

MEMORIAL DESCRITIVO  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



24/0  
9687  
Assinatura  
CPL

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, NA ZONA  
RURAL DO MUNICÍPIO DE BARRA DO CORDA/MA.

MEMORIAL DESCRITIVO &  
CÁLCULO DO SISTEMA DE  
ABASTECIMENTO DE ÁGUA

BARRA DO CORDA – MA

2023

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 1. MUNICÍPIO: BARRA DO CORDA - MA

### 1.1 História

Segundo versão das mais antigas, considera-se como fundador de Barra do Corda o cearense Manoel Rodrigues de Melo Uchoa. O território constituía domínio de tribos canelas, do tronco dos gês e guajajaras, da linha Tupi. Nos anos que se seguiram à Independência, Melo Uchoa, por questões de família, foi a Riachão, no Estado do Maranhão. Em suas viagens a São Luís, estabeleceu boas relações de amizade com cidadãos de prol, entre os quais o Cônego Machado. Orientado por este, ao que parece, foi levado a escolher um local, entre a Chapada, hoje Grajaú, e Pastos Bons, para lançar as bases de uma povoação, ou mesmo com finalidades políticas, para evitar que os eleitores dispersos na região tivessem que percorrer grandes distâncias.

Em 1835, impondo a si e a sua própria família os maiores sacrifícios, Melo Uchoa embrenhava-se na mata, acompanhado apenas de um escravo e, mais tarde, por alguns índios canelas, chamados "mateiros". Melo Uchoa, por certo margeou o rio Corda, ou "das Cordas", até a sua embocadura, chegando ao local que escolheu para fundar a nova cidade, atendendo não só às condições topográficas como as comodidades relativas ao suprimento de água potável e ainda à possibilidade de navegação fluvial até São Luís.

Sua esposa, D. Hermínia Francisca Felizarda Rodrigues da Cunha, fazendo-se acompanhar de seu compadre Sebastião Aguiar, foi a sua procura, viajando até a fazenda "Consolação", onde, devido ao adiantado estado de gestação em que se encontrava, viu-se obrigada a permanecer; Sebastião Aguiar ordenou ao escravo Antônio Mulato que prosseguisse na busca de Uchoa. O encontro não tardou muito e, em breve, estavam todos reunidos. Melo Uchoa relatou suas aventuras, informando sobre a planície cortada por dois rios, considerando-a o lugar apropriado para a povoação desejada.

Ao dar sua esposa à luz uma menina, Melo Uchoa exclamou: "Feliz é a época que atravesso. A providência acaba de me agraciar com duas filhas risonhas e diletas – a Altina Tereza e a futura cidade, que edificarei". Ao voltar ao local onde pretendia construir a nova cidade, já agora acompanhado de sua família, alguns amigos e índios, levantou um esboço topográfico, detalhando os contornos da última curva do Corda e mais acidentes locais. Mais tarde, levou os "croquis" ao conhecimento do Presidente da Província, Antônio Pedro da Costa Ferreira, por intermédio de outro prestimoso amigo, o Desembargador Vieira. Assim teve início a fundação de Barra do Corda, em 1835.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Melo Uchoa tinha o posto de Tenente de Primeira Linha e foi precursor da abertura de estradas e da proteção aos índios, no século passado, sendo o primeiro encarregado desse serviço. Construiu a primeira estrada entre Barra do Corda e Pedreiras. Faleceu paupérrimo, em Barra do Corda, segundo consta, em 7 de setembro de 1866.

Colaborando com o fundador, após sua morte, empenharam-se no desenvolvimento de Barra do Corda, entre outros, Abdias Neves, Frederico Souza Melo Albuquerque, Isaac Martins, Frederico Figueira Fortunato Fialho, Anibal Nogueira, Vicente Reverdoza e Manoel Raimundo Maciel Parente.

O território do Município recebeu sucessivamente as denominações de Missões, Vila de Santa Cruz, Santa Cruz da Barra do Corda e Barra do Rio das Cordas. Fato de grande repercussão ligado à história do Município foi o massacre da colônia Alto Alegre pelos índios, em 13 de março de 1901, no qual pereceram mais de 200 pessoas, entre as quais frades e freiras. Mais recentemente teve Barra do Corda sua vida conturbada por ocasião dos movimentos revolucionários de 1924 e 1930.

## 1.2 Geografia

Sua população estimada em 2018 era de 87.794 habitantes, segundo o censo realizado pelo IBGE.



Características geográficas	
Área total <sup>[3]</sup>	5 190,339 km <sup>2</sup>
População total (estimativa IBGE/2018 <sup>[4]</sup> )	87 794 hab.
• Posição	MA: 11°
Densidade	16,9 hab./km <sup>2</sup>
Clima	tropical Aw
Altitude	148 m
Fuso horário	Hora de Brasília (UTC-3)
Indicadores	
IDH (PNUD/2010 <sup>[5]</sup> )	0,606 — <i>médio</i>
• Posição	MA: 21°
PIB (IBGE/2014 <sup>[6]</sup> )	R\$ 586 097 mil
• Posição	MA: 16°
PIB per capita (IBGE/2014 <sup>[6]</sup> )	R\$ 6 846,69

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 2.1 Localização e Acesso

O município de Barra do Corda está inserido na Mesorregião Centro Maranhense, dentro da Microrregião Alto do Mearim e Grajaú, abrange uma área de 5.203km<sup>2</sup>. Limita-se ao Norte com os municípios de Joselândia, São Roberto, São Raimundo do Doca Bezerra e Lagoa Grande, ao Sul com os municípios de Fernando Falcão, Formosa da Serra Negra e Grajaú, a Leste com o município Tuntum e a Oeste com os municípios de Itaipava do Grajaú, Jenipapo dos Vieiras e Grajaú (Google Maps, 2011).

### 2.2 Acesso

O acesso a partir de São Luís, capital do estado, em um percurso total de 435 km, se faz da seguinte maneira: 346 km pela BR-135 até a cidade de Presidente Dutra e 90 km pela BR-226 até a cidade de Barra do Corda (Google Maps, 2011).

### 2.3 Aspectos Socioeconômicos

Na educação destacam-se os seguintes níveis escolares em Barra do Corda: Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (95,80%); Matrículas no ensino médio [2021]: **3.671** matrículas; Número de estabelecimentos de ensino fundamental [2021]: **168** escolas; Número de estabelecimentos de ensino médio [2021]: **29** escolas. (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/barra-do-corda/panorama>).

