

PREFEITURA MUNICIPAL DE ENGENHO VELHO

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Interessado: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ENGENHO VELHO**
Município: **ENGENHO VELHO – RS**
Endereço: **RUA ANTÔNIO TROMBETTA, 35 - CENTRO**
CEP: **99.698-000**
Telefone: **(54) 3363 - 9600**
Local da obra: **LINHA BONITA E LINHA TROMBETTA**

ENGENHO VELHO - RS, FEVEREIRO DE 2018.

RELATÓRIO DE PROJETO TÉCNICO

Apresentação

O presente projeto prevê o abastecimento de água potável **no interior de ENGENHO VELHO**, na **Linha BONITA**, com a finalidade de promover o bem estar e as necessidades desta comunidade.

Situada no Município de **Engenho Velho**, Rio Grande do Sul, a obra será composta por rede adutora, reservatório e rede de distribuição, conforme o memorial descritivo a seguir.

1 - Objetivo

O presente relatório tem o objetivo de submeter à análise técnica, dimensões e materiais recomendados para tubulação de distribuição de água potável, no projeto de instalação das linhas. Estes projetos são representados pelos desenhos anexos, que indicam as diferenças de cotas, distancias entre captação, reservatórios e pontos de consumo.

2 – População de projeto Linha Bonita

2.1 – População atual

O número total de economias que este projeto abrange é de 27 (vinte e sete), com o número médio de consumidores igual a 5 (cinco) habitantes por economia, tem-se a população atual igual a: População atual P_1 = (número de economias x número de habitantes por economia). $P_1 = 27 \times 5$. **$P_1 = 135$ pessoas.**

2.1 – População futura

Para determinar a população de projeto (população futura), acrescenta-se um coeficiente de majoração de 20% na população atual. Assim: População futura $P_2 = P_1 + 20\%$. $P_2 = 135 + 25$. **$P_2 = 162$ pessoas.**

3 – Vazões de consumo e distribuição

3.1 – Vazão Média de consumo humano

A vazão média de consumo humano é calculada como: $Q = P \times q$, sendo P = População e q = Cota de consumo “per capita”. $Q_m = 162 \times 200$. **$Q_m = 32.400,00$ litros/dia.**

3.2 – Vazão Máxima Diária de consumo humano

A vazão máxima diária, correspondente aos dias de maior consumo, é calculada como: $Q = Q_{\text{méd}} \times K_1$, sendo $Q_{\text{méd}}$ = Vazão média e K_1 = Coeficiente com valores entre 1,2 e 1,25. Assim, adotando $K_1 = 1,2$, teremos $Q_{\text{máx}} = 32.400 \times 1,2$. $Q_{\text{máx}} = \mathbf{38.880 \text{ litros/dia}}$.

3.3 – Vazão Máxima Horária de consumo humano

A vazão máxima do projeto, correspondente ao dia e ao horário de maior consumo, é calculada como: $Q = \frac{Q_{\text{máx}}}{24} \times K_2$, sendo $Q_{\text{máx}}$ = Vazão máxima diária e K_2 = Coeficiente com valores entre 1,4 e 1,6. Assim, adotando $K_2 = 1,5$, teremos $Q_{\text{máx}} = 1.620 \times 1,5$. $Q_{\text{máx}} = \mathbf{2.430,00 \text{ litros/hora}}$.

3 População de projeto Linha Trombetta

3.1 – População atual

O número total de economias que este projeto abrange é de 16 (dezesesseis), com o número médio de consumidores igual a 5 (cinco) habitantes por economia, tem-se a população atual igual a: População atual P_1 = (número de economias x número de habitantes por economia). $P_1 = 16 \times 5$. $P_1 = \mathbf{80 \text{ pessoas}}$.

3.1.2 – População futura

Para determinar a população de projeto (população futura), acrescenta-se um coeficiente de majoração de 20% na população atual. Assim: População futura $P_2 = P_1 + 20\%$. $P_2 = 80 + 16$. $P_2 = \mathbf{96 \text{ pessoas}}$.

4 – Vazões de consumo e distribuição

4.1 – Vazão Média de consumo humano

A vazão média de consumo humano é calculada como: $Q = P \times q$, sendo P = População e q = Cota de consumo “per capita”. $Q_m = 96 \times 200$. $Q_m = \mathbf{19.200,00 \text{ litros/dia}}$.

4.2 – Vazão Máxima Diária de consumo humano

A vazão máxima diária, correspondente aos dias de maior consumo, é calculada como: $Q = Q_{\text{méd}} \times K_1$, sendo $Q_{\text{méd}}$ = Vazão média e K_1 = Coeficiente com valores entre 1,2 e 1,25. Assim, adotando $K_1 = 1,2$, teremos $Q_{\text{máx}} = 19.200 \times 1,2$. $Q_{\text{máx}} = \mathbf{23.040 \text{ litros/dia}}$.

