica própria com pintura epoxi anticorrosiva. Internamente serão instalados:

- Disjuntores;
- Capacitores;
- Chave contactora;
- Chave contactora auxiliar de arranque;
- Relê temporizador;
- Relê térmico;
- Fusíveis de vidro;
- Cabo 10 mm<sup>2</sup> de cobre circuito de força;
- Cabo 0,75 mm<sup>2</sup> de cobre circuito de comando;
- Canaleta sem divisória com tampa linha X em PVC;
- Haste de cobre 1,5 metros para aterramento;
- Braçadeira de Cobre;
- Suporte parafuso para aterramento comando;
- Chave unipolar.

### **1.3.1. Cercamento do poço de captação e quadro de comando**

No entorno do poço será realizado cercamento de uma área quadrada, medindo 3x3 metros de lados. Os mourões serão de concreto, alambrado com tela em arame galvanizado.

Os mourões deverão ser assentados em buracos escavados com profundidade de 0,70 metros, largura de 0,30x0,30 metros de lados, onde após o assentamento, alinhamento e prumo dos mourões, deverá ser realizada a fixação através de concreto. Também será executado no entorno, mureta em concreto com altura de 0,15 metros

### **1.3.2. Laje de concreto para proteção do poço**

No entorno do tubo do poço de captação será executado uma laje quadrada, em

concreto, FCK 30 Mpa, medindo 1x1 metro de lados, e altura de 0,10 metros.

## **1.4. Rede Adutora**

Na Rede de Adução será utilizado tubo PEAD PE80 SDR 11, Classe PN 20, bitola DE 32mm com comprimento total da Rede adutora é de 125,00 metros. Os tubos serão enterrados em valas com profundidade mínima de 0,80 m e largura de 0,60 m. Juntamente com a tubulação de adução deverá ser assentado o fio-bóia e a rede da distribuição que passa pelo mesmo trecho trecho. Logo após a instalação deverá ser feito o reaterro da vala, em camadas de 0,20 m, devidamente compactadas.

## **1.5. Reservatório de Distribuição**

Será utilizado um Reservatório com capacidade para 10.000 litros, confeccionado em poliéster reforçado com fibra de vidro. Para evitar a entrada de sujeiras e impurezas no reservatório, este será fechado por uma tampa, fixado sobre a sua parte superior.

Em cada um dos cantos da base de assentamento (quatro cantos), ficará uma alça de ferro para amarração do reservatório sobre si. Isto fará com que se tenha maior segurança, e que se evite também, a queda e a quebra do reservatório. A chave bóia elétrica ficará dentro do reservatório, e trabalhará numa oscilação entre 4 e 5 m<sup>3</sup> de água consumida, e terá como função, ligar ou desligar o equipamento de bombeamento.

### **1.5.1. Base de Assentamento do Reservatório**

A Base de Assentamento do Reservatório será de Concreto Armado do tipo radier. A base será quadrada com lado de 3,00 metros e altura de 0,15 metros. Sendo utilizado Concreto fck 30 MPA e malha Q138, 10x10cm aço Ø 4.2mm. Deverá ser executado em local já definido, com terreno limpo, nivelado e compactado.

## **1.6. Rede de Distribuição**

A Rede de Distribuição de Água deverá ser executada com Tubulação de PEAD PE 80 PN20 SDR 11, com diâmetros variáveis entre DE 32mm, 25mm e 20mm.

O dimensionamento de toda tubulação obedece à necessidade de vazão, bem como a diponibilidade de pressão para melhor atender aos consumidores, e segue rigorosamente o projeto técnico e normas técnicas vigentes.

Os tubos serão enterrados em valas com profundidade mínima de 0,80 metros e largura de 0,60 m. Logo após a instalação deverá ser feito o aterro das valas, em camadas de 0,20 metros, devidamente compactadas, e evitando o contato de pedras com a tubulação.

