

**PROJETO TÉCNICO  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**REDE DE ABASTECIMENTO DE AGUA  
LINHA BIRIVA - BOM PROGRESSO/RS**

**1.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES**

---

**1.1 - Placa da Obra**

A placa da obra deverá ser modelo padrão Caixa em chapa de aço galvanizada, fixada em estrutura (aço, madeira ou concreto), em local visível nas dimensões 2,00 x 1,50 metros

**2.0 - INSTALAÇÃO DE RECALQUE**

---

**2.1 - Perfuração do Poço**

Em local indicado deverá ser perfurado o poço artesianos com perfuratriz pneumática até atingir água suficiente para atender a demanda solicitada. Devido a históricos no município, foi previsto uma profundidade de 150,00 metros, porém apenas a real situação dirá a profundidade exata.

**2.2 – Bomba submersa**

A Bomba Submersa deverá atender a uma vazão e altura manométrica de projeto. Conforme cálculos com as estimativas de profundidade de poço e vazão, foi estabelecido inicialmente uma bomba submersa monofásica de 4 HP com 30 estágios incluindo todo o sistema para o seu funcionamento, desde a instalação, entrada de energia, registros, bóias e todos os acessórios necessários ao seu devido perfeito funcionamento

### **3.0 – REDE DE ADUÇÃO**

---

#### **3.1 – Tubulação**

A rede de adução de água será em PEAD (polietileno de Alta densidade) na classe 12,5, conforme NBR 15561. As extensões dos trechos (entre os nós) bem como os diâmetros estão especificado nas planilhas anexas e em projeto específico. Neste item fazem parte todos os acessórios necessários para a execução e funcionamento da rede. Como o poço ficará ao lado do reservatório, não será necessário escavação nem reaterro, logo apenas a tubulação.

### **4.0 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

---

#### **4.1 – Escavação**

As valas de assentamento serão abertas mecanicamente, na profundidade de 80 cm e largura de 40 cm, com uso de retro-escavadeira em solos de 1º e 2º categoria e com uso de explosivos quando se tratar de rocha ( tal serviço se for necessário será de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Bom Progresso-RS)

#### **4.2 – Reaterro**

O reaterro deverá ser executado com argila vermelha seca e limpa, isenta de material orgânico, apiloado manualmente até uma altura de 15 cm acima da geratriz do tubo. As camadas seguintes deverão ser executadas com material oriundo da própria vala.

#### **4.3 – Tubulação**

A rede de distribuição de água será em PEAD (polietileno de Alta densidade). As extensões dos trechos (entre os nós) bem como os diâmetros estão especificado nas planilhas anexas e em projeto específico. Neste item fazem parte todos os acessórios necessários para a execução e funcionamento da rede.

#### **4.4 – Assentamento**

O assentamento da tubulação deverá ser executado sempre sobre colchão de material isento de pedras e torrões, tipo argila vermelha pura, a fim evitar danos na tubulação como trincas e rachaduras, as quais futuramente poderão provocar o rompimento da canalização.

### **5.0 – RAMAIS DOMICILIARES**

---

#### **5.1 – Escavação**

As valas de assentamento serão abertas mecanicamente, na profundidade de 80 cm e largura de 40 cm, com uso de retro-escavadeira em solos de 1º e 2º categoria e com uso de explosivos quando se tratar de rocha ( tal serviço se for necessário será de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Bom Progresso-RS)

#### **5.2 – Reaterro**

O reaterro deverá ser executado com argila vermelha seca e limpa, isenta de material orgânico, apiloado manualmente até uma altura de 15 cm acima da geratriz do tubo. As camadas seguintes deverão ser executadas com material oriundo da própria vala.

#### **5.3 – Tubulação**

A rede de distribuição de água será em PEAD (polietileno de Alta densidade). As extensões dos trechos (entre os nós) bem como os diâmetros estão especificado nas planilhas anexas e em projeto específico. Neste item fazem parte todos os acessórios necessários para a execução e funcionamento da rede.

#### **5.4 - Assentamento**

O assentamento da tubulação deverá ser executado sempre sobre colchão de material isento de pedras e torrões, tipo argila vermelha pura, a fim evitar danos na tubulação como trincas e rachaduras, as quais futuramente poderão provocar o rompimento da canalização.

#### **5.5 – Kit cavalete**

Deverão ser instalados Kit's cavaletes ¾" de PVC padrão Corsan com hidrômetro e lacre contra frade nos locais indicados pelos beneficiados, desde que, permitam o acesso às leituras.

#### **5.6 – Hidrômetro:**

Deverão ser instalados hidrômetros de 1,50 m³/h D=1/2" em todas as residências junto aos Kit's cavaletes ¾" de PVC padrão Corsan, que permitam o acesso às leituras.