4.3 – Vazão Máxima Horária de consumo humano

A vazão máxima do projeto, correspondente ao dia e ao horário de maior consumo, é calculada como: $Q = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{24} \times K_2$, sendo $Q_{m\acute{a}x}$ = Vazão máxima diária e K_2 = Coeficiente com valores entre 1,4 e 1,6. Assim, adotando $K_2 = 1,5$, teremos $Q_{m\acute{a}x} = 960 \times 1,50$. $Q_{m\acute{a}x} = \mathbf{1.440}$ litros/hora.

5– Captação Linha Bonita

A captação de água será realizada em um Poço Tubular Profundo Existente, conforme a norma técnica NBR 12212, da ABNT.

Será instalado um conjunto moto-bomba submersível para uma vazão de até 4,0 m³/h, que permitirá suprir o consumo de um dia normal em pouco mais de 13 horas. A altura manométrica será: 76 (da rede adutora), 19 (perda de carga na tubulação dentro do poço), 96 m (nível dinâmico), totalizando em uma **HMT 191 mca**. Para bombear a vazão necessária com a altura manométrica requerida, faz-se necessário uma motobomba submersa BOMBA SUBMERSA P/ POCO PROFUNDO ELETRICA MONOFÁSICA 5CV C/HM/Q = 30M/10M³/HA 110M/3,4M³/, a qual elevará a água desde o poço até o reservatório. A moto-bomba submersível ficará suspensa através de uma flange (tampa do poço) e por uma tubulação galvanizada de 1¼". Logo após a saída do poço, unindo a tubulação galvanizada, será instalado uma curva, uma união e um nípel galvanizados de 1¼", e uma válvula de retenção horizontal portinhola em bronze também de 1¼", todos com a finalidade de garantir uma maior durabilidade do equipamento e facilitar futuras manutenções.

6 – Captação Linha Trombetta

A captação de água será realizada em um Poço Tubular Profundo Existente, conforme a norma técnica NBR 12212, da ABNT.

Será instalado um conjunto moto-bomba submersível para uma vazão de até 4,0 m³/h, que permitirá suprir o consumo de um dia normal em pouco mais de 13 horas. A altura manométrica será: 58,64 (da rede adutora), 25 (perda de carga na tubulação dentro do poço), 110 m (nível dinâmico), totalizando em uma **HMT 193 mca**. Para bombear a vazão necessária com a altura manométrica requerida, faz-se necessário uma motobomba submersa BOMBA SUBMERSA P/ POCO PROFUNDO ELETRICA TRIFÁSICA 7 380V a qual elevará a água desde o poço até o reservatório. A moto-bomba submersível ficará suspensa através de uma flange (tampa do poço) e por uma tubulação galvanizada de 1¼". Logo após a saída do poço, unindo a tubulação galvanizada, será instalado uma curva, uma

união e um nípel galvanizados de 2", e uma válvula de retenção horizontal portinhola em bronze também de 2", todos com a finalidade de garantir uma maior durabilidade do equipamento e facilitar futuras manutenções.

5 – Adução Linha Bonita

Será executado 644,5m com tubulação de PVC classe 15, Ø 60 mm até o reservatório. Para a união dos tubos de PVC entre si, será provocado um pequeno desgaste em suas extremidades, através de lixamento manual ou através de produto químico específico.

6 – Adução Linha Trombetta

Será executado 797,60 m com tubulação de PVC classe 15, Ø 60 mm até o reservatório. Para a união dos tubos de PVC entre si, será provocado um pequeno desgaste em suas extremidades, através de lixamento manual ou através de produto químico específico.

7 – Sistema de Tratamento

Será executado no local abrigo em alvenaria com cobertura em fibrocimento espessura 6 mm com estrutura em madeira, e cercamento com mourões em concreto e arame farpado, que abrigará o quadro de comando e que servirá também para a realização da etapa de tratamento químico da água, (cloração) (os equipamentos que farão parte do sistema de tratamento deverão ser dimensionados e escolhidos pelo químico responsável da Prefeitura do Município).

O abrigo ficará distante 3,0-4,0 metros do poço, com dimensões mínimas de 6 m2, construído em alvenaria de bloco cerâmico 6 furos de 15 cm, com revestimento em chapisco traço 1:5 ci-ar esp:5mm, coberto em fibrocimento espessura 6 mm com estrutura em madeira.

O piso deverá ser confeccionado em concreto polido com espessura mínima de 5 cm, a ser executado sobre um leito de solo previamente compactado. O abrigo ainda terá porta metálica de 80 x 210 cm, e janela metálica basculante 150x40/170.

8– Reservação

Será instalado um reservatório com capacidade de 20.000 litros, confeccionado em fibra de vidro e reforçada.

Para evitar a entrada de sujeiras e impurezas no reservatório, este será fechado por uma tampa em fibra de vidro, aparafusado sobre a sua parte superior.

A base do reservatório será em concreto armado com malha de aço 4.2mm tipo - Q318 10x10 cm e cercamento com mourões em concreto e arame farpado, conforme detalhe em projeto.

Junto à borda superior do reservatório, ficarão fixados 04 anéis em metal, com a finalidade de, através de arames ou cordas, possa-se amarrar o reservatório à laje de concreto. Isto fará com que se tenha maior segurança, e que se evite também, a queda e a quebra do reservatório.

