



## MEMORIAL DESCRITIVO REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

### EXTENSÃO DE REDE PARA O INTERIOR DO MUNICÍPIO DE FORMIGUEIRO – RS PARA ATENDIMENTO DAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS

*Projeto aprovado junto à CORSAN de acordo com o ofício n° 009/2023 da Diretoria de Expansão Superintendência de Gerenciamento de Obras Departamento de Obras Região Central*



**VERSÃO REVISADA**

SETEMBRO DE 2024

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	4
1	METODOLOGIA.....	4
2	OBJETIVOS .....	4
3	CONCEPÇÃO DE PROJETO - REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA .....	5
3.1	PARÂMETROS DE PROJETOS .....	5
3.1.1	Normas Técnicas / ABNT .....	5
3.1.2	Outros Parâmetros .....	5
3.2	Rede de Distribuição de Água .....	6
3.3	Reservatórios de Água .....	7
3.4	Base Radier.....	7
3.5	PARÂMETROS EXECUTIVOS.....	10
3.5.1	LOCAÇÃO DA OBRA.....	10
3.5.2	ESCAVAÇÕES.....	10
3.5.3	ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO .....	11
3.5.4	ATERRO DAS VALAS.....	11
3.5.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES.....	13
3.6	MEMORIAL DE CÁLCULO.....	13
3.6.1	PARÂMETROS HIDRÁULICOS .....	13
3.6.2	População de Projeto (Pp).....	13
3.6.3	“Per Capita” de Abastecimento de Água.....	14
3.6.4	Vazões De Consumo e Distribuição .....	14
3.6.4.1	4.4.5.1 Vazão Máxima (Q)	14
3.6.4.2	Vazão Média (Q m)	14
3.6.4.3	Vazão Máxima Diária (QMd) - dia de consumo máximo	15
3.6.4.4	Vazão Máxima Horária (QMh) - hora de maior consumo	15
3.6.4.5	Vazão Unitária por Economia (Qu)	15
3.6.4.6	Vazão Fictícia	16
3.6.4.7	Equação da Continuidade	16
3.6.4.8	Comprimento Real das Tubulações da rede= 28.830,75 m	16
3.6.4.9	Cálculo da Pressão	16
4	MATERIAL A SER UTILIZADO .....	16
5	MATERIAL ELÉTRICO.....	17
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
7.	Responsabilidade Técnica.....	20

## 1 INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por objetivo demonstrar o dimensionamento hidráulico da rede de água potável para a comunidade quilombola do Município de Formigueiro-RS, nas residências situadas no entorno da VRS 808

O Município de Formigueiro apresenta como operadora do Sistema de Água e Esgoto, a empresa CORSAN, que é a Concessionária dos Serviços.

A área de instalação da rede situa-se entre as cotas 140 e 70 m (Conforme levantamento por geoprocessamento de modelos digitais de elevação de satélites ALOS PALSAR).

## 1 METODOLOGIA

O projeto desenvolvido para execução do Sistema de Abastecimento de Água está baseado em preceitos e técnicas indicadas para projetos de sistemas de distribuição de água tratada, considerando a Norma NBR 12218 / 1994, que define as condições gerais e específicas do projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

Para o dimensionamento das redes de água foi utilizado o método do seccionamento fictício, utilizando a fórmula de Hazen Willians para o cálculo da perda de carga. E, para as pressões, foram utilizados os dados das cotas das imagens de satélite e as informações da Concessionária de Água e Esgoto – CORSAN.

Caso ocorram alterações ou adequações no projeto, estas devem ser registradas em forma de *As Built* e entregues ao final da obra.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo principal corresponde à elaboração de um projeto de rede de abastecimento de água para atender aos residentes da comunidade quilombola, do entorno da Estrada Formigueiro Vila Block, além de algumas ruas adjacentes. É previsto a extensão do abastecimento para as localidades: Cerro do Louro, Timbaúva, Cerro do Formigueiro e Colônia Aroeira.

A rede de água será abastecida a partir da rede de distribuição existente num ponto localizado próximo a Olaria que existe na via, fornecida pela Concessionária do Serviço - CORSAN, segundo os parâmetros abaixo:

**Ponto Genérico de Tomada - Tubulação** – Em frente a Olaria na VR 808;

**Diâmetro** = DN 85 mm;

**Material** = PVC - PBA;

**Pressão disponível** = 60 m.c.a.

### **3 CONCEPÇÃO DE PROJETO - REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

#### **3.1 PARÂMETROS DE PROJETOS**

##### **3.1.1 Normas Técnicas / ABNT**

- **NBR 12211** - Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimentos de Água;
- **NBR 12218** - Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público.