### **1.6.1. Hidrômetros**

Prevê-se ainda a instalação de 21 hidrômetros metálicos com vazão de 1,5 m<sup>3</sup>/hora, montados em cavaletes, e nos quais deverão constar registros de ½” (metal ou PVC), um para cada moradia, sendo usados para controle de consumo de água, conforme o projeto básico do sistema de distribuição.

As ligações da rede principal até as moradias serão feitas com tubos de PEAD PE80 PN20 DE 20mm. A uma distância de 15 metros para cada ponto consumidor, tubulação acrescida ao somatório da tubulação.

### **1.7. Locação da Obra**

A locação está sendo feita de acordo com o respectivo projeto, admitindo-se, no entanto, certa flexibilidade na escolha da posição da rede no percurso da estrada, face a existência de obstáculos não previstos, bem como da natureza do solo, que servirá de leito. Qualquer modificação somente poderá ser efetuada com autorização do Engenheiro responsável pelo Projeto.

### **1.8. Escavações**

Na abertura das valas deverá se evitar o acúmulo, por muito tempo, do material e da tubulação na beira da vala, sobretudo quando este acúmulo possa restringir ou impedir o livre trânsito de veículos e pedestres. Em locais em que não houver impedimentos no uso de equipamentos pesados e de porte, a escavação deve ser processada por meios mecânicos, com o uso de retroescavadeira ou escavadeira hidráulica. A escavação manual deve ser utilizada em locais que não se possa efetuar a escavação mecânica. Em ambos os casos a empreiteira será responsável por eventuais danos causados a terceiros.

Na necessidade de uso de explosivos no processo de escavação em material rochoso, deverão ser obedecidas às exigências legais que regem o uso e a guarda de explosivos. Neste caso, a profundidade da escavação deverá ser acrescida de 20 cm, em que será preenchido com material apropriado, para melhorar a base dos tubos a serem assentados. O material escavado da vala não deverá obstruir as sarjetas. A escavação não deve adiantar-se ao

assentamento em mais de 1.000 metros. O fundo da vala deverá ter declividade tal, que no assentamento dos tubos sejam evitados trechos com mudanças bruscas no leito. No caso de material rochoso, a tubulação deverá ficar afastada de no mínimo 20 cm da mesma.

A profundidade da tubulação quando executada no terço médio da estrada será de 0,80 m, para oferecer maior durabilidade aos tubos.

Dependendo da natureza do terreno deverá ser executado escoramento nas valas para evitar desmoronamentos. O empreiteiro deverá escolher corretamente o tipo de escoramento para cada tipo de solo.

## **1.9. Preparo do Leito para Assentamento da Tubulação**

O fundo da vala onde vai ser assentada a tubulação, deverá estar isenta de pedras e outros materiais, evitando assim o aparecimento de esforços localizados na tubulação. O leito deve ser devidamente regularizado, eliminando todas as saliências da escavação. Em terrenos moles, deverá ser executada a retirada deste material e substituí-lo por material mais resistente.

## **1.10. Assentamento da Tubulação**

Antes do assentamento, os tubos e peças devem ser limpos e inspecionados com cuidado. Deve ser verificado também a existência de falhas de fabricação, como danos e avarias decorrentes de transportes e manuseio. No assentamento, os tubos devem ser rigorosamente alinhados. O ajustamento das juntas da tubulação com seu respectivo material de vedação, deve ser feito com o cuidado necessário para que as juntas sejam estanques. Nos períodos em que se paralisar o assentamento, a extremidade da tubulação deve ser vedada com tampões. Para os tubos de PVC, retirar todo o brilho e limpar a ponta e a bolsa com uma estopa embebida de solução limpadora ou lixa, removendo todas as sujeiras e gorduras.