9– Distribuição Linha Bonita

A rede de distribuição de água será executada com tubos de PVC classe 15, tipo soldável, nas bitolas de Ø 50mm, Ø 40mm, Ø 32mm e Ø 25mm, isso obedecendo à necessidade de vazão para melhor atender aos consumidores, e deverá ser seguido rigorosamente o projeto técnico. A ligação das moradias será feita com tubos de PVC soldável classe 15 de 25 mm calculando-se aproximadamente 20 m para cada entrada de moradia.

As despesas futuras como a de energia elétrica, manutenção e outras, oriundas após a instalação e conclusão do sistema, correrão por conta dos beneficiados do Grupo. O sistema de rateio das despesas entre os beneficiados, será definido em assembléia pelo próprio grupo e ficará registrado em ata e estatuto.

RESUMO DA QUANTIDADE DE MATERIAL:

- 540,00 metros de tubo Ø 25mm
- 1482,2 metros de tubo Ø 32mm
- 2274 metros de tubo Ø 40mm
- 1648,8 metros de tubo Ø 50/60mm

10- Distribuição Linha Trombetta

RESUMO DA QUANTIDADE DE MATERIAL:

- 977,6 metros de tubo Ø 50mm

11 - Locação da Obra

A locação será feita de acordo com o respectivo projeto, admitindo-se no entanto, certa flexibilidade na escolha da posição dentro do terreno, face a existência de obstáculos não previstos, bem como da natureza do solo, que servirá de leito. Quaisquer modificações somente poderão ser efetuadas com autorização do Engenheiro responsável pelo projeto ou pelo engenheiro fiscal da obra.

12 - 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 (retroescavadeiras, motoniveladoras), devido à agilidade da execução. 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 as exigências legais que regem o uso e a guarda de explosivos. Neste caso, a profundidade da escavação deverá ser acrescida de 20cm, 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 e a escavação não deve adiantar-se ao assentamento em mais de 2.000 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 no mínimo 20cm da mesma.

A profundidade da tubulação quando executada no terço médio da estrada será em média de 0,8m com largura de abertura das valas de 0,4 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.

Nos casos onde a rede atravessar área de cultivo deverá ser feito seu assentamento em profundidade mínima de 1,0m, antevendo-se tanto a perda de solo devido ao carreamento pelas águas da chuva tanto pelo uso de implementos agrícolas no cultivo.

13 - Preparo do Leito para Assentamento

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. Sendo muito espessa a camada de terreno mole, o berço da tubulação deverá ser apoiado em estacas, que será objeto de projeto detalhado. Estas estacas poderão ser de madeira, ferro ou concreto pré-moldado.

14 - Assentamento da Tubulação

Antes do assentamento, os tubos e peças devem ser limpos e inspecionados com cuidado. Deve ser verificada também a existência de falhas de fabricação, como danos e avarias decorrentes de transportes e manuseio. No assentamento, os tubos devem ser rigorosamente alinhados com o fundo regularizado. O ajuste 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.

15 - Ancoragens

Serão usadas sempre que houver mudanças na direção da tubulação (curvas, tês, etc.), onde existem esforços provenientes do empuxo do líquido. Para diâmetros inferiores a 150mm, utiliza-se uma ancoragem com pontaletes de madeira de boa durabilidade. Para diâmetros maiores serão executados blocos de ancoragem em concreto ciclópico.

16 - Reaterro das Valas

Qualquer reaterro 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 reaterro todo cuidado deve ser tomado para não deslocar a tubulação e seus berços de ancoragem. O reaterro da vala deverá ser feito preferencialmente com o próprio material retirado, quando adequado para esse feito. Quando o material retirado da vala for inconveniente ao reaterro, deverá ser substituído por outro de boa qualidade, proveniente de jazida de empréstimo. Cabe salientar que o material de reaterro a ser depositado nos primeiros 30(trinta) cm, acima da geratriz superior da tubulação deverá sofrer compactação por impacto, mecânica ou manual. Essa compactação será feita tanto no material depositado entre o tubo e as laterais da vala quanto no material depositado acima do tubo.

17 - Ensaio de Estanqueidade do sistema

Após concluída a instalação das tubulações, dos acessórios e das conexões, deverão ser fechados todos os registro das unidades individuais de consumo, a fim de verificar a estanqueidade da rede. Esta estanqueidade se verificará pela manutenção do nível dos reservatórios, que não poderão diminuir de nível por não haver consumo instantâneo. Caso se verifique o esvaziamento dos reservatórios, deverá ser feito um

caminhamento sobre toda a rede de distribuição, a fim de se localizar os vazamentos, e conserta-lá.

18 - Desinfecção da Rede

Como durante o assentamento da tubulação a mesma pode ficar 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 clorada deve permanecer na tubulação por 24 horas, no mínimo. Ao final deste tempo, todos os hidrômetros e registros do trecho devem ser 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.

Engenho Velho – RS, fevereiro de 2018.

Paulo André Dal Alba
Prefeito Municipal

Marcio Roberto Lorini
Responsável Técnico
Eng.Civil CREA:RS209657