



PROJETO TÉCNICO
ADUTORA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA
JUNTO A REDE EXISTENTE

Comunidade de BURRO MAGRO X ALTO
CORDEIRO DE FARIAS
Tenente Portela – RS

OUTUBRO - 2020



MEMORIAL DE CALCULO

OBRA: ADUTORA PARA SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA.

LOCAL: BURRO MAGRO X ALTO CORDEIRO DE FARIAS - TENENTE PORTELA - RS.

IMPLANTAÇÃO DA OBRA:

a) a locação da obra será feita pela engenharia da Prefeitura Municipal, sem ônus para o projeto, esta consiste na demarcação do local das redes de adução e distribuição, também indicar o local do reservatório;

Parâmetros Técnicos

- Número de economias atendidas:
Domicílios: 32 residências (31 existentes e 1 novo)

- Consumo per capita:
 $qm=140 \text{ l/hab.dia}$

- Ocupação residencial familiar:
Ocupação: 4 habitantes por residência

- Taxa de crescimento populacional:
Tx: 10%

- População de projeto:

$$P = \text{domicílios} \times \text{ocupação} \times Tx$$
$$P = 32 \times 4 \times 1,10 = 140,8 \text{ habitantes}$$

$$\text{adotado } P = 141 \text{ habitantes}$$

- Coeficiente do dia de maior consumo:
 $K1 = 1,25$

- Coeficiente da hora de maior consumo:
 $K2 = 1,50$

- Coeficiente de rugosidade dos tubos PEAD:
 $C = 150$

- Coeficiente de rugosidade dos tubos de aço galvanizado:



$$C = 125$$

- Vazão de Projeto:

$$Q_{total}: \frac{P \times qm \times K1 \times K2}{86400} \quad (l/s)$$

$$Q_{total}: \frac{141 \times 140 \times 1,25 \times 1,50}{86400} = 0,4284(l/s)$$

Reservatório

- Reservação diária :

$$Q_{máx \text{ diária}}: \frac{K1 \times qm \times P}{1000} \quad (m^3)$$

$$Q_{máx \text{ diária}}: \frac{1,25 \times 140 \times 141}{1000} = 24,675(m^3)$$

- Volume do Reservatório

$$Volume: \frac{1}{3} \times Q_{máx \text{ diária}} \quad (m^3)$$

$$VolumeMínimo: \frac{1}{3} \times 14,70 = 8,225 \, m^3$$

Volume adotado para reservatório: 20,00m³ (RESERVATÓRIO EXISTENTE – OK)

-Medidas aproximadas do reservatório existente: D= 3,20 m; d= 2,53 m e altura= 3,65 m.

Rede de Adução

- Período de operação máxima da bomba:

H.func: 6,50 h

- Vazão de recalque:

$$VazãoRec.: \frac{Q_{máx \text{ diária}}}{H. func} \quad (m^3/h)$$

$$VazãoRec.: \frac{24,675}{6,50} = 3,796 \left(\frac{m^3}{h} \right) \text{ ou } VazãoRec. = 0,0010545(m^3/s)$$



- Diâmetro da Tubulação de Adução (CALCULO POR VAZÃO)

$$\varnothing Adução: \left(1,3 \times VazãoRec^{\frac{1}{2}} \right) \times 1000 \text{ (mm)}$$

$\varnothing Adução: \left(1,3 \times 0,0010545^{\frac{1}{2}} \right) \times 1000 \simeq 32,47 \text{ (mm)}$ - Adotado 50mm (diâmetro interno de 40,8mm)

- Diâmetro da Tubulação de Adução (CALCULO POR PRESSÃO)

$$\varnothing Adução: \left(1,3 \times 0,0010545^{\frac{1}{2}} \right) \times 1000 \simeq 32,47 \text{ (mm)}$$

Vazão de Rec.= 0,0010545(m³/s)

Distancia de adução (fora do poço): 1.085m

Desnível (boca do poço até topo da caixa): 203,5m

$$J = \frac{0,054 \times \sqrt[4]{\left((Q \div (\pi \times D^2)) \div 4 \right)^7}}{D}$$

Dimensões Tubo PEAD - Água/Esgoto (NBR 15.561)