##### **3.1.2 Outros Parâmetros**

- **Consumo Per capita** = 200 l / hab.dia
- **Pressão Dinâmica Mínima de Norma** = 10 mca
- **Pressão Estática Máxima de Norma**= 50 mca
- **Coefficiente Dia de Maior Consumo (K1)** = 1,25
- **Coefficiente Hora de Maior Consumo (K2)** = 1,5
- **Coefficiente Cálculo da Vazão Mínima (K3)** = 0,5

- **Número Habitante por economia** = 5 habitantes / economia
- **Velocidade Máxima Tubulações Distribuição** =  $V_{\text{máx}} = 0,6 + 1,5 * D$  (m/s)
- **Velocidade Mínima** = 0,06 m/s
- **Diâmetro Mínimo para Área Urbana** = DN 50
- **Posicionamento Tubulação na rodovia principal** = 0,50 m do alinhamento da vala de drenagem.
- **Posicionamento Tubulação nas vias secundárias** = na porção de 1/3 internamente a via.
- **Recobrimento mínimo da Tubulação no passeio** = 0,60 m
- **Perda de Carga (Fórmula de Hazen Willians)**

$$J = \frac{10,641 * Q^{1,85}}{C^{1,85} * D^{4,87}}$$

#### - Horizonte De Projeto

Para a elaboração do Projeto da Rede de Abastecimento de Água Potável adotou-se como Horizonte de Projeto 20 (vinte) anos, sendo início de Plano: 2023 e Final de Plano: 2043

### 3.2 Rede de Distribuição de Água

A Rede de Distribuição foi dimensionada para atender o dia de maior consumo.

O período de funcionamento do Sistema de Distribuição é contínuo. O cálculo da demanda de vazão necessária foi feito considerando-se o número de residências das localidades, para atendimento atual e futuro da população atendida.

É aconselhável que cada moradia do Loteamento tenha um **reservatório domiciliar particular**, o qual tem a função de amortecimento das vazões de pico, nas horas de maior consumo.

O dimensionamento da Rede de Distribuição de Água está demonstrado em uma Planilha de Cálculos, que se encontra em anexo.

### 3.3 Reservatórios de Água

A rede prevê 02 reservatórios de água potável. O primeiro reservatório tem volume de 50 m<sup>3</sup> e tem objetivo de equalizar vazão e volume em local elevado da rede. Este Reservatório 01 abastece exclusivamente o Reservatório 02, com capacidade de 100 m<sup>3</sup>, que é o principal distribuidor de água da rede.

Os reservatórios devem ser concebidos em Aço Inox, e seguir as recomendações e exigências técnicas da Concessionária CORSAN, conforme plantas padrão CORSAN em anexo. Ambos devem ser concebidos cilíndricos e com base em solo, com base em *Radier* de concreto armado, que garanta a estabilidade e segurança estrutural do sistema, conforme projeto estrutural em anexo.

### 3.4 Base Radier

A concepção da fundação do Radier é em estacas escavadas, nos diâmetros e profundidades indicadas e projeto.

No caso de durante a execução da perfuração seja encontrado material úmido oriundo de lençol freático ou veio d'água superficial, o serviço deve ser paralisado imediatamente e deverá ser contactada a fiscalização para tomada de medidas cabíveis.

Após a perfuração das estacas, as mesmas deverão receber armaduras em seus primeiros 03 (três) metros superficiais, garantindo ainda esperas de amadura no topo de concretagem com no mínimo 30 (trinta) centímetros para devida ancoragem no radier.

A concretagem das estacas deverá utilizar concreto com dosagem e resistência conforme projeto estrutural.

Após execução das estacas e verificados os transpasses (esperas) mínimos das estacas, parte-se para a compactação da área a receber o radier.

O solo deverá ser compactado mecanicamente até atingir a taxa de 95% do PN e pressão admissível maior ou igual a 0,75 kgf/cm<sup>2</sup>. Este tipo de fundação distribui uniformemente toda a carga da edificação no terreno, por isso, atentar ao nível, esquadro e acabamento perfeitamente plano. Antes da concretagem, os serviços deverão ser conferidos pelo responsável de fiscalização.