### **6.0 – ABRIGO PARA DOSADOR PRODUTOS QUÍMICOS**

---

#### **6.1 – Locação**

A locação da obra será convencional através de gabarito de tabuas com pontaletes.

#### **6.2 – Escavação**

A escavação das valas será manual numa profundidade de 40 cm e 30 cm de largura.

#### **6.3 – Concreto ciclópico**

Após a escavação das valas será executado o concreto ciclópico no traço de 1:3:5 (cim:areia:brita) sendo que 30 % deverá ser adicionado pedra de mão.

#### **6.4 – Viga de fundação**

A viga de fundação será de 15 x 20 cm sobre o concreto ciclópico. Como armadura longitudinal terá 4 ferros 8.0 mm e estribos de ferro 4.2 mm a cada 15 cm. O concreto será no traço 1:3:4 (cim:areia:brita). As formas serão de madeira.

#### **6.5 – Impermeabilização**

A impermeabilização da viga de fundação será executada após 7 dias de cura do concreto e sobre a face da viga será aplicado duas demãos de impermeabilizante semi flexível.

#### **6.6 – Contrapiso**

O contrapiso será de concreto não estrutural no traço 1:3:5 (cim:areia:brita) desempenado com acabamento liso que servirá de piso. Verificar o caimento do piso para fora da porta com no mínimo 2%.

#### **6.7 – Alvenaria**

A alvenaria será de tijolos furados 9x19x29 assentados de cutelo, com traço de 1:2:8 (cim:cal:areia). Deverá ser verificado o prumo e as juntas de no máximo 1,50 cm. Sobre o vão da porta e sobre o vão da janela e sob o vão da janela, executar argamassa armada.

#### **6.8 – Cobertura**

Será de fibrocimento, espessura 6 mm fixada em estrutura de madeira com caimento de 10 % para os fundos.

#### **6.9 – Janela**

Será de ferro tipo basculante em cantoneira 5/8 x 1/8 linha popular fixada com argamassa.

#### **6.10 – Porta**

Será de ferro tipo de abrir em chapa lisa com guarnições, fechaduras e demais acessórios.

#### **6.11 – Chapisco**

Será executado nas alvenarias tanto do lado interno como externo chapisco no traço 1:3 cimento e areia.

#### **6.12 – Emboço**

Após a aplicação do chapisco, será executado nas alvenarias tanto do lado interno como externo emboço no traço 1:2:8 (cim:cal:areia) desempenado para que receba a pintura.

#### **6.13 – Pintura em esquadrias**

Será aplicada duas demãos de tinta esmalte cinza brilhante nas aberturas metálicas (porta e Janela) após a aplicação de uma demão de zarcão.

#### **6.14 – Pintura em alvenaria**

Será aplicada três demãos de tinta PVA branca sobre o reboco curado tanto interno como externo das paredes.

#### **6.15 – Vidros**

Na janela será colocado vidro liso 3 mm fixado com massa específica.

### **7.0 – CERCAMENTO DO POÇO E RESERVATÓRIO**

---

#### **7.1 – Locação**

A locação da obra será convencional através de gabarito de tabuas com pontaletes.

#### **7.2 – Escavação**

A escavação das valas para a fixação dos mourões será manual numa profundidade de 50 cm. Cada bloco para fixação dos mourões será de 40 x 40 cm de dimensão.

#### **7.3 – Concreto ciclópico**

Após a escavação dos blocos será executado o concreto ciclópico no traço de 1:3:5 (cim:areia:brita) sendo que 30 % deverá ser adicionado pedra de mão.

#### **7.4 – Mourões de concreto**

Após a escavação dos blocos será executado o concreto ciclópico, sendo que junto com a concretagem dos mesmos será colocado os mourões para fixação. Cada poste será de concreto numa dimensão de 10 x 10 cm e com 2,00 m de altura, sendo que 50 cm será fixado no concreto.

#### **7.5 – Portão**

Será do tipo de correr com 2,50 m de largura em chapa galvanizada plana 14.

#### **7.6 – Tela soldada**

Para o cercamento será utilizada tela soldada em arame galvanizado 12 malha 15 x 5 cm em todo o perímetro numa altura de 1,50 metros.

### **8.0 – DOSADOR DE PRODUTOS QUÍMICOS**

---

#### **8.1 – Dosador**

Como tratamento será utilizado um aparelho dosador automático para aplicação de produtos sólidos (cloro ou cloro + flúor), através do fluxo da água que é deslocada para o reservatório através da rede proveniente do poço.

ESPECIFICAÇÕES:

- Vazão de Água: Mínima 500 litros / Máxima 15.000 litros.
- Pressão ou Desnível: Mínima 0,5 Kgcm<sup>2</sup> / Máxima 6 Kgcm<sup>2</sup>.
- Carga máxima do dosador: 04 kg de tabletes de cloro ou cloro + flúor.
- Capacidade de desinfecção: Até 20 m<sup>3</sup>/hora com residual de 0,5 ppm de cloro.
- Capacidade de fluoretação: Até 15 m<sup>3</sup>/hora com residual de 0,6 ppm de flúor.