SDR		SDR 32,25			26(PE)			21(PE)			17(PE)			13,6(PE)			11(PE)			9(PE)			7,4(PE)		
PE 80		PN 4			PN 5			PN 6			PN 8			PN 10			PN 12,5			PN 16			PN 20		
PE 100		PN 5			PN 6			PN 8			PN 10			PN 12,5			PN 16			PN 20			PN 25		
Ø Diâmetro		Esp. (mm)	Diâm. Inter.	Peso (Kg/m)	Esp. (mm)	Diâm. Inter.	Peso (Kg/m)	Esp. (mm)	Diâm. Inter.	Peso (Kg/m)	Esp. (mm)	Diâm. Inter.	Peso (Kg/m)	Esp. (mm)	Diâm. Inter.	Peso (Kg/m)	Esp. (mm)	Diâm. Inter.	Peso (Kg/m)	Esp. (mm)	Diâm. Inter.	Peso (Kg/m)	Esp. (mm)	Diâm. Inter.	Peso (Kg/m)
Poleg.	(mm)																								
1/2"	20																								
3/4"	25																								
1"	32																								
1.1/4"	40							2,3	35,4	0,280	2,4	35,2	0,290	3,0	34,0	0,351	3,7	32,6	0,425	4,5	31,0	0,504	5,5	29,0	0,605
1.1/2"	50							2,4	45,2	0,368	3,0	44,0	0,447	3,5	43,0	0,543	4,6	40,8	0,660	5,6	38,8	0,782	6,9	36,2	0,930
2"	63							3,0	57,0	0,571	3,8	55,4	0,713	4,6	53,8	0,866	5,8	51,4	1,043	7,0	49,0	1,228	8,6	45,8	1,477
2.1/2"	75							3,6	67,8	0,818	4,5	66,0	1,006	5,6	63,8	1,226	6,9	61,2	1,475	8,4	58,2	1,756	10,3	54,4	2,101
3"	90							4,3	81,4	1,172	5,4	79,2	1,446	6,7	76,6	1,757	8,2	73,6	2,111	10,0	70,0	2,502	12,3	65,4	3,026
4"	110							5,3	99,4	1,760	6,6	96,8	2,152	8,2	93,6	2,630	10,0	90,0	3,131	12,3	85,4	3,763	15,1	79,8	4,500
	125							6,0	113,0	2,249	7,5	110,0	2,777	9,3	106,4	3,385	11,4	102,2	4,062	13,9	97,2	4,825	17,1	90,8	5,814
6"	160							7,7	144,6	3,694	9,5	141,0	4,498	11,9	136,2	5,523	14,6	130,8	6,646	17,8	124,4	7,904	21,9	116,2	9,506
	180							8,6	162,8	4,641	10,7	158,6	5,689	13,4	153,2	7,004	16,4	147,2	8,401	20,0	140,0	9,986	24,6	130,8	12,026
8"	200							9,6	180,8	5,751	11,9	176,2	7,021	14,9	170,2	8,636	18,2	163,6	10,360	22,3	155,4	12,379	27,4	145,2	14,821

Aplicando os diferentes diâmetros nesta tabela junto ao cálculo “J” de perda de carga multiplicado a distância de tubulação e posteriormente somado a diferença de nível, obtemos a pressão de operação máxima do sistema em MCA, que dividida por 10 resulta em BAR o qual é o mesmo que PN do cano. Assim, chegou-se ao tubo ideal para a rede com diâmetro de 63mm externo, PN 25, PE100 com diâmetro interno de 45,8mm.

Perda de Carga

- Perda de carga unitária da adutora (PEAD)



$$J: \frac{VazãoRec^{1,85}}{0,094 \times C^{1,85} \times D^{4,87}} (m/m)$$

$$J: \frac{0,001054^{1,85}}{0,094 \times 150^{1,85} \times 0,0458^{4,87}} = 0,010350076(m/m)$$

- Perda de carga unitária da adutora (galvanizado)

$$J: \frac{0,001054^{1,85}}{0,094 \times 125^{1,85} \times 0,0408^{4,87}} = 0,002546(m/m)$$