Sobre o local compactado e em toda a sua extensão será executada uma camada separadora com uso de lona de polietileno resistente com espessura de no mínimo de 150 micras, a fim de evitar o contato direto do concreto com solo, reduzindo a contaminação e perda de água em sua cura.

Deverá ainda ser executada acima da lona um lastro de brita nº2 com espessura de 10cm.

A armadura a ser executada deve seguir o definido em projeto estrutural da base e posicionada no terço inferior da altura do radier com utilização de espaçadores, para garantir a altura adequada. Eventuais transpasses de armadura transpasse deverão ser de no mínimo 60cm.

Após montagem das armaduras deve-se posicionar formas especiais para as aberturas internas para passagem de tubulações conforme projeto estrutural.

**IMPORTANTE:** Antes dos serviços serem liberados para concretagem final, deverá ser checado todo o nivelamento das formas do radier garantindo o seu perfeito nivelamento. Seu perfeito nivelamento é imprescindível para garantir que todas as cargas oriundas do reservatório futuro sejam perfeitamente distribuídas as estacas e ao solo conforme o modelo matemático calculado.

A execução da estrutura deverá seguir rigorosamente o projeto estrutural e atender ao disposto nas Normas Brasileiras em vigor.

#### 5.1. Dosagem de concreto:

O concreto deverá ser dosado racionalmente, de modo a assegurar, após a cura, a resistência indicada no projeto estrutural (30 MPa), levando-se em consideração a norma brasileira NBR 6118.

A resistência padrão deverá ser a de ruptura dos corpos de provas de concreto simples aos 28 dias de idade, executados e ensaiados de acordo com os métodos da norma brasileira NBR 5739, em número nunca inferior a dois corpos de prova para

cada 30m<sup>3</sup> de concreto lançado, ou sempre que houver alterações nos materiais ou no traço. O cimento deverá ser sempre indicado em peso, não se permitindo seu emprego em fração de saco.

As caixas de medição dos agregados deverão ser marcadas distintamente para os agregados miúdos e graúdos. O fator água-cimento deverá ser rigorosamente observado com a correção da umidade do agregado.

#### 5.2. Amassamento do concreto

O amassamento deverá ser mecânico e contínuo e durar o tempo necessário para homogeneizar a mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos.

#### 5.3. Lançamento do concreto

O lançamento do concreto deverá obedecer sempre ao plano de concretagem. O concreto deverá ser lançado logo após o fim do amassamento. Entre este e o início do lançamento será tolerado intervalo máximo de 30 minutos. O adensamento deverá ser efetuado durante e imediatamente após o lançamento do concreto, por vibrador adequado. O adensamento deverá ser feito cuidadosamente para que o concreto envolva completamente as armaduras e atinja todos os pontos das formas. Deverão ser tomadas precauções para que não se alterem as posições das armaduras durante os serviços de concretagem, nem se formem vazios.

#### 5.4. Juntas de concretagem

Quando o lançamento de concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, devem ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o novo trecho.

#### 5.5. Cura

Durante o prazo mínimo de sete dias, deverão as superfícies expostas ser conservadas permanentemente úmidas. No caso de calor excessivo ou chuvas intensas, as mesmas superfícies deverão ser convenientemente protegidas com a simples utilização da sacaria existente, ou outro processo adequado.

### 3.5 PARÂMETROS EXECUTIVOS

Os procedimentos para execução das redes de distribuição de água tratada devem obedecer ao presente Memorial Descritivo, Projetos e as Normas Técnicas pertinentes NBR 12266/1992, NBR 12.211/1992 e NBR 12.218/1994.

#### 3.5.1 LOCAÇÃO DA OBRA

A Locação da tubulação será feita de acordo com projeto, na parte lateral do arruamento, próximo as redes de drenagem, quando necessário, a rede deverá cruzar a rodovia com auxílio de uma perfuratriz, evitando danos a rodovia já existente. Qualquer modificação deverá ser efetuada com autorização do(s) Responsável(is) Técnico(s) pelo Projeto e Execução.

#### 3.5.2 ESCAVAÇÕES

Para a execução das valas será utilizada a norma técnica NBR 17.015 (ABNT, 2023) – Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis.

Para a escavação foi considerado um recobrimento mínimo de **60 cm**, acima da geratriz superior do tubo, para tubulações assentados no leito carroçável, nas travessias.

As escavações devem obedecer a boa técnica, deve ocorrer de maneira a não causar interferências em outras redes ou ligações.