## **1.11. Aterro das Valas**

Qualquer re-aterro só poderá ser iniciado após a autorização da fiscalização, a quem cabe antes examinar a rede, a metragem e a instalação das peças especiais. Na operação manual ou mecânica, de compactação do re-aterro todo cuidado deve ser tomado para não deslocar a tubulação e seus berços de ancoragem. Quando o material retirado da vala for inconveniente ao re-aterro, deverá ser substituído por outro de boa qualidade.

### **1.12. Desinfecção dos Tubos Assentados**

Como durante o assentamento a tubulação ficará suja e contaminada, será necessário desinfetar as linhas novas com cloro líquido. A dosagem usual de cloro é de 10,0 ppm (mg/L). A água e o cloro devem permanecer na tubulação por 24 horas, no mínimo. No final deste tempo, todos os hidrômetros e registros do trecho serão abertos e, evacuada toda água da tubulação até que não haja mais cheiro de cloro. A desinfecção deverá ser repetida sempre que o exame bacteriológico assim o indicar.

### **1.13. Acessibilidade**

O empreendimento não requer itens de acessibilidade estando dispensado aos requisitos de acessibilidade estabelecidos pela Lei nº 10.098/2000.



## **2. MEMORIAL DE CÁLCULO**

### **2.1. Objetivos**

O presente relatório tem o objetivo de submeter para aprovação de projeto de Sistema de Abastecimento de Água, as dimensões e os materiais recomendados para tubulação de recalque e distribuição de água potável. Estes projetos são representados pelos desenhos anexos, que mostram as diferenças de níveis, distâncias entre poço, reservatório e pontos consumidores dos novos ramais que serão implantadas na referida localidade.

### **2.2. Especificações das tubulações**

As tubulações apresentadas são regidas pelas normas técnicas Brasileiras (ver referências bibliográficas).

### **2.3. Metodologia para a Determinação das Vazões de Projeto**

#### **2.3.1. População atual ( $P_o$ )**

A População atual será calculada pela equação a seguir.

$$P_o = N^{\circ} \text{ de famílias} \times 3$$

Sendo:

$P_o$  = População total, em habitantes

Considerou-se 3 (tres) o número médio de habitantes por família

$$P_o = 21 \times 3 = 63 \text{ habitantes}$$

#### **2.3.2. Consumo Médio “per capita”**

Conforme levantado pelo Ministério das Cidades, através do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), conforme censo do ano de 2021, seguindo o levantamento regional no estado do Rio Grande do Sul, que aponta para um consumo de 151 litros/hab.dia ( $q$ ) como consumo médio “per capita”. E é este valor que adotamos neste projeto.

#### **2.3.3. Variações de Consumo**

A água distribuída para uma localidade não tem uma vazão constante, mesmo considerada invariável a população consumidora.

Devido a maior ou menor demanda em certas horas do período diário ou em certos dias ou épocas do ano, a vazão distribuída sofre variações mais ou menos apreciáveis. A vazão é influenciada, dentre outros motivos, pelos hábitos da população e condições climáticas.

Desta forma são acrescentados a fórmula os coeficientes do dia de maior consumo (k1) e hora de maior consumo (k2).

### **2.3.3.1. Variações Diárias**

O volume distribuído num ano, dividido por 365 permite conhecer a vazão média diária anual.

A relação entre o maior consumo diário verificado e a vazão média diária anual fornece o coeficiente do dia de maior consumo.

Assim:

$$K1 = \frac{\text{maior consumo diário no ano}}{\text{Vazão média diária no ano}}$$

Vazão média diária no ano

Estudos realizados demonstraram que para dimensionamento de um sistema de abastecimento de água, o valor de k1 ficam compreendido entre 1,20 e 1,50.

No presente projeto, adotou-se o valor de  $k1 = 1,20$ .

### **2.3.3.2. Variações Horárias**

Também no período de um dia há sensíveis variações na vazão de água distribuída a uma localidade, em função da maior ou menor demanda no tempo. As horas de maior demanda situam-se em torno daquelas em que a população está habituada a tomar refeições, em consequência do uso mais acentuado de água na cozinha, antes e depois das mesmas.