- Comprimento da rede de Adução
L: 1085m

- Perda de carga total da adutora

$$Hp: J * L (m)$$

$$Hp: 0,010350076 * 1085 = 11,23 (m)(PEAD)$$

$$Hp: 0,002546 * 146 = 0,37 (m)(GALVANIZADO)$$

$$Hp: 11,23 + 0,37 = 11,60 (m)(TOTAL)$$

Dados do Manancial - Poço Artesiano

- Profundidade: 150,00m
- Nível estático: 18,40m
- Nível dinâmico: 132,00m
- Profundidade da bomba adotado: 144,00m
- DNI: 12''
- DNF: 4''
- Vazão de projeto VazãoRec.: 0,0010545(m³/s)
- Cota do poço em sua "boca": 264,00m

$$VazãoRec \times 3.600.000 = 3.794,40 \left(\frac{l}{h}\right)$$

- Vazão do poço: 4.800,00 litros por hora e a necessária é 3.794,40 l/h - **OK**

Conjunto Motor Bomba



- $DG: Nm + prof. bomba - cota. poço$

Nm: Cota de nível médio de água no reservatório

Prof.bomba: profundidade da bomba dentro do poço

Cota.poço: cota do poço em sua “boca”

$$DG: (456 + 8 + 1,5) + 144 - 264 = 345,50m$$

- Altura Manométrica (HM)

$$HM: DG + HP$$

$$HM: 345,50 + 11,60 = 357,10m$$

$$Adotado: \quad HM = 358m$$

DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO MOTOR-BOMBA (Utilizando como base para cálculo manual da bomba marca Vanbro)

BOMBA SUBMERSÍVEL TRIFÁSICA CENTRÍFUGA MULTI-ESTÁGIOS

Altura Manométrica = 358,00m

Vazão de recalque = 3,79 m³/h.

Potencia mínima: 10Hp

Nº de estágios: 50

Altura manométrica: 361m

Diâmetro bomba: 4”

Vazão de Recalque: 4,0 m³/h

Instalada em tubulação de aço galvanizado BSP ROSCÁVEL 50mm

Diâmetro da adutora = PEAD diâmetro 63mm, PN25, PE100, diâmetro Interno 45,80mm

MEMORIAL DESCRITIVO (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS)



OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA.

LOCAL: Burro Magro X Alto Cordeiro de Farias - TENENTE PORTELA - RS.

GENERALIDADES: O presente memorial destina-se a descrever os serviços que serão executados na construção de uma rede adutora de água com adição de 1 ponto de rede além do existente, a qual abastecerá um grupo de famílias junto à comunidade do Alto Cordeiro de Farias (existente) junto ao interior do Município de Tenente Portela - RS.

1.0 REDE ADUTORA DE ÁGUA

1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1 – LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO COM ENXADA – Junto ao local onde será realizado o cercado que abrigará o poço, primeiramente deverá ser realizada a limpeza manual de todo espaço de forma manual com enxada.

1.2 POÇO ARTESIANO LOCAÇÃO E EQUIPAMENTOS

1.2.1 – BOMBA SUBMERSÍVEL: A referida bomba a ser instalada junto ao poço já perfurado, deverá atender as características e potências mínimas conforme detalhamento abaixo.

BOMBA SUBMERSÍVEL TRIFÁSICA CENTRÍFUGA MULTI-ESTÁGIOS

Altura Manométrica = 361,00m

Vazão de recalque = 4,0 m³/h.

Potencia: 10Hp

Nº de estágios: 50

Instalada em tubulação de aço galvanizado BSP ROSCÁVEL

Diâmetro da bomba: 4"

1.2.2 - Entrada de energia: Junto ao local indicado deve-se instalar o poste de energia elétrica de concreto ou metálico de acordo com os padrões da RGE tendo sua base concretada. A energia deverá ser trifásica com disjuntor de entrada de 40A (quarenta ampéres), haste de aterramento de cobre e demais acessórios conforme legislação da RGE. A fiação deverá partir do poste em direção ao poço de forma subterrânea, formada por 4 cabos 6mm² isolados, protegido por eletroduto de PVC corrugado, de 25 mm de diâmetro. Após chegar ao quadro deverá ser realizado aterramento formado por hastes de aterramento seguindo o fio terra para o quadro.

O padrão do poste a ser utilizado será C7 conforme GED-13.

1.2.3 - Tubos de aço: Para ligação da bomba até a saída do poço, deverá ser instalado tubo em aço galvanizado do tipo BSP roscável, com diâmetro de 2". Antes e após o hidrômetro (cavalete) também deverá ser com tubos galvanizados.



1.2.4 - Hidrômetro poço: Para saída do poço deverá ser instalado hidrômetro composto por cavalete, do tipo multijato com capacidade de vazão máxima de 30m³/h com saída de 2".

