

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE IBIRAIARAS

LOCAL: COMUNIDADE N. S. CARAVAGGIO

EXTENSÃO DA REDE DE ADUÇÃO: 766,00 m

EXTENSÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO: 14.584,30 m

1. APRESENTAÇÃO

O Memorial Descritivo da rede de distribuição de água é um documento que reúne informações técnicas necessárias para a implantação das obras da rede de distribuição de água no município de Ibiraiaras. Estas intervenções visam melhorar o sistema de abastecimento de água no município, oferecendo assim um serviço adequado à população residente nas referidas regiões. Todas as intervenções previstas para essa melhoria no sistema de abastecimento de água potável estarão de acordo com as NBR 12218 (Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público), NBR 12211 (Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento) e NBR 12266 (Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana).

Todas as obras serão fiscalizadas por profissionais habilitados, sendo que quaisquer dúvidas ou alterações que possam surgir na execução dos serviços serão esclarecidas e autorizadas por eles. Todo o material empregado na obra será de primeira qualidade, ficando a sua aceitação ou não a cargo do Engenheiro Fiscal da Obra.

O presente projeto refere-se a instalação de um sistema de abastecimento da água com a finalidade de atender a demanda de consumo para 32 moradias, residentes na localidade da Comunidade de Caravaggio, no município de Ibiraiaras/RS. Para efeito de projeto foi considerada uma população de 160 habitantes. Neste sistema de distribuição de água será instalado um reservatório d'água e uma rede de distribuição para atender os consumidores finais. A água será oriunda de poço tubular profundo. O objetivo principal deste sistema de distribuição será o da melhoria da qualidade da água consumida, o nível de vida e a saúde destes moradores, fornecendo água potável aos consumidores, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendadas. Esta comunidade está situada na zona rural, onde existe a escassez em determinados períodos do ano, alta contaminação dos lençóis freáticos por dejetos animais e produtos químicos.

2. PARÂMETROS HIDRÁULICOS

As vazões previstas no projeto da rede de abastecimento de água foram calculadas de acordo com as taxas e coeficientes abaixo relacionados.

2.1. População de Projeto

Tendo em vista que o número de economias abrangidas pelo projeto é de 32 (trinta e duas), com o número médio igual a 5 (cinco) habitantes por economia, tem-se a população igual a:

$$\text{População} = \text{economias} \times n^{\circ} \text{ habitantes}$$

$$\text{População} = 32 \times 5 = 160 \text{ pessoas}$$

2.2. Consumo *per capita* diário

Segundo os levantamentos realizados e literaturas relacionadas ao consumo de água para abastecimento público, foram adotados como o consumo médio diário *per capita* de água igual a 200 L/hab.dia.

2.3. Vazões de Consumo e Distribuição

2.3.1. Vazão Média de consumo

A vazão média de consumo é calculada como:

$$Q = P \times q$$

Em que:

Q = Vazão média

P = População de projeto = 160 habitantes

q = Consumo *per capita* = 200 L/hab.dia

$$Q = 160 \times 200 = 32.000 \text{ L/dia} = 32 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

2.3.2. Vazão de distribuição

A vazão de distribuição é calculada como:

$$Q = \frac{P \times q \times K_1 \times K_2}{24}$$

Em que:

Q = Vazão de distribuição

P = População de projeto = 160 habitantes

q = Consumo *per capita* = 200 L/hab.dia

K₁ = Coeficiente do dia de maior consumo = 1,20

K₂ = Coeficiente da hora de maior consumo = 1,50

$$Q = \frac{160 \times 200 \times 1,2 \times 1,5}{24} = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. PONTO DE CAPTAÇÃO

O ponto de captação da água, através de poço tubular profundo, encontra-se demarcado na planta do projeto de abastecimento de água, a ser perfurado. O poço foi estimado com as seguintes características:

- Diâmetro de perfuração: 6"
- Profundidade: 150,00 m
- Vazão: 6,00 m³/h

Para efeito de cálculo, a vazão necessária para a comunidade, considerou-se a população de projeto, estimando-se para sua saturação urbanística, 160 habitantes.

A vazão necessária de captação através da seguinte fórmula:

$$Q = \frac{P \times q \times K_1}{T}$$

Em que:

Q = Vazão de captação

P = População de projeto = 160 habitantes

q = Consumo *per capita* = 200 L/hab.dia

K₁ = Coeficiente do dia de maior consumo = 1,20

T = Tempo de bombeamento = 11 horas

$$Q = \frac{160 \times 200 \times 1,20}{11} = 3,5 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00097 \text{ m}^3/\text{s}$$

Portanto, a vazão deste poço é suficiente para o atendimento das economias previstas em projeto.

4. FORMA DE ABASTECIMENTO

O abastecimento ocorrerá através da ação da gravidade, levando em consideração a elevação do reservatório em relação as cotas das economias beneficiadas. A escolha do local de implantação do reservatório foi baseada nas cotas altimétricas e também na proximidade com o poço de captação, possibilitando a distribuição da água do reservatório através da ação da gravidade.

5. RELAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

A planilha orçamentária em anexo, confere os materiais a serem utilizados na implantação da rede de abastecimento de água, com conexões e nós, bem como uma lista de materiais necessários para a completa implantação da rede de distribuição de água para o abastecimento público da comunidade.

6. CONJUNTO BOMBEAMENTO

Será instalada uma bomba submersa de eixo vertical de 4", 39 estágios, motor monofásico, 5,5 Hp, 220V para uma vazão estimada de 3,50 m³/h, altura manométrica mínima de 229,15 m.c.a, a qual fará o recalque da água até o reservatório. O cabo elétrico de alimentação da bomba será de 3 x 6,00mm² e ligada ao quadro de comando trifásico com partida rápida. O quadro de comando deverá ser confeccionado e montado em caixa metálica própria, com pintura eletrostática epóxi interna e externa, sendo usado especificamente para atender a necessidade técnica exigida pelo equipamento eletromecânico e deverá conter chave de controle para acionamento automático e manual. Conterá ainda: bornes para ligação, fusíveis, bobinas, contadores, relé falta de fase, relé sobrecarga, protetor de sobretensão, amperímetro e disjuntor termomagnético compatível com a bomba. Ligado ainda ao quadro de comando e relé de comando à distância, ficará o fio boia de 2x2,5mm², que percorrerá toda a extensão da rede adutora até o reservatório, ligando-se através da chave boia elétrica.

7. ADUTORA

O dimensionamento da adutora foi feito através da fórmula de Bresse:

$$D = Kx\sqrt{Q}$$

Em que:

D = diâmetro do tubo (m);

K = constante (1,2);

Q = Vazão de adução em m³/s

$$D = 1,2x\sqrt{0,00097} = 37,37mm$$

Será adotado o diâmetro comercial de 50 mm e efetuada com tubulação de PE80, PN20, numa extensão de 766,00 m, até chegar ao reservatório. No interior no poço serão utilizados tubos de ferro galvanizado bitola 1 1/2". Os tubos serão enterrados em valas com profundidade mínima de 1,00m. Os tubos serão assentados sobre colchão de argila devidamente regularizado e isento de materiais que possam danificar a tubulação tais como pedras. Logo após a instalação deverá ser feito o reaterro da vala, em camadas de 0,20 m, devidamente compactadas.

8. RESERVATÓRIO

O volume de reservação foi calculado de acordo com a NBR 12217/1994 que recomenda 1/3 do volume necessário para o dia de maior consumo e para a população de saturação urbanística da comunidade.

Será usado um reservatório em fibra de vidro, com capacidade de 20.000 litros fabricado conforme NBR 13210 – Caixas de poliéster reforçado com fibra de vidro para água potável. Assentado sobre laje de concreto apoiada sobre o terreno.

9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO E ABASTECIMENTO

O projeto da rede de distribuição de água foi elaborado de acordo com as normas técnicas. Toda a rede foi projetada através de distribuição calculada por rede ramificada, com distribuição em marcha, conforme planilhas em anexo. As vazões em cada trecho foram calculadas a partir da vazão por metro de rede e as perdas de carga foram calculadas pela fórmula de Hazen-Williams, com coeficiente de $C=150$ para tubos de PEAD.

A pressão em todos os pontos da rede de distribuição foi calculada a partir da base do reservatório, conforme planilha de cálculo em anexo, não devendo ultrapassar 60,0 m.c.a.

A rede de distribuição de água será executada com tubos de PEAD PN 16 com diâmetros conforme projeto, que variam de 25 a 63 mm, obedecendo a necessidade de vazão para melhor atender aos consumidores e deverá ser seguido rigorosamente o projeto técnico. Os tubos serão enterrados em valas com profundidade mínima de 1,00m. Os tubos serão assentados sobre colchão de argila devidamente regularizado e isento de materiais que possam danificar a tubulação tais como pedras. Logo após a instalação deverá ser feito o reaterro da vala, em camadas de 0,20 m, devidamente compactadas. Serão instalados ainda 32 hidrômetros, montados em cavaletes, sendo usados para controle de consumo de água, e nos quais deverão constar registros de $\frac{3}{4}$ " individuais de PVC.

A ligação domiciliar constará de uma conexão de derivação na tubulação principal e tubulação de 25 mm até o cavalete. O cavalete deverá ser de PVC, padrão CORSAN e contará com um registro de PVC 25 mm e um hidrômetro de $\frac{3}{4}$ " monojato, com vazão de até 5,0 m³ por hora.

10. BASE DO RESERVATÓRIO

O reservatório será apoiado sobre laje de concreto, com dimensões de 3,50x3,50m com espessura de 10,00cm, apoiada sobre o terreno devidamente nivelado

e compactado. Será armada com tela reforçada Q196, 5 mm, 10 x 10 cm. Nos cantos deverão ser deixadas alças para fixação do reservatório.