### Energia Elétrica

Sabe-se que a iluminação pública é essencial para a qualidade de vida da comunidade. É de fundamental importância para o desenvolvimento social e econômico dos municípios. A cidade de Balsas dispõe de energia elétrica, utilizada para fins públicos e particulares, fornecida pela EQUATORIAL.

A água consumida na cidade de Barra do Corda é distribuída pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA, que atende aproximadamente 58,47% Domicílios com canalização interna em pelo menos um cômodo. (<https://infosanbas.org.br/municipio/barra-do-corda-ma/#abastecimento-de-agua>).

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 3. JUSTIFICATIVA

A água cumpre um papel primordial para a sobrevivência das espécies e o desenvolvimento humano. Por conta disso, **os sistemas de abastecimento de água se mostram extremamente necessários.**

O SAA (Sistema de Abastecimento de Água), tem importância fundamental nos níveis de saúde da população da cidade ou comunidade, na qual o sistema fornece água, diminuindo a incidência de doenças de veiculação hídrica. A implantação ou o aperfeiçoamento dos serviços de abastecimento somado a um sistema de esgoto adequado proporciona um maior controle e prevenção de doenças, a promoção de hábitos saudáveis e higiênicos, o desenvolvimento econômico e social.

De acordo com dados do Painel do Saneamento, cerca de 61,4% Parcela da população sem acesso à água.



(<https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/compare?id=210160>).

## 4. LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS

A obra será executada nos Povoados: Lagoa do Centro, com coordenadas de projeto (5°28'21.04"S // 45° 6'6.02"O), Cajazeiras com coordenadas de projeto (5°23'6.79"S // 44°59'22.70"O) ambos na Zona Rural do Município de Barra do Corda – MA.

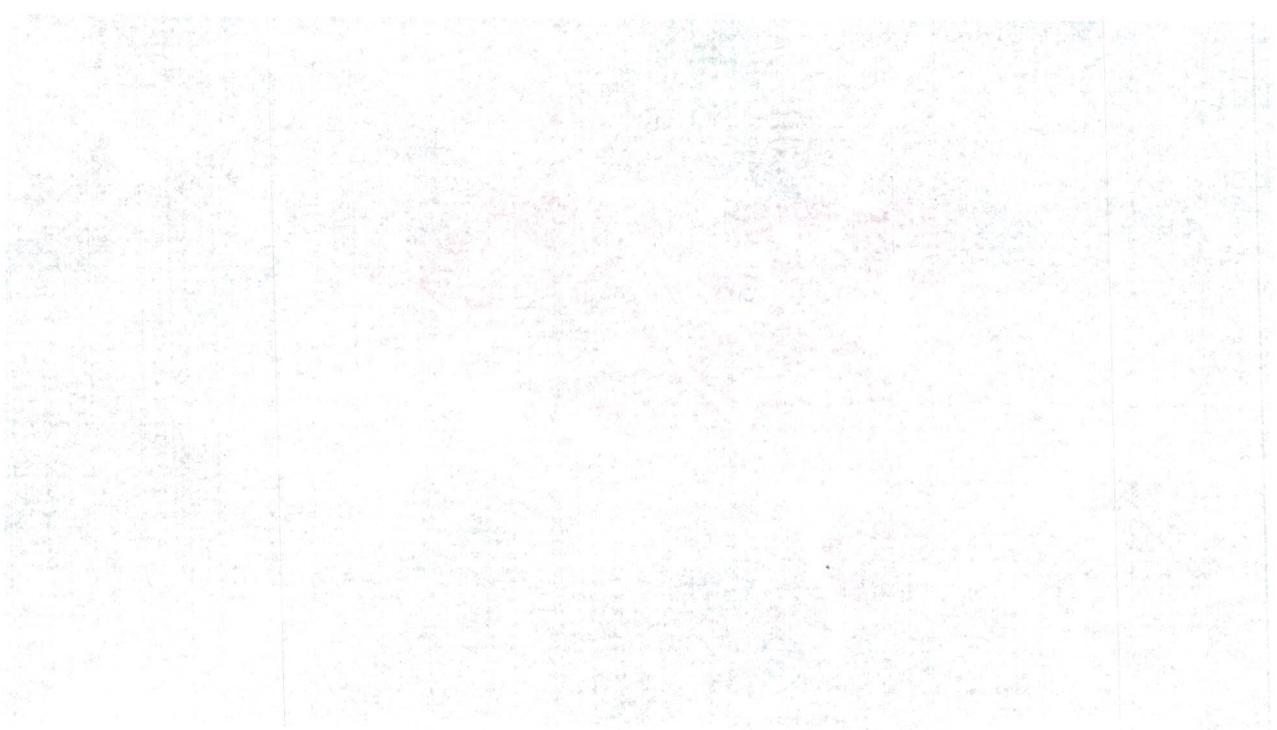
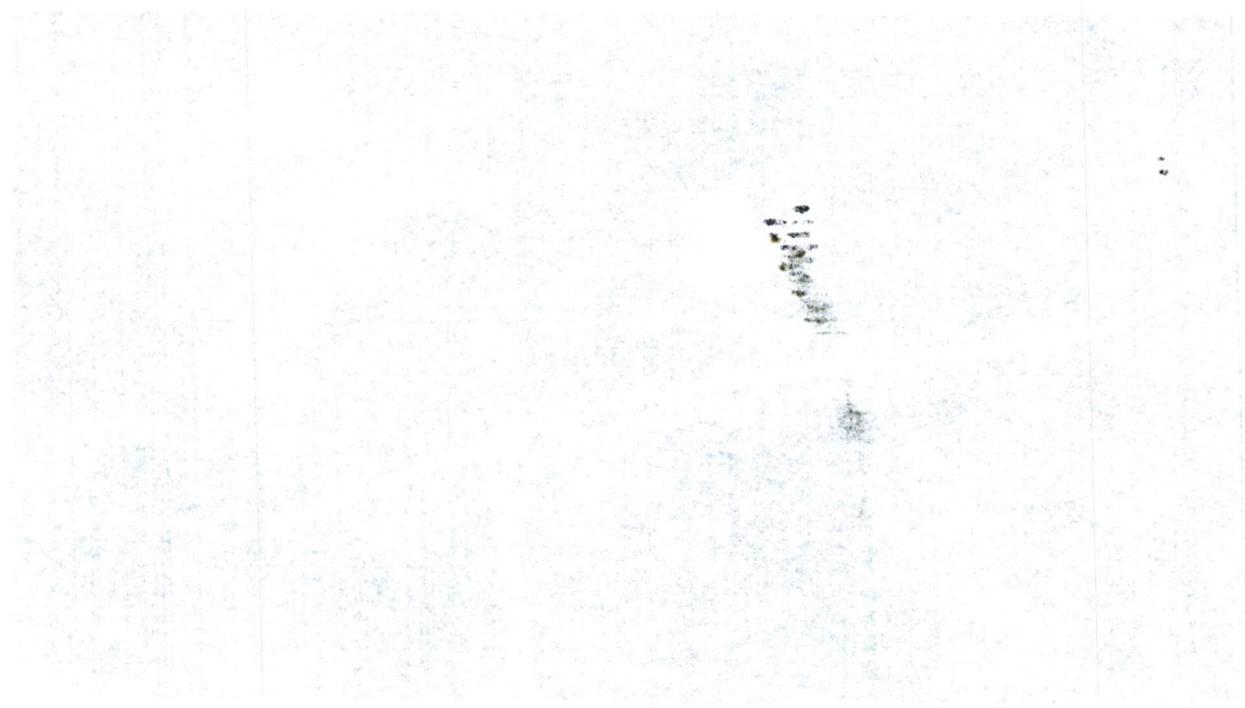
# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