1.2.5 - Lastro de Brita: Em toda a área cercada com o alambrado, deve-se espalhar um lastro de brita com no mínimo 5cm de espessura.

1.2.6 Quadro de comando: a caixa protetora será metálica, de sobrepor, munido de disjuntor, alimentado e com aterramento em condutor de cobre 6,00 mm². O quadro deverá ser específico para a referida bomba monofásica que será acionada com a boia automática instalada no reservatório. Também deverá atender a fiação de 1,5mm² que irá acionar a bomba através da boia automática instalada no reservatório conforme distancia descrita em projeto. Deverá possuir comando com partida-direta 10,0hp trifásico 380v com amperímetro e chave três-posições. Deve possuir protetor de sobretensão, relé de comando a distância, relé falta de fase, disjuntor, rele de sobrecarga, contadora, bornes de ligação específico para as características da bomba.

1.2.7 - Alambrado: No entorno do poço, deverá ser construído um alambrado com tela de aço galvanizado de arame fio 14BWG #5cm, a altura da tela deverá ser de 2 metros. Para sustentação da mesma deverão ser concretados junto ao chão mourões em concreto pré-fabricados, estes que deverão ter altura mínima fora da terra de 2 metros, e dimensões mínimas de 10x12cm. Nos locais conforme indicado em planta deverá ser concretados mourões em 45°. Conforme locação em projeto, deve-se instalar um portão composto por tubos de aço galvanizado 30x30mm e tela de arame galvanizado 12BWG.

1.2.8 – Válvula de retenção horizontal: Junto à adutora, nos pontos conforme demonstrado em projeto, deverá ser instalado as válvulas de retenção de fluxo horizontal, na qual deverá impedir que o fluido volte no sentido reservatório bomba, diminuindo ou extinguindo a presença de golpe de ariete. A referida válvula deverá ser para tubulações com diâmetro de 63mm e instaladas dentro das caixas de inspeção com tubos de concreto.

1.2.9 – Cabo Multipolar de cobre: A fiação a ser utilizada da bomba até o quadro de comando, deverá ser com cabo multipolar classe 4 ou 5 em HEPR com cobertura em PVC-ST2, antichama BWF-B 0,6/1 KV, 3 condutores de 6mm².

1.2.10 - Dosador de cloro: O dosador de cloro deverá ser colocado dentro da casa de máquinas, ao lado do quadro de comando, interligado ao reservatório de 250l e interligado a rede, fazendo com que a água que sai do poço já seja clorada. Deverá ser fornecido e instalado a bomba dosadora de cloro líquido, composta de válvula de sucção e de descarga, led indicador de pulso, chave liga/desliga, válvula de injeção, ajuste fino (unidades de pulso), ajuste grosso (dezenas de pulso), mangueira de sucção e injeção.

1.2.11 – CAIXA 250 LITROS – para o armazenamento do cloro, deverá ser instalada dentro da casa de máquinas, uma caixa fabricada em polietileno com capacidade de 250 litros. A caixa deverá possuir tampa do mesmo material.



1.2.12 – 1.2.13 - CABO DE COBRE ISOLADO: para entrada de energia, ou seja do poste até o quadro de comando, deverá ser utilizado cabos de cobre revestidos com diâmetro de 6mm² cada, sendo 4 cabos vindos do poste e o aterramento podendo ser realizado ao lado da casa de maquinas. Os cabos deverão estar dentro de eletroduto corrugado ¾”.

1.3 – ABRIGO PARA QUADRO DE COMANDO

1.3.1- Limpeza do terreno: junto ao local onde será construído o abrigo da casa de comando e o cercado, deverá ser realizado a limpeza do terreno com capina manual e rastelamento e remoção da camada orgânica superficial junto ao local da construção do abrigo.

1.3.2 – Locação de obra: A locação da obra deverá ser realizada com gabarito convencional de tábuas corridas, sendo afixado junto ao chão pontaletes a cada 2 metros.

1.3.3 – Escavação Manual de vala: Para as sapatas corridas de concreto ciclópico deverá ser escavado valas com largura de 30 centímetros e profundidade de 40 centímetros, escavadas manualmente.

1.3.4 – Aterro interno: no interior da edificação deverá ser aterrado e compactado manualmente ficando 5cm abaixo do topo da viga baldrame afim de posteriormente realizar a colocação do lastro de brita e piso.