### **9.0 – SISTEMA DE RESERVAÇÃO**

---

#### **9.1 – Reservatório**

Será do tipo de fibra de vidro com tampa com capacidade de 15.000 litros fixado sobre uma plataforma plana.

#### **9.2 – Escavação**

A escavação das valas para a fixação da estrutura metálica será manual numa profundidade de 60 cm. Cada bloco para fixação da torre será de 60 x 60 cm de dimensão.

#### **9.3 – Concreto ciclópico**

Para a fixação da torre metálica será executado o concreto ciclópico no traço de 1:3:5 (cim:areia:brita) sendo que 30 % deverá ser adicionado pedra de mão. A forma como será fixada a estrutura da torre nos blocos ficará a critério da empresa executora da obra.

#### **9.4 – Torre metálica**

Será de ferro tipo cantoneira com altura de 4,00 metros completa incluindo fixação, escada marinheiro, pintada e demais acessórios para a sua instalação e funcionamento. Para a fixação da torre metálica será executado o concreto ciclópico no traço de 1:3:5 (cim:areia:brita) sendo que 30 % deverá ser adicionado pedra de mão. A forma como será fixada a estrutura da torre nos blocos ficará a critério da empresa executora da obra.

## CÁLCULO DE PROJETO

### Parâmetros técnicos

- Número de economias atendidas:  
Domicílios: 28 residências
- Consumo per capita:  
Domicílio: C=150 l/ hab.dia  
Taxa de ocupação familiar (considerando população futura): 6 hab/econ
- Coeficiente do dia de maior consumo: 1,2
- Coeficiente do dia de menor consumo: 1,5
- Coeficiente de rugosidade:  
C=150

### Vazão de Projeto

- Vazão Total  
$$Q_{total} = \frac{N \times C \times K1 \times K2}{86400}$$

onde: N=168 - população futura (economias)  
C=150 l/hab.dia - consumo per capita (economias)  
K1=1,2 - coef. do dia maior consumo  
K2=1,5 - coef. da hora menor consumo

$$Q_{total} = \frac{(168 \times 150) \times 1,2 \times 1,5}{86400} \quad \therefore \quad Q_{total} = 0,525 \text{ l/s}$$

### Volume do Reservatório

- Reservação diária:  
 $Q_{m\acute{a}x \text{ di\acute{a}ria}} = K1 \times C \times N$   
 $Q_{m\acute{a}x \text{ di\acute{a}ria}} = 1,2 \times (0,150 \times 168)$   
 $Q_{m\acute{a}x \text{ di\acute{a}ria}} = 30,24 \text{ m}^3$
- Volume do Reservatório:  
 $V_{reserv} = 1/3 \times Q_{m\acute{a}x \text{ di\acute{a}ria}}$   
 $V_{reserv} = 1/3 \times 30,24$   
 $V_{reserv} = 10,08 \text{ m}^3 \quad \therefore \quad \text{adotar } V_{reserv} = 15,00 \text{ m}^3$

### Grupo Motorbomba

- Vazão unitária  
 $Q_u = Q_{total}/\text{Comp rede}$   
 $Q_u = 0,525/6.111,23$   
 $Q_u = 0,000086 \text{ l/m.s}$
- Vazão de adução (funcionamento da bomba 6 h/dia)  
 $Q = (168 \times 150 \times 1,2)/(6 \times 3600)$   
 $Q = 1,40 \text{ litros/s ou } 0,0014 \text{ m}^3/\text{s}$
- Diâmetro aproximada da tubulação de adução  
 $D = 1,3 \times 0,0014^{1/2}$   
 $D = 0,048 \text{ m ou } 48 \text{ mm} - \text{ adotado } 50 \text{ mm}$
- Perda de carga unitária Atrito (Hazen-Williams):  
 $J = 0,0014^{1,852}/(1004,47 \times 0,050^{4,87})$   
 $J = 0,0111 \text{ m/m}$
- Extensão da rede de adução  
 $L = 8,0 \text{ m}$
- Perda de carga total  
 $h_p = 0,0111 \times 8,00 = 0,0089 \text{ m}$
- Altura manométrica

$A_{MT} = \text{Nível dinâmico} + \text{desnível geométrico (reservatório (nível + altura da torre) - poço)} + \text{perdas de carga na rede}$

$$A_{MT} = 160 + (465,654 - 473,004) + 1,678 = \text{m}$$
$$A_{MT} = 167,36 \text{ m (ADOTADO 170,00 metros)}$$

Bom Progresso/RS, SETEMBRO DE 2015.

---

Engº Civil Ethier Lauermann  
CREA-RS 144490