À área em azul refere-se ao Povoado Lagoa do Centro região que será beneficiada com o Sistema Simplificado de Abastecimento de Água (SSAA) com rede de distribuição para 45 casas atualmente.



À área em vermelho refere-se ao Povoado Cajazeiras região que será beneficiada com o Sistema Simplificado de Abastecimento de Água (SSAA).



# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 5.0 CUSTO

O presente projeto básico foi estimado no montante de:

**R\$ 1.403.085,35 (um milhão quatrocentos e três mil e oitenta e cinco reais e trinta e cinco centavos).**

## 6. PRAZO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Para a realização completa das obras objeto deste Projeto Básico, estima-se o prazo de execução em 180 (cento e oitenta) dias corridos.

Devido ao elevado índice de precipitação pluviométrica registrada anualmente em nossa região, no período de janeiro a abril, é recomendável que se executem os serviços, do tipo das que estão previstos neste Projeto Básico, no período de julho a dezembro do mesmo ano.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 7. ANEXOS DO PROJETO BÁSICO

O presente projeto básico referente é composto pelos seguintes itens:

- a. Especificações Técnicas e Metodologia Executiva Básica;
- b. Planilha Orçamentária de Quantitativos e Preços Referenciais;
- c. Memória de Cálculo;
- d. Cronograma físico-financeiro
- e. Plantas;
- f. ART de Elaboração do Projeto.



## RESPONSÁVEL TÉCNICO



Documento assinado digitalmente  
CAIO SOUSA DA SILVA  
Data: 22/08/2023 08:30:14-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

**CAIO SOUSA DA SILVA**  
Engenheira Civil - CREA: 111794546-4

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 2.0 CÁLCULO

### MEMORIAL DE CÁLCULO DAS UNIDADES PROJETADAS

#### 2.1 PARAMETROS ADOTADOS

Os critérios e parâmetros adotados, para dimensionamento das unidades constituintes do sistema de Abastecimento de Água, foram utilizados obedecendo-se às Normas Técnicas da ABNT relacionadas a estes, a seguir discriminados:

- “per capita”: 200 l/habxdia;
- Coeficiente para o dia de maior consumo:  $K_1 = 1,2$ ;
- Coeficiente para a hora de maior consumo:  $K_2 = 1,5$ ;
- Índice de atendimento: 100%Consumo

#### 2.2 ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO FUTURA OU POPULAÇÃO DE PROJETO

O ano de implantação proposto para o sistema será 2024 e tem seu alcance previsto para o ano 2044.

A população atual do povoado foi obtida através de dados cadastrais da prefeitura de Barra do Corda, e a projeção da população para o horizonte de projeto foi calculada utilizando-se a taxa de crescimento anual do município, entre 2017 e 2010 (IBGE) de 0,50%.

Crescimento Populacional de Barra Do Corda-MA entre 2010 e 2016

ano	Habitantes
2010	82.830
2015	86.151
2016	86.662
2017	87.135

População 2023.....	225
Número de residências beneficiadas.....	45 casas
Ano de implantação do sistema.....	2024
Fim de operação do sistema.....	2044

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Período de alcance do projeto.....20 anos

Taxa de crescimento populacional (IBGE 2000-2010) .....0,50%a.a

## Método geométrico para o calculo da população futura

$$P = P_2 \cdot e^{kg(t-t_2)}$$

$$P_{(2024)} = 225.2,718^{0,005(2024-2023)}$$

$$P_{(2024)} = 226 \text{ habitantes}$$

$$P_{(2044)} = 226.2,718^{0,005(2044-2024)}$$

$$P_{(2044)} = 250 \text{ habitantes}$$



## Quadro 1 – População de alcance de projeto

Povoado	Nº casas (2023)	População início de projeto (ano 2024)	População alcance do projeto (ano 2044)
Lagoa do Centro	45	226	250

## 2.3 CÁLCULO DAS VAZÕES:

Vazão Média Diária	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária
$Q_{média} = \frac{Pxq}{86.400}$	$Q_{máxdiária} = Q_{édiãxK1}$	$Q_{máxhorária} = Q_{édiãxK2}$

## 2.4 Dimensionamento do reservatório

Apresentamos a seguir, a previsão do consumo total de água do povoado ao longo do horizonte do projeto:

Previsão do consumo de água

POVOADO	POPULAÇÃO FINAL DE PLANO	CONSUMO (L/dia)		
		MÉDIO	MÁXIMO DIÁRIO	MÁXIMO HORÁRIO
LAGOA DO CENTRO	250	50.000,00	60.000,00	75.000,00

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Neste projeto optaremos pela reservação única para o povoado. Para o cálculo do volume de reservação requerido para o sistema, adotou-se a taxa de reservação em torno de 1/3 do consumo máximo diário para o povoado.