1.3.5 – Concreto ciclópico – sapatas: Sob todas as paredes do abrigo deverão ser executadas sapatas corridas com dimensões mínimas de 30x30cm. Sendo que o fundo da vala deverá ser perfeitamente compactado antes da colocação do concreto ciclópico. O concreto ciclópico deverá ter traço 1:3:4 (cimento:areia:brita) com 30 % de pedra de mão e Fck 20 MPa. As pedras não poderão ficar encostadas umas nas outras e não poderão ter dimensão maior que 20cm.

1.3.6 – Viga baldrame moldada “in-loco”: Deverá ser feita uma viga baldrame em concreto armado, nas dimensões de 14x20cm composta por 4 barras de 10mm de armadura longitudinal. Para a armadura transversal deveser executado estribos de 5mm a cada 15cm. O cobrimento deve ser mantido em no mínimo 2,5cm e máximo 3,00cm usando obrigatoriamente espaçadores de plástico circulares no fundo e laterais. Para a concretagem deve-se utilizar vibradores mecânicos para garantir a boa distribuição do concreto. O concreto deverá possuir fck de 20Mpa no mínimo rodado em betoneira.

1.3.7 – impermeabilização de viga baldrame: na viga baldrame de concreto que ficara sob as paredes de alvenaria, deverá ser executada uma pintura com impermeabilizante COM EMULSÃO ASFALTICA duas demãos, desencontrada. Deve-se seguir rigorosamente as recomendações técnicas de aplicação do produto e a aplicação deverá ser realizada em toda a lateral e parte superior.

1.3.8 – Alvenaria de vedação estrutural: conforme demonstrado em planta deve-se realizar alvenaria de vedação com tijolos nas dimensões de 14x9x23cm mantendo a espessura da parede em 14cm. A alvenaria deverá estar em perfeito alinhamento,



esquadro e prumo estando as juntas verticais desencontradas. A alvenaria deverá ser executada até a telha ondulada, fazendo o fechamento do vão entre a mesma.

1.3.9 – Cobertura em telhas de fibrocimento: As telhas deverão ser de fibrocimento espessura 6mm com chapas onduladas, fixadas com parafusos na estrutura de madeira da cobertura. As mesmas deverão cobrir inteiramente o abrigo e as emendas deverão existir apenas no sentido paralelo as ondulações.

1.3.10 – Estrutura de madeira: A estrutura de madeira deverá ser pontaleada sendo 4 peças de 10x5cm (pontaleta inteiro, não devendo ser tabuas emendadas). Sobre estas deverão ser apoiadas 4 ripas com dimensões de 5x5cm. As abas em todo entorno deverão ter 40cm. Toda madeira utilizada deverá ser pintada em no mínimo duas demãos de tinta.

1.3.11 – Porta de entrada: a portas de entrada deve ser instalada em alumínio com lambril horizontal cor branco. As fechaduras deverão ser cromadas com chaves (abertura interna e externa) e as portas deverão possuir dimensões conforme projeto.

1.3.12 – Janelas: As janelas deverão ser em alumínio branco tipo maxim-ar nas dimensões de 60x40cm sendo chumbada nas partes laterais superior e inferior, com argamassa de cimento e areia. Deve-se instalar vidros com espessura 3mm.

1.3.13 – Eletroduto: para passagem da fiação inclusive no teto, deve-se utilizar eletroduto corrugado reforçado flexível com diâmetro de 25mm.

1.3.14 – 1.3.15 – soquete e lâmpada: no interior do abrigo deverá ser instalado soquete de porcelana com base E27 e lâmpada espiral branco frio de 45w.

1.3.16 – fio flexível 2,5mm²: a fiação deverá ser com fios isolados na bitola 2,5 mm² de cobre, estes deverão ser normatizados e antichamas, devendo também toda fiação ficar dentro de eletrodutos corrugados.

1.3.17 – 1.3.18 - Os pontos de energia de tomada ou interruptor devem seguir a sua respectiva potencia indicada, devendo todas possuir caixa de embutir normatizada, porém não deve ser metálica. As tomadas e interruptores deverão ser do tipo MODULAR normatizado, na cor branca.