Em locais onde não houver impedimentos no uso de equipamentos pesados e de porte, a escavação poderá ser processada. A escavação manual deverá ser utilizada em locais que não se possa efetuar a escavação mecânica.

O material de primeira e segunda categoria poderá ser utilizado para posterior reaterro. Porém caso ocorra a presença de material de terceira categoria, este deverá ser descartado e ser destinado a um local adequado.

### 3.5.3 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.

O fundo da vala onde será assentada a tubulação, deverá estar isenta de pedras e outras matérias. O subleito deverá estar devidamente regularizado, eliminando saliências e reentrâncias. Se houver solos moles, deverá ser retirado este material e substituído por material mais resistente.

O fundo da vala deverá ser apiloado e posteriormente colocado um colchão de 10 cm de areia regular.

No assentamento, os tubos devem ser rigorosamente alinhados com o fundo regularizado e a geratriz inferior do tubo deve coincidir com o eixo do subleito; após o posicionamento correto realizar o encaixe dos tubos e peças com solda de eletrofusão.

O ajuste das juntas da tubulação com seu respectivo material de vedação deve ser feito com cuidado necessário para que as juntas sejam estanques. No período em que houver paralisação do assentamento, a extremidade da tubulação deverá ser vedada com tampões.

Conjuntos de Registros e Válvulas, devem ser protegidos por Caixas de Inspeção, nas dimensões mínimas de 30x30cm, podendo ser em alvenaria ou PVC.

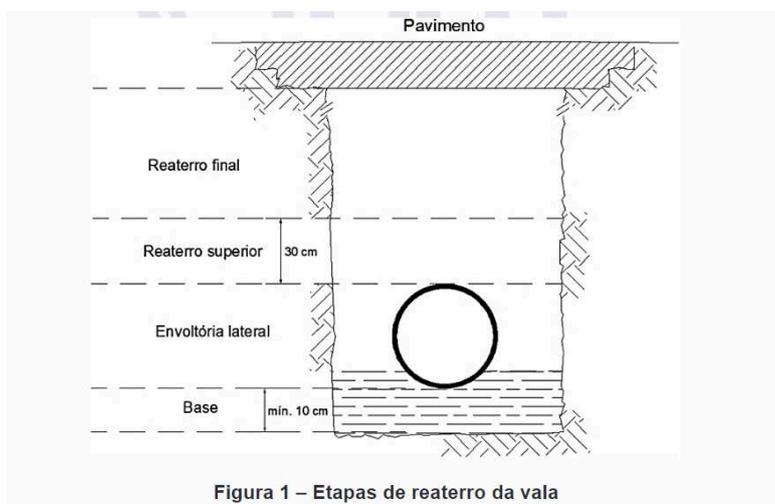
O apoio da tubulação (envoltório lateral) deve ser feito por material granular fino (areia) na espessura mínima de 10 cm, com no mínimo 15 cm de largura.

### 3.5.4 ATERRO DAS VALAS

Na operação manual ou mecânica, de compactação do Aterro ou Reaterro das valas todo cuidado deverá ser tomado para não deslocar a tubulação e seu berço de ancoragem.

O reaterro deve ser realizado com solo tipo SW ou SP, ou areia fina, em até 30 cm, compactado. Não deve ser utilizada argila diretamente em contato com o tubo.

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



Para os cálculos dos volumes de solo a ser escavado, do material granular de assentamento (areia) do fundo e do apoio da tubulação, bem como do material de reaterro, foram considerados os seguintes parâmetros de cálculo:

- As valas serão escavadas com escavadeira com concha de 40 cm de largura, sendo abertas valas de profundidade média de 60 cm.
- O volume total de escavações é de 6960m<sup>3</sup>, uma vez que a extensão total da rede é de 28.830,75 m.
- Será considerado uma altura de aterro de areia para correção do fundo da vala e de apoio (berço) da tubulação, de 10cm x 15cm, aferindo um volume de areia de 432,46 m<sup>3</sup>. Ainda, será considerado o transporte de fornecedor local em até 30km,
- Será considerado compatível o solo local para reaterro, sendo de característica arenoso e com baixa incidência de rochas ou argila.

- Será considerada 01 passagem interventiva pela pavimentação da rodovia, em corte perpendicular na distância de 10,00m, com demolição e reconstrução do pavimento asfáltico em concreto betuminoso.