O consumo mínimo verifica-se no período noturno, geralmente nas primeiras horas da madrugada.

A relação entre a maior vazão horária observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia, define o coeficiente da hora de maior consumo.

$$\text{Assim: } K2 = \frac{\text{maior vazão horária no dia}}{\text{Vazão média horária no dia}}$$

Observações realizadas em diversas cidades brasileiras demonstraram que seu valor também oscila, mas, na maior parte, bem como indicado na maioria das literaturas ficando próximo de 1,50.

No presente projeto, adotou-se o valor de  $k_2 = 1,50$ .

### 2.3.4. Vazão de Cálculo ( $Q_c$ )

Esta é a vazão utilizada nos cálculos para dimensionamento deste sistema de abastecimento de água.

É calculada da seguinte forma:

$$Q_c = (K_1 * K_2 * P_o * q) / 86400$$

Onde:

$Q_c$  = vazão de cálculo, em l/s

$P_o$  = população total de projeto, em habitantes

$q$  = consumo médio “per capita”, em litros/hab.dia

$k_1$  = coeficiente do dia de maior consumo

$k_2$  = coeficiente da hora maior consumo

logo:

$$Q_c = (1,2 \times 1,5 \times 63 \times 151) / 86400 = 0,1982 \text{ l/s}$$

### 2.3.5. Vazão Total ( $Q_T$ )

Esta é a vazão demandada para este sistema de abastecimento de água, acrescido dos pontos de ligação nas redes existentes e suas respectivas demandas de vazão acrescido a um coeficiente de perda, considerado 5%.

$$Q_T = Q_c + 5\% = 0,2081 \text{ l/s}$$

## 2.4. Dimensionamento do sistema de distribuição

Em anexo seguem as planilhas de cálculo, onde consta o dimensionamento do sistema de distribuição de água, sendo:

Coluna 01: Trecho em questão, ligando dois pontos.

Coluna 02: Extensão do trecho em metros.

Coluna 03: Vazão (l/s) a jusante do trecho, sendo este igual a vazão a montante do(s) trecho(s) a seguir, na direção do escoamento.

Coluna 04: Vazão (l/s) em marcha, sendo calculada multiplicando-se a vazão específica pelo consumo no trecho.

Coluna 05: Vazão (l/s) a montante, calculada pela soma das vazões de jusante e em marcha.

Coluna 06: Vazão (l/s) fictícia, calculada pela soma das vazões de montante e jusante, divididas por dois [ $V_f = (Q_m + Q_j) / 2$ ].

Coluna 07: Diâmetro adotado (DN) da tubulação (mm), obedecendo as tabelas limites de dimensionamento, que levam em conta a vazão (l/s ou m<sup>3</sup>/h) e a velocidade de escoamento (m/s).

Coluna 08: Velocidade (m/s) de escoamento no trecho, sendo calculada pela divisão da vazão a montante pela área da tubulação ( $v = Q_m / A$ )

Coluna 09: Perda de carga unitária (J) em m/m. Utilizando-se a fórmula de Hazen- Williams ( $J = 10,643 \cdot Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$ ), calcula-se a perda de carga unitária (J)

Coluna 10: Cota piezométrica a montante, sendo a soma da cota do terreno mais a pressão disponível neste ponto (estabelecida). A cota piezométrica a montante de um trecho é igual a cota piezométrica a jusante do trecho imediatamente anterior.

Coluna 11: Esta perda de carga unitária multiplicada pela extensão do trecho (L), identifica-se a perda de carga total ( $h_f = J \cdot L$ ), também contabiliza nessa coluna a perda de carga oriunda de válvulas redutora de pressão instalada no trecho.

Coluna 12: Cota piezométrica a jusante do trecho, identificada pela subtração da cota piezométrica a montante pela perda de carga total..