Volume de reservação adotado

POVOADO	CONSUMO MÁXIMO DIÁRIO (L)	VOLUME DE RESERVAÇÃO (L)	
		CALCULADO	ADOTADO
LAGOA DO CENTRO	60.000,00	20.000,00	20.000,00

## 2.5 Cálculo da rede de distribuição

O cálculo das vazões será apresentado a seguir. De acordo com os valores encontrados, partiremos para o diâmetro da tubulação da rede de abastecimento.

### 2.5.1 Vazão de distribuição ou vazão máxima de consumo:

$$Q = \frac{P \cdot q \cdot K1 \cdot K2}{86400}$$
$$Q = \frac{250 \cdot 200 \cdot 1,2 \cdot 1,5}{86400}$$
$$Q = 1,04 \text{ l/s}$$

### 2.5.2 Vazão em marcha ou por metro linear de rede:

$$q_m = \frac{Q}{L}$$
$$q_m = \frac{1,04}{420}$$
$$q_m = 0,00248 \text{ l/(s.m)}$$

### 2.5.3 Vazão específica relativa à área de abrangência da distribuição:

$$Q_a = \frac{Q}{A}$$
$$Q_a = \frac{1,04}{3,1}$$
$$Q_a = 0,33 \text{ l/s.ha}$$

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Para fins de dimensionamento, o Anexo 1 apresenta-se a planilha de cálculo de rede de distribuição de água do Povoado Lagoa do Centro no Município de Barra do Corda - MA. O diâmetro da rede de distribuição é de DN50, de acordo com as vazões de cada trecho. A planta da rede do Povoado Lagoa do Centro encontra-se no Anexo F. a extensão total da rede é de 420,00 metros. O Quadro 2 apresenta a extensão da rede por diâmetro.

## Quadro 2 - Extensão de rede a ser implantada por diâmetro

POVOADO LAGOA DO CENTRO	EXTENSÃO (m)
DN 50	420,00
<b>TOTAL</b>	<b>420,00</b>

## Dados do poço

### DADOS DO POÇO:

DIÂMETRO DO POÇO:	12"
PROFUNDIDADE (m):	250
COTA DO TERRENO:	29
NÍVEL ESTÁTICO*:	26
NÍVEL DINÂMICO*:	38
REBAIXAMENTO:	15
VAZÃO PROJETADA DO POÇO (m <sup>3</sup> /h):	2,00

\* Níveis estáticos e dinâmicos baseados em perfil de poços perfurados na região

### DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA

PERÍODO DE FUNCIONAMENTO DO POÇO (h):	16,00
VAZÃO PROJETADA (m <sup>3</sup> /h):	2,00
VAZÃO MÍNIMA REQUERIDA (m <sup>3</sup> /h):	3,75
COTA DE DESCARGA DA ADUTORA:	41,60
PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO DO CMB:	60,00
DESNÍVEL GEOMÉTRICO:	72,60

## Dimensionamento da linha de Sucção e recalque do CMB

Vazão: 1,04l/s = 0,00104m<sup>3</sup>/s;

Período de Bombeamento: 16hs;

Altura de sucção (Ls): Profundidade de instalação do CMB = 60,00m

Diâmetro de Recalque - Como o funcionamento será de apenas 16 horas por dia, o diâmetro de recalque será calculado pela formula abaixo:

$$D_r = 1,3 * \frac{\sqrt[4]{T}}{24} * \sqrt{Q}$$

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



$D_r=0,0378m = 37mm$ ; (Tubos PEAD (Polietileno de Alta Densidade) – Diâmetro externo de 50mm)

**Diâmetro Comercial adotado (Recalque): Ø50mm**

Adota-se um diâmetro comercial a mais do que o Diâmetro de Recalque. Sendo Assim o  $D_s$  será de 75mm.

**Diâmetro Comercial adotado (Sucção): Ø75mm**

## Perdas de cargas na Sucção

<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de pé de crivo</li> </ul>		$= (20+3,7) = 23,7$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Curva de 90°</li> </ul>		

Fórmula de Hazen-Williams:

$h_{fR} = 10,643 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852}} \cdot \frac{(L + L_{eq})}{D^{4,87}}$	<p>onde:</p> <p>Q = vazão (m<sup>3</sup>/s)</p> <p>D = diâmetro interno (m)</p> <p>J = perda de carga unitária (m/m)</p> <p>C = coeficiente que depende da natureza da parede do tubo (C=150) Tubo PEAD.</p> <p><math>L_{eq} = (23,7 \cdot 0,05 = 1,18) + 10,00 = 11,18</math></p>
---	--

$$J_s = 0,00085m/m$$

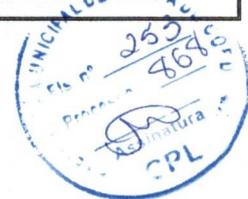
$$H_{fs} = 0,00085 \times 71,18 = 0,60m$$

## Perdas de cargas no recalque

<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de Retenção</li> </ul>		$= (6,4+0,4+1,5) = 8,3$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de Gaveta Aberto</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Saída da Canalização</li> </ul>		

$$h_{fR} = 10,643 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852}} \cdot \frac{(L + L_{eq})}{D^{4,87}}$$

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



$$H_{fr}=1,58mca$$

$$H_m = hf_T + H_g$$

$$H_m = hf_R + hf_S + H_R + H_S$$

$$H_{man}=0,60+0,622+10+190$$

$$H_{man}=201,22mca$$

## Potência do Conjunto Motobomba

$$P = \frac{\gamma Q H_{man}}{75 n_b} \text{ (CV)}$$

- onde
- P = potência do motor, (1CV = 0,986 HP),
- $\gamma$  = peso específico do líquido a ser elevado ( $H_2O=1000 \text{ kgf/m}^3$ ),
- Q = vazão ou descarga, em  $m^3/s$ ,
- $H_{man}$  = altura manométrica, em m,
- $n_b$  = é o coeficiente de rendimento global da bomba, que depende basicamente do porte e características do equipamento.

$$P=(1000*0,001*201,22)/75*0,75$$

$$P=3,57cv + \text{acrécimo de } 30\% = \mathbf{4,64CV}$$

## Quadro 3 – Acrécimo de potência para conjunto motor-bomba

POTÊNCIA CALCULADA	ACRÉSCIMO DE POTÊNCIA (%)
2 HP	50%
2 A 5 HP	30%
5 A 10 HP	20%
10 A 20 HP	15%
ACIMA DE 20 HP	10%

Fonte: adaptado de NETTO, 1998

Acrécimo na potência do motor elétrico	Potência do motor	Potências de motores elétricos fabricados no Brasil.							
		¼	1/3	½	¾	1	1 ½	2	
50 %	< 2 cv	¼	1/3	½	¾	1	1 ½	2	
30 %	2 a 5 cv	3	5	6	7 ½	10	12	15	
20 %	5 a 10 cv	20	25	30	35	40	45	50	
15%	10 a 20 cv								
10%	> 20 cv	60	100	125	150	200	250	300	

$$\text{Potência de motor fabricado no Brasil}=\mathbf{5cv}$$

## **3.0 POÇO TUBULAR PROFUNDO - PERFURAÇÃO**

### **3.1. Geologia**

A estratigrafia é constituída de sedimentos de formação arenítica em Rochas Sedimentares.