1.3.19 - Chapisco: todas as alvenarias (internas e externas) deverão ser chapiscadas antes da execução do emboço. Deverá ser adotada para o chapisco argamassa de cimento e areia traço 1:3. O chapisco deverá ser aplicado diretamente nas alvenarias, de maneira que cubra toda superfície do tijolo.

1.3.20 – Emboço: Deve-se aplicar emboço em toda parte interna e externas das paredes inclusive, a argamassa deve ser argamassa mista em massa única no traço de 1:2:8 com preparo em betoneira.

1.3.21 - Contrapiso: No interior do abrigo deverá ser executado contrapiso sobre lastro de brita. O lastro deverá possuir 5cm de espessura ficando a parte superior deste na mesma altura da parte superior da viga baldrame. Em seguida deverá ser lançado contrapiso executado com argamassa traço 1:3 numa espessura de 7cm, desempenado. O contrapiso deverá passar por cima da viga baldrame.

1.3.22 – Lastro de Brita: sob o contrapiso deverá ser executado cama de lastro de brita com 5cm de espessura.

1.3.23 – 1.3.24 - Pintura Acrílica: Todas as paredes internamente e externamente receberão duas demãos de tinta acrílica premium, sobre uma demão de fundo preparador de paredes (cor branca). Tinta de boa qualidade, Premium , lavável e não descamável.

1.3.25 – 1.3.26 – Refletor de Led: junto a um dos cantos frontais do cercamento do poço, deverá ser instalado um refletor de Led com potencia de 50w. A luz deverá ser branco



frio, sendo que o mesmo deverá ter seu acionamento automático com uma fotocélula que permitirá sua ligação ao escurecer.

1.4 ADUTORA

OBS: Conforme é possível observar, a adutora está dividida em 4 trechos, sendo dois deles enterrado em vala de 40x80cm, outro com os canos soltos por dentro da mata (pead 63, pead 25 e cabo pp 3x1,5mm² protegido por eletroduto corrugado reforçado laranja), e por último, trecho com os canos e o cabo todos dentro de um eletroduto de pead com diâmetro de 125mm

1.4.1 – 1.4.2 – 1.4.3 - Escavação mecânica, reaterro e assentamento para tubulações: As valas para a adutora deverão ser abertas mecanicamente com largura de 0,40 m e profundidade mínima de 0,80m, com fundo perfeitamente nivelado e isento de pedregulho, sobre o qual deverá ser colocado um colchão de terra argilosa perfeitamente limpa e isenta de torrões, espessura mínima de 10 cm, sobre o qual deverá ser assentado a tubulação.

Após a colocação da tubulação, deverá ser executada outra camada de terra argilosa limpa de pedregulhos, espessura mínima de 20 cm. No restante da vala, segue o reaterro mecânico, utilizando o material escavado seguido compactação mecânica.

OBS: Toda tubulação de 63mm e 25mm como também a fiação com cabo PP que sai do reservatório até a bomba, passara na mesma vala da adutora quando estas estiverem percorrendo o mesmo trecho.

Deverá ser observado o local a ser instalados os tubos, em caso de dúvidas, contatar o departamento de engenharia. Nenhum local deverá ser modificado sem autorização por escrito.

1.4.3 - Tubo de polietileno PEAD 63mm: Junto à adutora, deverão ser instalados tubos de polietileno de alta densidade - PEAD, PN 25 e PE 100 com espessura da parede de 8,6mm, DE: 63mm e DI: 45,80mm. A tubulação deverá ser colocada no sentido poço-reservatório e reservatório-redes, ou seja, de montante para jusante, sendo que os tubos deverão ser colocados no sentido do escoamento das águas evitando assim possíveis vazamentos nas emendas.

A ligação dos tubos deverá ser executada com roscas executadas internamente num ramal e externamente no ramal subsequente. Depois de algumas precipitações pluviométricas, deverá ser feito manualmente.

As informações técnicas do tubo, tais como, marca, PN, PE e diâmetro devem estar escritas junto a tubulação (marcação de fábrica).

As tubulações a serem utilizadas devem ser fornecidas em rolos de 100 metros, evitando o máximo possível as emendas.

1.4.4 – Eletroduto: Para proteção do cabo que envia o sinal da casa de máquinas até a bóia localizada no reservatório, deverá ser utilizado eletroduto flexível diâmetro de 20mm, do tipo reforçado cor laranja. Junto a subida da torre, o eletroduto a ser utilizado será do tipo rígido soldável, DN 25MM.