### 3.5.5 LIGAÇÕES DOMICILIARES

As ligações domiciliares (pontos consumidores exclusivos) correspondem às tubulações que vão da rede distribuidora de água tratada até o hidrômetro.

Estes ramais serão instalados através de uma ligação predial com tubos de PEAD PN10 20 mm, classe de resistência 1MPa, com colar de tomada instalado na rede de distribuição, com saída em 3/4", padrão Concessionária.

### 3.6 MEMORIAL DE CÁLCULO

Adotou-se o Método tradicionalmente utilizado para redes de distribuição de água e que corresponde ao da **Rede Ramificada**, calculado através do seccionamento fictício. Para os cálculos foram utilizadas planilhas eletrônicas.

#### 3.6.1 PARÂMETROS HIDRÁULICOS

As Vazões previstas no Projeto de Redes de Abastecimento de Água Potável foram calculadas de acordo com as taxas e coeficientes abaixo relacionados:

#### 3.6.2 População de Projeto (Pp)

Tendo em vista que o número de economias abrangidas pelo projeto é de duzentos e tenta e seis (276) economias residenciais e com um número médio igual a cinco (5) habitantes por economia. Dessa consideração, tem-se:

$$Pp = 276 \text{ economias} * 5 \text{ hab. / economia} \text{ ----- } Pp = 1380 \text{ habitantes}$$

### 3.6.3 “Per Capita” de Abastecimento de Água

Segundo levantamentos realizados e literaturas relacionadas ao Consumo de Água para Abastecimento Público, foram adotados como Consumo Médio Diário Per Capita de Água igual a  $q = 200 \text{ l / hab.dia}$ .

### 3.6.4 Vazões De Consumo e Distribuição

#### 3.6.4.1 4.4.5.1 Vazão Máxima (Q)

A Vazão Máxima é:

$$Q = P * q * k1 * k2 / 86400$$

Sendo:

P = população = 1380 hab.

q = consumo per capita = 200 l / hab.dia

k1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,2

k2 = coeficiente da hora de maior consumo = 1,5

$$Q = 1380 \text{ hab.} * 200 \text{ l / hab.dia} * 1,2 * 1,5 / 86400$$

$$Q = 5,75 \text{ l/s}$$

#### 3.6.4.2 Vazão Média (Q m)

A vazão média (Qm) de consumo é:

$$Qm = Pf * q$$

Sendo:

Pf = População Futura. Foi considerada a mesma da população atual devido a não haver aumento populacional segundo os últimos 3 Censos do IBGE.

q = cota de consumo “per capita”

$$Qm = 1380 \text{ habitantes} * 200 \text{ l / dia}$$

$$Qm = 276.000,00 \text{ l / dia}$$

### 3.6.4.3 Vazão Máxima Diária (QMd) - dia de consumo máximo

A vazão máxima diária corresponde aos dias de maior consumo e é:

$$QMd = Qm * K1$$

Sendo:

Qm = Vazão Média

K1 = Coeficiente com valores entre 1,2 e 2,0, adotando-se **K1 = 1,25**

$$QMd = 276.000,00 \text{ l / dia} * 1,25$$

$$QMd = 331.200,00 \text{ l / dia}$$

### 3.6.4.4 Vazão Máxima Horária (QMh) - hora de maior consumo

A vazão máxima horária de projeto corresponde ao dia e ao horário de maior consumo e é:

$$QMh = QM * K2 / 24$$

Sendo:

Qm = Vazão Média

K2 = Coeficiente com valores entre 1,4 e 1,6, adotando-se **K2 = 1,5**

$$QMh = 276.000,00 \text{ l / d} * 1,5 / 24\text{h}$$

$$QMh = 17.250 \text{ l / h} = (4,79 \text{ l/s})$$

### 3.6.4.5 Vazão Unitária por Economia (Qu)

A vazão unitária de distribuição é:

$$Qu = (POP. * Consumo * K1 * k2) / 86400$$

Sendo:

POP. = N° de pessoas por economia = 5 pessoas

Consumo = 200 l/dia

K1 = 1,2

K2 = 1,5

$$Q_u = (5 \text{ pessoas} * 200 \text{ l/dia} * 1,2 * 1,5) / 86400$$

$$Q_u = 0,021 \text{ l/s.m}$$

### 3.6.4.6 Vazão Fictícia

A vazão fictícia é:

$$Q_f = Q_{\text{mont.}} + Q_{\text{jusante}} / 2$$

**Observação:** Para o cálculo da **Vazão Fictícia (Q<sub>fp</sub>)**, na ponta de rede, em que a vazão de Jusante é nula, adotou-se a fórmula abaixo:

$$Q_{fp} = Q_m / 3^{0,5}$$

Sendo:

Q<sub>m</sub> = Vazão de Montante

### 3.6.4.7 Equação da Continuidade

$$Q = V * A$$

Sendo:

V = velocidade média na seção (m/s)

A = Área da seção de escoamento (m<sup>2</sup>)

### 3.6.4.8 Comprimento Real das Tubulações da rede = 28.830,75 m

### 3.6.4.9 Cálculo da Pressão

Adotou-se a pressão fornecida pela concessionária CORSAN no ponto de tomada dos ramais de distribuição, 60 m.c.a.

**OBSERVAÇÃO:** O consumo por habitante por dia e os coeficientes (k1 e k2) foram sugeridos pelas normas NBR 7229/93 e NBR 12218/94, respectivamente.

## 4 MATERIAL A SER UTILIZADO

As redes de distribuição de água são constituídas por tubos e peças, como:

Curvas de 90º, luvas, tês, registro de gaveta, etc. Estas precisam ter resistência para suportar não só as pressões internas estáticas e dinâmicas, mas também esforços externos, as variações de pressões e golpe de aríete, por este motivo serão utilizados tubos e conexões PVC PBA Classe 20 PEAD, com características de Rigidez 84.000, Pressão até 100 mca, exceto os registros de manobra que podem ser executados em ferro fundido e sendo as emendas dos tubos e assentamento das conexões com soldas de eletrofusão.

Em relação aos registros de ferro fundido, serão utilizados três, um em cada tomada de água da rede de distribuição, e serão de gaveta com cabeçote e sem volante com PN10.

## 5 MATERIAL ELÉTRICO

### 1. Motobomba

Tipo: Motobomba de alta pressão, fornecidas com 2 estágios.

Carcaça: Ferro Fundido

Material do Rotor: Ferro Fundido

Diâmetro nominal de sucção: 3”

Diâmetro nominal de recalque: 2.1/2”

Motor elétrico IP-55, 2 Polos, 60 Hz

Vdedação: Selo mecânico VITON

Bocais flangeados com rosca BSP, conforme Norma DIN 1092 1

### 2. Características mínimas desejadas

Potência Nominal Máxima: 15cv

Estágios: 2

Grau de Proteção: IP-55

Tensão Nominal: 220 / 380 V

Frequência Elétrica: 60Hz

### 3. Escopo do Fornecimento

O acondicionamento dos conjuntos moto-bomba deverá ser contêiner metálico, para bombas de potência até 15cv com quadro de comando e força.

Componentes da Porta do Painel elétrico:

3.1 Botão de emergência: Instalação de um botão de emergência geral tipo cogumelo com trava. O acionamento do botão deverá desenergizar todo o circuito de comando do painel, devendo também abrir o contato de “habilita geral” dos inversores de forma a permitir a parada imediata dos mesmos;

3.2 Botão de reset. Instalar um para cada acionamento;

3.3 Comutador de seleção: Instalação de uma chave comutadora com as seguintes posições (bomba 1, 0, bomba 2)

3.4 Comutador de acionamento: Instalação de uma chave comutadora com as seguintes posições (desliga, liga)

3.5 Sinaleiro: Instalação de sinaleiros (cor vermelha) para indicação de falta de água na sucção e falha nos inversores de frequência (individual para cada acionamento);

3.6 Visor de acrílico: Instalação de um visor de acrílico para facilitar visualização as sinalizações dos inversores de frequência;

3.7 Placas de identificação: Instalação de adesivos indicando os riscos elétricos

3.8 Porta projeto: Na porta do painel (interior) deverá ser fixado um porta projetos.

Painel elétrico:

Deverá ser fornecido montado dentro do abrigo metálico em compartimento próprio dotado de ventilação forçada, construído em chapa de aço (espessura mínima 16MSG), com pintura eletrostática, trifásico, tensão nominal entre fases de 380V, 60Hz, grau de proteção IP54, composto de:

3.9 Painel elétrico: Com dimensões mínimas atendidas conforme as seguintes exigências: distância entre os componentes e as canaletas 50 mm, entre os componentes 20 mm e distância entre a régua de bornes e a chapa estrutural do painel 150 mm;