### **3.2. Canteiro**

Será feito um canteiro em área de (6,0x8,0)m bem próximo ao local marcado para perfuração do poço, onde ficarão guardados todos os equipamentos e materiais.

### **3.3. Equipamentos**

A firma deve dispor de: Perfuratriz com capacidade para perfuração até 250m; Compressor de ar com capacidade de 77,00m<sup>3</sup>/h de ar efetivo e pressão de trabalho de 12,3 Kgf/cm<sup>2</sup>; Conjunto moto-bomba submersível acionado através de energia fornecida pela EQUATORIAL, ou grupo gerador, com vazão de 80 a 100 m<sup>3</sup>/h para níveis dinâmicos profundos abaixo dos 150m de profundidade e, respectivamente instalada em 250m.

A firma é responsável pelos equipamentos, pessoal e serviço necessários e indispensáveis à completa e satisfatória execução da obra.

### **3.4. Prazo de Execução**

180 (cento e oitenta) dias corridos, contados a partir do recebimento da ordem de serviço.

### **3.5. Profundidade**

A profundidade prevista será de 250 m para os poços tubulares profundo.

### **3.6. Perfuração**

A Perfuração será em diâmetro de 12 polegadas, no intervalo de 0 a 250 m.

### **3.7. Fluido de Perfuração**

O fluido de perfuração será a base de polímeros orgânicos (carboximetil-celulose) visando a performance na perfuração, limpeza, estabilidade e produtividade do poço. O fluido deve possuir as seguintes características:

- Densidade de 1,0 a 1,2g/cm<sup>3</sup>;
- Viscosidade de 35 a 45 segundos;
- pH entre 8,5 a 9,5.

Essas propriedades devem ser controladas e medidas, periodicamente, para determinar quão bem o fluido cumpre suas funções.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



### 3.8. Tanques e Canaletas de Circulação do Fluido

A circulação do fluido de perfuração na superfície, deve fluir por canaleta, tanque de sedimentação, canaleta e tanque de sucção, considerando o sentido do fluxo poço-sucção da bomba. O volume do tanque de sedimentação será de 9m<sup>3</sup> e do tanque de sucção de 5m<sup>3</sup>. Torna-se necessária a limpeza constante da canaleta poço-tanque de sedimentação.

### 3.9. Amostragem

Coletar amostra do material perfurado, na saída do poço, em intervalo de 1 em 1m e guardar em sacos plásticos indicando o intervalo de profundidade para descrição litológica do responsável técnico. Preencher Ficha da Broca nos intervalos de coleta de amostra.

### 3.10. Material do Revestimento

Revestimento em tubo geomecânico DN 154 Standart (Trecho até 150,00metros);  
Filtro geomecânico DN 154 Standart (Trecho até 150,00metros).

Revestimento em tubo geomecânico DN 154 Reforçado (para trecho superior a 150,00metros de Profundidade);

Filtro geomecânico DN 154 Reforçado (para trecho superior a 150,00metros de Profundidade).

### 3.11. Material do Pré-Filtro

Material quartzoso, arredondado, granulometria entre 2,38mm e 1,19mm, ou seja, que passa na malha 8 e fica retido na malha 16.

### 3.12. Instalação do Revestimento

Ao longo do revestimento do poço, externamente, acoplar centralizadores espaçados de 8 em 8m, em diâmetro interno e externo, respectivamente.

A instalação do revestimento deve obedecer cuidados especiais, de modo a evitar deformação ou ruptura do mesmo, que possa comprometer ou dificultar a introdução de conjunto moto-bomba submersível.

Obturar a extremidade inferior do revestimento com peça apropriada.

### 3.13. Instalação do Pré-Filtro

O pré-filtro será instalado por gravidade, com o fluido preparado adequadamente e o fluxo circulando em velocidade lenta até que o pré-filtro atinja a profundidade de 12m.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



MUNICÍPIO DE BARRA DO CORDA  
Fis nº 256  
Processo nº 486  
Assinatura

### 3.14. Proteção Sanitária

Introduzir no espaço anelar duas colunas de tubo PVC DN 50, diametralmente opostas, completar o pré-filtro ate 10m de profundidade e preencher o espaço anelar com argamassa de cimento-areia, traço 1:3. Construir laje de proteção na boca do poço com dimensão de 1mx1mx0,20m.

### 3.15. Limpeza e Desenvolvimento

A limpeza começa após a proteção sanitária, utilizando-se o sistema air-lift. O desenvolvimento será pelo superbombeamento provocado pelo fundo conjunto moto-bomba submersível.

Durante o desenvolvimento aplicar agente químico dispersante (polifosfato) com dosagem de 20Kg para cada 500L de água no poço, deixando a solução em repouso por um período de 2h.

### 3.17 Teste de Produção

Instalar tubulação auxiliar no poço, com profundidade e diâmetro compatível para a passagem do medidor de nível medir os níveis dinâmicos. O teste será feito em quatro etapas, de mesma duração, em com vazões correspondentes a 40 %, 80% e 100% da vazão máxima do poço.

### 3.16. Desinfecção

A desinfecção será feita com aplicação de solução clorada com concentração de pelo menos 50mg/l de cloro-livre. Uma vez introduzida a solução, deve ser agitada a água do poço e, após, deixa-la em repouso durante horas. Bombear, a seguir, até que a água esteja limpa e sem odor.