Coluna 13: Cota do terreno a montante (acima, início) do trecho, na direção de escoamento

Coluna 14: Cota do terreno a jusante (abaixo, fim) do trecho, na direção de escoamento

Coluna 15: Pressão disponível a montante, sendo calculada através da subtração da cota piezométrica a montante da cota do terreno a montante.

Coluna 16: Pressão disponível a jusante, sendo calculada através da subtração da cota piezométrica a jusante da cota do terreno a jusante.

## 2.5. Observações

- a) É indispensável que cada ponto consumidor tenha um reservatório de uso próprio e que a linha dimensionada neste reservatório abasteça somente os pontos mencionados no projeto.
- b) Todas as tubulações que interligam pontos consumidores serão de Pead PN20 DE 20 mm, com extensão, partindo da rede de distribuição até o hidrômetro, de 15 metros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 12211 NB 00587– Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água**”. Rio de Janeiro/RJ, 1982.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 12215 NB 00597 – Projeto de Adutora de Água para Abastecimento Público**”. Rio de Janeiro/RJ, 1991.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 12218 NB 00594 – Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público**”. Rio de Janeiro/RJ, 1994.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 12214 NB 00590 – Projeto de Sistema de Bombeamento de Água para Abastecimento Público**”. Rio de Janeiro/RJ, 1992.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 12217 NB 00593 – Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público**”. Rio de Janeiro/RJ, 1994.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 12212 NB 588 – Projeto de poço para captação de água subterrânea**”. Rio de Janeiro/RJ, 1992.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 12244 NB 1290 – Construção de poço para captação de água subterrânea**”. Rio de Janeiro/RJ, 1992.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 7664 EB 1207 – Conexões de ferro fundido com junta elástica, para tubos de PVC rígido defofo para adutoras e redes de água**”. Rio de Janeiro/RJ, 1982.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 7673 EB 1290 – Anéis de borracha para tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água**”. Rio de Janeiro/RJ, 1982.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 7372 NB 115 – Execução de tubulações de pressão - PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha**”. Rio de Janeiro/RJ, 1982.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 9822 NB 778 – Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água**”. Rio de Janeiro/RJ, 1987.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – “**NBR 5680 PB 277 – Dimensões de tubos de PVC rígido**”. Rio de Janeiro/RJ, 1977.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **“NBR 9821 PB 912 – Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água - Tipos”**. Rio de Janeiro/RJ, 1987.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **“NBR 9821 PB 912 – Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água - Tipos”**. Rio de Janeiro/RJ, 1987.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **“NBR 5648 EB 892 – Sistemas Prediais de Água Fria – Tubos e Conexões de PVC 6,3, PN 750 Kpa, com junta soldável – Requisitos”**. Rio de Janeiro/RJ, 1999.

*Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **“NBR 8417 EB 1477 – Sistemas de ramais prediais de água, tubulação polietileno – Requisitos”**. Rio de Janeiro/RJ, 1999.

*Norma Técnica DIN* – **“DIN 8074 / 75 / 77 / 78 – Fabricação de Tubulação PEAD para uso em rede de adutoras de água, esgoto, mineração e irrigação”**.

*Netto, José Martiniano de Azevedo* – **“Manual de Hidráulica”**. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo/SP, 1998.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 – Planilhas de Cálculo**

#### **1.1. Dimensionamento de rede de distribuição**

#### **1.2. Dimensionamento do conjunto motobomba**

### **Anexo 2 – Plantas**

#### **2.1. Planta Geral da Rede de Distribuição**

#### **2.2. Imagem de localização do sistema hidráulico**

#### **2.3. Curvas de nível**

#### **2.4. Perfis do terreno**

### **Anexo 3 – Planilhas Orçamentárias**

---

Nélio Fornari - Prefeito Municipal

---

Resp. Téc.: Alexandre Busatto  
Eng. Civil-CREA RS272698