1.4.5 - Fiação de acionamento da bomba: Para acionamento da bomba, deverá ser ligada fiação saindo do quadro de comando até a bóia automática instalada dentro do reservatório, a qual quando o nível do reservatório baixar a 1/3 fará acionamento automático da bomba dentro do poço enchendo novamente o reservatório. O diâmetro mínimo da fiação deverá ser de 1,5mm², porém deverá ser seguido restritamente o manual da bomba adquirida para o poço e se necessário aumentar a seção do fio sem direito a aditivos. O cabo a ser utilizado deverá ser cabo multipolar de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolamento em hepr, cobertura em pvc-st2, antichama bwf-b, 0,6/1 kv, 3 condutores de 1,5mm² (1 reserva) com dupla isolamento sendo o mesmo EM TAMANHO ÚNICO, SEM EMENDAS.

1.4.6 - Válvula de retenção horizontal: Junto à adutora, nos pontos conforme demonstrado em projeto, deverá ser instalado as válvulas de retenção de fluxo horizontal, na qual deverá impedir que o fluído volte no sentido reservatório bomba, diminuindo ou extinguindo a presença de golpe de aríete. A referida válvula deverá ser para tubulações com diâmetro de 63mm e instaladas dentro das caixas de inspeção com tubos de concreto.

1.4.7 – Eletroduto Flexível DN: 125mm: Junto ao trecho conforme demarcado em projeto, que situa-se dentro da mata porém em local de acesso de animais de grande porte, as tubulações de 63 e 25 como tbm o cabo PP, devem estar todos dentro do eletroduto flexível corrugado com diâmetro de 125mm. Neste trecho o eletroduto laranja do cabo PP não é necessário.

1.5 RESERVATÓRIO

1.5.1 – 1.5.2 -1.5.4- Tubos em PVC: Na subida da estrutura do reservatório, deverá ser substituído os tubos pvc existentes, por tubos novos em pvc com diâmetro de 50 e 25, sendo que o de 50mm poderá ser substituído também por tubo 63mm. Estes devem estar bem afixados junto a escada existente. No tubo de 40mm, que é uma saída para rede, deve-se instalar um ladrão com um registro, mais um segundo registro que interrompe a saída da água para rede.

1.5.3 – Eletroduto Rígido: conforme já citado anteriormente, o cabo que leva sinal para da boia para o quadro de comando, deverá junto a subida da torre, estar protegido por eletroduto rígido soldável com DN 25mm.

1.6 REDE

1.6.1 – 1.6.2 – 1.6.5 – Escavação mecânica, reaterro e assentamento para tubulações: As valas para a rede de distribuição deverá ser aberta mecanicamente com largura de 0,40 m e profundidade de 0,60 m para as tubulações, com fundo perfeitamente nivelado e isento de pedregulho, sobre o qual deverá ser colocado um colchão de terra argilosa perfeitamente limpa e isenta de torrões, espessura mínima de 10 cm, sobre o qual deverá ser assentado a tubulação.



Após a colocação da tubulação, deverá ser executada outra camada de terra argilosa limpa de pedregulhos, espessura mínima de 20 cm. No restante da vala, segue o reaterro mecânico, utilizando o material escavado seguido compactação mecânica.

1.6.3 – 1.6.4 - Kit cavalete - Para entrada de água potável e sua respectiva medição, deve-se instalar o kit de cavalete, devendo ser este em PEAD com diâmetro nominal de 25mm (3/4”), com hidrômetro unijato, estando estes afixados junto ao solo. Junto ao kit e após o hidrômetro deverá estar presente e instalado uma torneira para verificação do sistema.

1.6.5 - Tubo de polietileno PEAD 25MM: Junto à rede de distribuição, deveram ser instalados tubos de polietileno de alta densidade – todos PEAD, PN 12.5, PE 80, de:25mm de diâmetro. A tubulação deverá ser colocada no sentido poço-reservatório e reservatório-redes, ou seja, de montante para jusante. A ligação dos tubos deverá ser executada com roscas executadas internamente num ramal e externamente no ramal subsequente.

As informações técnicas do tubo, tais como, marca, PN, PE e diâmetro devem estar escritas junto a tubulação (marcação de fábrica).

As tubulações a serem utilizadas devem ser fornecidas em rolos de 100 metros, evitando o máximo possível as emendas.