### 3.17. Coleta de Amostra D'água

Acondicionar amostra de água do poço em recipiente apropriado e desinfetado com capacidade de 5 L, e entregar no laboratório da CONCESSIONÁRIA LOCAL DE ÁGUA E ESGOTO DA REGIÃO, até vinte e quatro horas após sua coleta.

### 3.18. Limpeza da Área de serviço

Após a conclusão do poço a firma deve recompor a área de serviço, deixando-a limpa.

## 4.0 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

### 4.1 - Instalação de Tubulação em PVC

#### 4.1.1 - Recebimento e Aceitação de Materiais

Os materiais precisam ser de melhor qualidade, pois os consertos ou substituições são muito onerosos.

Essa qualidade deve ser constatada na época da compra, bem como na ocasião do fornecimento, o material entregue precisa ser inspecionado para verificar se não houve nenhuma avaria. Caso seja constatado falta de material ou peças quebradas deve ser feito o relato da ocorrência no recibo de entrega do material entregue ao transportador, anotando todas as falhas ou faltas no ato da entrega do material.

#### 4.1.2 - Transporte

No transporte, seja por caminhões, vagões ferroviários etc., a principal preocupação será evitar movimentos dos tubos com choques entre os mesmos que afetam a integridade do material. Tais cuidados estendem - se a todas as fases do transporte, inclusive manuseio e empilhamento no solo, mas com maior segurança.

#### 4.2.3 - Manuseio

A leveza dos tubos de PVC facilita seu manuseio. Por esta razão certos métodos devem ser evitados como por exemplo: deixá-los cair sobre pneus, areia e outros materiais que amortecem sua queda. Não devem ser usados ganchos nas extremidades dos tubos nem apoios pontiagudos. O correto é descarregar os tubos usando cordas e rolá-los sobre tábuas ou equipamentos mecânicos, sendo que a movimentação deve ser coordenada sem golpes, choques e arrastamentos. Estes cuidados devem também, ser levados em conta, quando os tubos forem colocados na vala. Os tubos de pequeno diâmetro podem ser descarregados manualmente.

#### 4.1.4 – Empilhamento

Os tubos devem ser empilhados em camadas isoladas entre si por sarrafos de madeira com calço para evitar deslizamentos e choques. Os tubos não devem ser cruzados e sim justapostos. A primeira camada se apoia também sobre os sarrafos. As pilhas não devem ultrapassar altura de 3,00m.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## **4.1.5 - Locação**

A locação será feita de acordo com o respectivo projeto, admitida no entanto, a flexibilidade na escolha definitiva de sua posição, em face da existência de obstáculos não previstos, bem como a natureza do terreno que servirá de apoio. Quaisquer modificações serão porém, feitas sempre de acordo com a FISCALIZAÇÃO.

## **4.1.6 – Localização**

A localização deverá ser em trecho mais alto das ruas, entretanto devem ficar à distância de pelo menos 1,00m da canalização de esgotos existentes ou do local previsto para a mesma, e sempre em cota altimétrica superior.

As tubulações para as quais foram previstos ramais de serviços somente para um lado da rua serão localizados no passeio, mantendo - se sempre que possível afastamento de 1,00m entre as tubulações e os alinhamentos dos prédios.

## **4.1.7 - Forma da Vala**

A vala deve ser escavada de modo a resultar numa seção retangular sempre que possível. Acima da geratriz superior externa da tubulação, em terrenos instáveis e sujeitos a desmoronamentos, as paredes laterais podem sofrer uma inclinação compatível com a natureza do solo. As escavações mais profundas também podem ser executadas com paredes verticais de dois ou mais lances.

## **4.1.8 - Largura da Vala**

A largura da vala de ser tão reduzida quanto possível respeitando-se o limite mínimo se  $D + 58$  cm, onde D é o diâmetro externo do tubo em centímetros. Nunca, porém a largura da vala deve ser inferior a 60cm.

## **4.1.9 - Profundidade da Vala**

A profundidade da vala, no caso de assentamento sobre o passeio deverá permitir um recobrimento mínimo de 60cm. Quando sob o leito da rua, o recobrimento mínimo deverá ser de 80cm. O recobrimento da tubulação deve ser considerado a partir da geratriz externa, não sendo interessante ter uma vala rasa (cargas externas) bem como, valas muito profundas (mais caras, escoramento, manutenção, etc).

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



259  
468  
Processo nº  
Assinatura

## **4.1.10 - Escavação**

A escavação pode ser manualmente ou com maquinaria apropriada. Nos trechos em rocha dura podem ser utilizados explosivos ou perfuradores. O material cavado será colocado de um lado da vala de modo que, a borda de escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos, em espaço de 58cm. Nas grandes escavações admite - se a colocação do material escavado em ambos os lados da vala. O escoramento da vala, contínuo, poderá ou não ser feito, de acordo com a natureza e condições do solo, sendo entretanto obrigatório nos terrenos desmoronáveis e a partir de 2,00m de profundidade em qualquer terreno, exceto rocha e moleto.

## **4.1.11 - Base Contínua Para Assentamento de Tubos**

No caso em que não seja possível o nivelamento do fundo da vala entre esta e os tubos deverá ser interposta uma camada de terra arenosa isenta de pedras e corpos estranhos, com espessura de 10cm. Se o fundo da vala apresentar um solo rochoso ou com rocha em decomposição, a camada arenosa interposta deverá ser de 15cm, no mínimo o tubo deve se apoiar sobre o terreno deixando a bolsa ou a luva livre.

## **4.1.12 - Base Descontínua Para Assentamento de Tubos**

Este tipo de base, de aplicação esporádica (terrenos inconsistentes), requer exame próprio da resistência dos tubos aos esforços de flexão resultantes das cargas permanentes e acidentais devendo haver sempre no mínimo um apoio no caso de junta elástica e dois em caso e junta não elástica, devendo pelo menos um apoio ser colocado junto a bolsa. Deverá sempre haver verificação da colinearidade dos apoios e da possibilidade de movimentos. A superfície de assentamento deve abranger um arco de 12°.

## **4.1.13 - Distribuição e Colocação de Tubos**

Os tubos só poderão ser puxados ou rolados em cima de sarrafos ou roletes de madeira, sendo leves, podem ser facilmente carregados. Os tubos serão alinhados ao longo da vala ao lado oposto ao da terra retirada da escavação, ou sobre esta, em plataforma devidamente preparada, quando não for possível a primeira solução. Deverão ficar livres de eventual risco de choques, resultantes principalmente, da passagem de veículos; máquinas, equipamentos e ferramentas. Antes de baixá-los à vala seu perfeito estado deve

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



ser verificado, bem como seu interior, a fim de ser retirado todo corpo estranho. Se for necessário calçar os tubos, deve ser feito com terra e nunca com pedras.