11. LOCAÇÃO DA OBRA

A locação será feita de acordo com os respectivos projetos; admitindo-se certa flexibilidade na escolha do local de abertura das valas e da posição da rede dentro da estrada, face a existência de obstáculos não previstos, bem como da natureza do solo, que servirá de leito. Quaisquer modificações somente poderão ser efetuados com autorização do responsável técnico pela fiscalização.

12. ESCAVAÇÕES

As valas serão abertas somente quando todos os elementos necessários ao assentamento estiverem adquiridos e entregues. Antes de iniciar a escavação a empresa executora fará a pesquisa de interferência do local, evitando-se estragos em serviços públicos enterrados na área de escavação. Se a escavação interferir com galerias, redes telefônicas, energia, a empresa executora fará o devido escoramento e sustentação para prosseguimento dos serviços contratados. Durante a escavação serão observados os seguintes itens inclusos no preço orçado:

- a) Sinalização e balizamento da área;
- b) Escavação em qualquer terreno, mesmo em presença d'água de lençol sem necessidade de rebaixamento;
- c) Escoramento de energias para postes, muros, casas e outros que se fizerem necessário;
- d) Limpeza de sarjetas e bocas de lobo, remoção de obstáculos durante a escavação;
- e) Colocação de passarelas para pedestres, bem como pontilhões de madeira para entrada de veículos em garagens.

A escavação poderá ser manual ou mecânica. O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que entre a borda de escavação e a sala do talude fique um espaço mínimo de 0,50 m. Em casos especiais, a fiscalização determinará mediante em registro a remoção do material escavado para um local conveniente. Tendo em vista o tráfego de veículos pelas vias, a fim de evitar acúmulos de material à beira da vala, a marcha da escavação e do assentamento não poderá ultrapassar de 500 metros. A largura da vala será em função do diâmetro da tubulação, tipo de solo (escoramento e profundidade de assentamento, sendo a largura mínima de 40 cm.

Em locais em que não houver impedimentos no uso de equipamentos pesados, a escavação deve ser processada por meios mecânicos (retroescavadeiras ou escavadeiras hidráulicas), agilizando a execução. A escavação manual deve ser utilizada em locais que não se possa efetuar a escavação mecânica. O fundo da vala deverá ser de forma tal, que no assentamento dos tubos sejam evitados trechos com mudanças bruscas e saliências no seu leito. O material escavado da vala não poderá obstruir as sarjetas por longo período. A Empreiteira será responsável por eventuais danos não descritos no memorial, causados a terceiros. A profundidade da tubulação quando executada no terço médio da estrada, será de 1,00 m para maior durabilidade dos tubos.

13. PREPARO DO LEITO PARA ASSENTAMENTO

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

14. ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO

Antes do assentamento, os tubos e peças deverão ser limpos e inspecionados com cuidado. Deve ser verificado também a existência de falhas de fabricação, assim como, danos e avarias decorrentes de transporte e manuseio. No assentamento os tubos devem ser rigorosamente alinhados. A união da tubulação entre si ou com as conexões e 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 toda a sujeira.

15. 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. Quando o material retirado da vala for inconveniente ao reaterro, deverá ser substituído por outro de boa qualidade.

16. ENSAIO DE LINHA

A carga inicial da linha deve ser feita cuidadosa e lentamente com início na parte mais baixa e com uma vazão inferior à vazão de serviço normal e sob orientação de pessoal técnico. Os registros e outros aparelhos deverão ficar abertos durante a operação de modo a facilitar a evacuação do ar. Os aparelhos somente serão fechados quando deixarem passar água isenta de bolhas de ar.

Após concluída a instalação das tubulações, dos acessórios e das conexões, deverão ser fechados todos os registros 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 consertá-los.

17. TESTE DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA

O ensaio será realizado de preferência sobre trechos que não excedam de 500 metros em seu comprimento. A pressão de teste será 50% superior a pressão estática, não podendo ser inferior a 50 m.c.a., nem superior a pressão de ensaio da fábrica. A duração do ensaio é de no mínimo uma hora observando todos os requisitos de teste.

18. 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 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.

19. SINALIZAÇÕES

19.1. Sinalização das obras

A obra deverá ser sinalizada, inclusive com sinais de alerta luminoso, precavendo a ocorrência de possíveis acidentes.

19.2. Placa de indicação da obra

A obra deverá ter placa indicativa de obra padrão municipal ou Governo do Estado, assim como sinalizações de trânsito e de serviços, caso haja a necessidade.

20. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os beneficiados deverão ter reservatório particular de água, garantindo o mínimo de 1 (um) dia de abastecimento, em virtude dos serviços de possível manutenção do sistema de abastecimento ou falta de energia e que tem a função de amortecimento das vazões de pico, nas horas de maior consumo.

Ibiraiaras/RS, dezembro de 2022.

Cristiane Bertuzzi
Eng.^a Civil
CREA-RS 221.060

Douglas Rossoni
Prefeito Municipal
Município de Ibiraiaras