1.6.6 - Registros: Junto rede, conforme locações em projeto, deve-se instalar registros de esfera com volante de PEAD para as tubulações. Estes devem ser roscáveis e de boa qualidade.

1.6.7 – Válvula redutora de pressão: serão reguladas manualmente, diminuindo-se a pressão que sairá da mesma, conforme o cálculo estipulado e indicação em projeto.

1.6.8 - Tubos de proteção para válvulas e registros: Nos locais onde estiver locados registro ou válvula redutora de pressão, a rede de água deverá ser localizada no lado externo da sarjeta da estrada, sendo que em cada posição destes acessórios, deverá ser posicionado um tubo de concreto simples na posição vertical, recortando em sua base entradas para encaixe da tubulação e em seu entorno aterro e compactação para fixação do mesmo. Estes tubos deverão ter altura de 0,5m e diâmetro de 60cm sendo em sua parte superior colocado uma tampa em concreto armada, com espessura de 5cm, móvel.

Limpeza das redes: antes de iniciar o bombeamento todas as tubulações deverão ser totalmente limpas e posteriormente a água ser retirada e dispensada. A desinfecção é necessária para eliminar organismos nocivos, causadores de doenças, que se encontrem no interior da rede de distribuição de água. A desinfecção, deverá ser feita utilizando-se solução e cloro de concentração 50 mg/L. Devesse tomar cuidado para que a água utilizada na desinfecção reflua à tubulação de água potável. A solução de água clorada será injetada lentamente na tubulação, devendo ser retida, no mínimo, durante 24 horas consecutivas. Após o período da retenção de água clorada, o resíduo de cloro nas



extremidades dos tubos e em outros pontos representativos, deverá ser de, no mínimo, 25 mg/l. Caso seja necessário, o tempo de contato poderá ser reduzido para 4 horas, utilizando-se uma solução de cloro na concentração de 100mg/L, ou para 2 horas, utilizando-se uma solução de 200mg/L. Durante o processo de desinfecção, enquanto as tubulações estiverem sob carga de água fortemente clorada, as válvulas e outros acessórios deverão estar fechados, isolando o trecho. O enchimento da tubulação deverá ser feito lentamente, até que todo o ar seja expulso do trecho. As ventosas serão fechadas de forma gradativa, a partir do momento em que nelas surgir água. Fechadas todas as ventosas do trecho, será introduzida água clorada na tubulação, sob uma pressão igual a 1,5 vezes a pressão de trabalho no ponto de menor cota. A tubulação permanecerá nesta condição por um período mínimo de 24 horas, após o qual poderá ser esvaziada, através de um ponto de descarga. A água deve ser drenada para córrego ou galeria de águas pluviais. Após o tempo de contato recomendado, a água superclorada deverá ser retirada das tubulações, que deverão ser lavadas com água limpa. A lavagem deverá prosseguir até que o cloro residual detectado nas águas de lavagem atinja 1,0 mg/L. Sempre que houver necessidade de se inserir, na tubulação já desinfetada, peça ou conexões, estas deverão ser previamente tratadas com solução adequada de cloro, sendo todas as operações efetuadas na presença de fiscalização.

OBS.: a obra deverá ser entregue limpa, isenta de entulhos de construção, inclusive a parte externa da obra e a parte interna pronta para ser utilizada.

-As instalações elétricas serão testadas para verificação da sua funcionalidade.

-Será cobrado laudo das tubulações atestando sua qualidade conforme descrito no memorial descritivo.

- A empreiteira deverá obrigatoriamente ter um engenheiro responsável pela execução da obra, sendo necessário a apresentação da ART de execução antes do início das obras.

-A empreiteira deverá manter junto ao canteiro de obras o diário de obras, devendo fazer seu preenchimento diariamente, o engenheiro de execução deverá assinar o diário juntamente com o mestre de obras e proprietário da empreiteira.

-QUALQUER DIVERGÊNCIA QUE HOVER ENTRE O PROJETO E NO LOCAL DA OBRA, DEVERÁ SER COMUNICADO O RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO/FISCALIZAÇÃO, PARA PODER SE DIRIMIR AS DÚVIDAS ORIUNDAS NA EXECUÇÃO.

Tenente Portela, Outubro de 2020

RONEI ROBSON PÖERCH
Engº Civil – CREA 128652-4

ClairtonCarboni
Prefeito Municipal