A cada interrupção de trabalho a extremidade da tubulação deverá ser fechada com um tampão, para evitar a introdução de corpos estranhos e animais.

#### **4.1.14 - Execução de Juntas**

Para uma montagem correta das juntas observa-se as seguintes instruções:

PVC:

- 1- Limpar cuidadosamente, com estopa comum a bolsa do tubo e a ponta do outro;
- 2- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- 3- Aplicar lubrificante (água de sabão ou glicerina) no anel de borracha e na ponta do tubo;
- 4- Não usar óleos ou graxas, que podem atacar a ponta de borracha;
- 5- Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa;
- 6- Fazer uma marca no tubo e depois recuar aproximadamente 1 cm, folga necessária para dilatação e movimentação da junta.

#### **4.1.15 - Ancoragens**

Todas as curvas, derivações, reduções, registros, etc., devem ser devidamente ancoradas. O dimensionamento dos blocos de ancoragem deve ser procedido levando em conta as características do solo a que deve transmitir os esforços e a grandeza desta, determinado pela pressão máxima na linha.

Os blocos podem localizar - se lateralmente ou embaixo das peças levando - se em conta que a taxa admissível na horizontal, isto é, na parede da vala deve ser considerada como a metade daquela admitida na vertical.

#### **4.1.16 - Ensaio da Linha**

Antes de completar o recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falha na montagem das juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos no transporte, manuseio, etc. Para executar esta verificação, recobrem - se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações de conexões a céu aberto e procede - se o ensaio da linha. Este deve ser realizado de preferência, sobre trechos que, para a facilidade operacional, não excedem 500m em seu comprimento, aplicando-se a tubulação, peças especiais, etc., compreendidas nestes trechos, uma pressão hidrostática máxima, não devendo descer em

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



ponto de canalização a menos de 1kg /cm<sup>2</sup>, e sem exceder a pressão que presidiu o dimensionamento das ancoragens e a pressão de ensaios dos tubos na fábrica, ou seja, a que determinou a classe dos mesmos.

#### **4.1.17 - Enchimento da Vala**

O espaço compreendido entre a base de assentamento do tubo e a altura de 58cm, acima da geratriz superior do tubo deve ser preenchido com aterro isento de pedra e corpos estranhos adensadas em camadas não superiores a 10cm, o restante do aterro deve ser feito de maneira que resulte uma densidade aproximadamente igual à do solo das paredes da vala, e também isento de pedras grandes ou corpos estranhos.

#### **1.1.18 - Limpeza e Desinfecção**

Antes de colocar a rede de distribuição em serviço as tubulações devem ser lavadas e desinfectadas com uma quantidade de cloro que produza uma solução de concentração mínima de 50mg/l e deverá ser mantida em contato com as paredes internas dos tubos por no mínimo 24hs. Após este período a água deve conter no mínimo 25mg/l de cloro ao longo da tubulação. A desinfecção deve acontecer sempre que o exame bacteriológico indicar. Se, se pretende reduzir o tempo do contato pode-se utilizar uma solução contendo 100mg/l de cloro por um tempo de contato de 4hs ou uma solução de 200mg/l e um tempo de contato de 2hs.

## 5.0 ABRIGO PARA QUADRO DE COMANDO

### 5.1 - Limpeza do Terreno

Este serviço será executado de modo a deixar completamente livre, não só toda a área do canteiro da obra, como também os caminhos necessários ao transporte de materiais. Constará de capinação, destocamento e derrubada de árvores que possam prejudicar os trabalhos de construção, removendo-se todos os entulhos.

### 5.2 - Locação da Obra

Será executada por meio de banquetes, onde se fixarão pregos na direção dos eixos de paredes ou pilares, tudo de acordo com as dimensões do projeto.

Deverão ser observados os níveis indicados nos cortes do projeto, fixando-se previamente, a R.N. geral a obedecer.

### 5.3 - Escavações

Serão executadas de modo a proporcionar o máximo de rendimento em função do volume de terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno. Quando necessário, os locais escavados deverão ser escorados adequadamente de modo a oferecer segurança aos operários.

Quando for o caso, o esgotamento das cavas de fundações será feito através de bombas, salvo, quando a quantidade a esgotar for diminuta, quando então usar-se-á processo manual com baldes.

### 5.4 - Reaterro

Será executado com material arenoso isento de substâncias orgânicas, em camadas sucessivas de 0,20 m, convenientemente molhadas e aplicadas, manual ou mecanicamente. Será adotado igual método para o reaterro das áreas remanescentes das escavações onde for necessário regularizar o terreno.

### 5.5 – Concreto estrutural

O concreto armado utilizado na obra terá uma resistência mínima de 20 Mpa.

O concreto será confeccionado no próprio canteiro, em betoneira no traço 1:2:3 (cimento, areia e brita).

O lançamento será feito de forma manual (com baldes e carro de mão), cabendo sempre ao engenheiro residente verificar durante todo processo de concretagem a quantidade de

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



materiais empregados na confecção do concreto (areia, cimento, brita e água), no intuito de garantir a trabalhabilidade e a resistência final do concreto aos 28 dias.

## 5.6 - Fôrma

Devem-se adaptar exatamente as dimensões das peças da estrutura projetada a serem construídas de modo a não se deformarem, sensivelmente, sob a ação das cargas e pressões internas, do concreto fresco.

As escoras quando roliças, terão diâmetro mínimo de 3", e só poderão ter uma emenda, não situada no seu terço médio.

Os escoramentos com mais de 3,00 m de altura deverão ser contraventados.

Antes do lançamento do concreto, será procedida a limpeza das formas, molhando-se as mesmas até a saturação.

## 7.0 - Desfôrma

O tempo de desfôrma para pilares será de 3 dias;

Para vigas (faces laterais e fundo) 7 dias;

Para lajes 14 dias;

O descimbramento das lajes e vigas será feito do meio do vão para os apoios.