3.10 DPS: Dispositivo de proteção eletrônica contra surtos de tensão, modelo plugável de no mínimo 40 KA no seu circuito de alimentação geral;

- 3.11 Disjuntor geral: Instalação de um disjuntor geral termomagnético compatível com a respectiva instalação;
- 3.12 Proteção da alimentação dos inversores de frequência: Instalação de proteção individual para cada acionamento elétrico;
- 3.13 Chaves comutadoras, botões e sinaleiros: Utilização de chaves comutadoras, botões e sinaleiros com diâmetro nominal de 22 mm;
- 3.14 Programador horário digital: Instalação de um programador horário digital para o acionamento dos conjuntos moto-bomba, modelo com fixação em trilho DIN, bateria interna incorporada e com no mínimo 8 programações possíveis;
- 3.15 Sistema de exaustão: Garantir a operação do sistema em condições severas para temperaturas máximas ambientais da região da instalação, as aberturas responsáveis pela entrada do ar deverão ser protegidas com filtros e grades em plástico. Prever dois ventiladores nas laterais do painel, com a ventilação embaixo e a exaustão em cima. O sistema de ventilação deverá operar de forma contínua;
- 3.16 Proteção térmica da bomba: Utilização de um sensor específico para utilização em motores ou bombas para proteção térmica da bomba. A falha deverá ser sinalizada através de falha externa no inversor de frequência;
- 3.17 Cabeamento dos instrumentos de medição, exaustores, iluminação e dos motores elétricos: Instalação de todos os condutores elétricos dos transdutores de pressão, sensores de proteção de temperatura, ventiladores e exaustores, circuito de iluminação, motores elétricos, todos acomodados em dutos ou calhas apropriadas.

Todas as terminações de cabos de potência deverão ser instaladas com o uso de terminais apropriados. A conexão dos condutores elétricos dos inversores de frequência para os motores deverão ser através de plugue (U, V, W e terra) compatível com a potência elétrica instalada e com grau de proteção adequado para o ambiente (respingos de água, ambiente úmido, etc).

OBS: Fica vedado a instalação de conectores similares ao tipo sindal;

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caberá à empresa contratada proceder a instalação da obra, dentro do Código de Obras Municipal, com previsão de depósito de materiais, mantendo o canteiro de serviços sempre organizado e limpo; responsabilizar-se por quaisquer danos decorrentes da execução da obra até a sua entrega definitiva; observar as Normas de Segurança do Trabalho e Ambiental em todos os seus aspectos.

Recomenda-se, após a conclusão dos serviços, o **Teste de Estanqueidade** da rede, realizando uma vistoria completa no sistema, a fim de constatar sua estanqueidade

A empresa deverá, também, providenciar toda a sinalização da obra, devendo ter boa visibilidade.

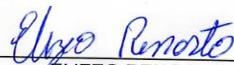
## 7. Responsabilidade Técnica

Responsável técnico e coordenador:

Elizeo Renosto

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Crea-SC 1539378

  
ELIZEO RENOSTO  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
CREA – SC 153937-8  
CPF 006.774.739-66

Elizeo Renosto  
Engenheiro Ambiental  
Engenheiro Sanitarista  
CREA/SC 153937-8

Formigueiro, RS, setembro de 2024.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.** NBR 12.266 - Projeto de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana. Rio de Janeiro, abril de 1992.

**ABNT N- Associação Brasileira de Normas Técnicas** NBR 12.211 - Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimentos. Rio de Janeiro, abril de 1992.

**ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.** NBR 12.218 - Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, julho de 1994.

**Netto, Azevedo.** Manual de Hidráulica - 8ª edição atualizada - FATEC - São Paulo, 1998.

**Dacach, Nelson Gandur.** Sistemas Urbanos de Água - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A - Rio de Janeiro, 1975.

**Saneamento Ambiental I** - Projeto de Rede de Abastecimento de Água - Universidade Federal do Paraná - Paraná, 2015.



## VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 7AA1-5001-B751-A683

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ THIAGO MACHADO DA SILVA (CPF 002.XXX.XXX-17) em 06/09/2024 16:49:58 (GMT-03:00)  
Papel: Parte  
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)
  
- ✓ JOCELVIO GONCALVES CARDOSO (CPF 402.XXX.XXX-53) em 06/09/2024 17:08:56 (GMT-03:00)  
Papel: Parte  
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://formigueiro.1doc.com.br/verificacao/7AA1-5001-B751-A683>