## 5.8 - Armaduras

As barras das armaduras devem ser dobradas rigorosamente de acordo com os detalhes do cálculo estrutural, colocadas nas formas e posições, sendo amarradas com o auxílio de arame preto n.º 18. Por ocasião da concretagem os ferros deverão estar perfeitamente limpos, isentos de ferrugens, graxa, óleo ou lama.

O recobrimento das armaduras será garantido por espaçadores de plásticos (polietileno), sendo admitido o recobrimento do projeto do cálculo estrutural em 1,5 cm.

Sempre utilizar vibradores de imersão para impedir a segregação do concreto.

## 5.9 - FUNDAÇÕES

Nas fundações serão lançados lastros de concreto simples para embasamento de fundo de vala, no traço 1:2:2, atingindo um fck de 15 MPa.

As fundações dos reservatórios serão fundações rasas do tipo sapata, em forma piramidal, conforme projeto estrutural. O fck utilizado para as fundações será de 20 MPa e a tensão máxima do solo para projeto é de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 5.10 – PAVIMENTAÇÃO

Serão executados lastros de impermeabilização de concreto simples com pedra preta com cimento e areia no traço de 1:3:4 espessura de 7 cm.

Piso cimentado liso: será com argamassa de cimento e areia traço 1:3 e espessura de 2,5 cm.

Calçada de proteção: será com piso cimentado liso sobre matacoado com, pedra preta.

## 5.11 - Alvenaria

As alvenarias de paredes para as fundações serão executadas com pedras graníticas de boa qualidade, com as dimensões para suportar as cargas a elas impostas.

As pedras serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e a execução dever ser cuidadosa, de modo a evitar o aparecimento de valas que possam vir a prejudicar a estrutura.

As alvenarias para o embasamento e para as paredes deverão se executadas com tijolos maciços ou furos de boa qualidade, sonoros, bem cozidos e de arestas viva.

As fiadas deverão ficar perfeitamente niveladas e as paredes ter prumo perfeito e os cantos em ângulos retos, sendo obedecidas rigorosamente as dimensões e os pé-direitos indicados no projeto.

Antes de assentados, os tijolos devem ser abundantemente molhados.

Os tijolos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço mínimo 1:10 e as juntas não devem ter espessura superior a 1,5 cm.

Onde for indicado no projeto o emprego de combogós, estes devem ser de boa qualidade e assentados com argamassa de traço idêntico ao emprego no assentamento dos tijolos.

## 5.12 - Revestimento de Paredes

Os revestimentos só deverão ser iniciados após a completa “pega” da argamassa das alvenarias e de embutimento das canalizações e água, esgotos e eletricidade.

Serão empregados os seguintes tipos de revestimentos, com respectivas argamassas e variantes destas:

- Chapisco - Argamassa de cimento e areia no traço 1:4
- Reboco - Argamassa de cimento e areia no traço 1:3

Todas as superfícies a revestir, serão previamente chapiscadas, jogando-se a argamassa à colher, com forma suficiente para se conseguir uma boa aderência.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## **6.0 TORRE DE CONCRETO PRÉ-MOLDADA 8 METROS**

### **6.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TORRES DE CONCRETO ARMADO PREMOLDADO COM PILARES DE 8 (OITO) METROS DE ALTURA PARA RESERVATÓRIO DE CAIXA D'ÁGUA EM FIBRA DE VIDRO COM CAPACIDADE PARA 20 (VINTE) MIL LITROS**

As torres serão em estrutura pré-moldada conforme projeto em anexo. o mesmo deverá ser montado conforme planta de locação da mesma.

#### **6.1.1 LIMPEZA DO TERRENO**

A área destinada para a implantação dos castelos d'água deverão estar completamente livre, não só toda a área do canteiro da obra, como também os caminhos necessários ao transporte de materiais.

Constará de capinação, destocamento e derrubada de árvores que possam prejudicar os trabalhos de construção, removendo-se todos os entulhos.

#### **6.1.2 Locação da Obra**

Será executada por meio de banquetes, onde se fixarão pregos na direção dos eixos dos blocos para fixação das estruturas pré-moldadas tudo de acordo com as dimensões do projeto.

#### **6.1.3 Escavações**

Serão executadas de modo a proporcionar o máximo de rendimento em função do volume de terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno. Quando necessário, os locais escavados deverão ser escorados adequadamente de modo a oferecer segurança aos operários.

Quando for o caso, o esgotamento das cavas de fundações será feito através de bombas, salvo, quando a quantidade a esgotar for diminuta, quando então usar-se-á processo manual com baldes.

#### **6.1.4 Reaterro**

Será executado com material arenoso isento de substâncias orgânicas, em camadas sucessivas de 0,20 m, convenientemente molhadas e aplicadas, manual ou

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



mecanicamente. Será adotado igual método para o reaterro das áreas remanescentes das escavações onde for necessário regularizar o terreno.

## **6.1.5 Concreto estrutural (fixação da estrutura pré-moldada)**

Será utilizado para a confecção do bloco, concreto armado utilizado na obra terá uma resistência mínima de 25 Mpa.

O concreto será confeccionado no próprio canteiro, em betoneira no traço 1:2:3 (cimento, areia e brita).

O lançamento será feito de forma manual (com baldes e carro de mão), cabendo sempre ao engenheiro residente verificar durante todo processo de concretagem a quantidade de materiais empregados na confecção do concreto (areia, cimento, brita e água), no intuito de garantir a trabalhabilidade e a resistência final do concreto aos 28 dias.

## **6.1.6 Fôrma**

Devem-se adaptar exatamente as dimensões das peça da estrutura projetada a serem construídas de modo a não se deformarem, sensivelmente, sob a ação das cargas e pressões internas, do concreto fresco.

As escoras quando roliças, terão diâmetro mínimo de 3", e só poderão ter uma emenda, não situada no seu terço médio.

Os escoramentos com mais de 3,00 m de altura deverão ser contraventados.

Antes do lançamento do concreto, será procedida a limpeza das formas, molhando-se as mesmas até a saturação.

## **6.1.7 - Desfôrma (apenas para blocos)**

O tempo de desfôrma para pilares será de 3 dias;

Para vigas (faces laterais e fundo) 7 dias;

Para lajes 14 dias;

O descimbramento das lajes e vigas será feito do meio do vão para os apoios.

## **6.1.8 - RESERVATÓRIOS**

Deverá ser fornecido 02 reservatórios de água em polietileno com capacidade para 20 mil litros. A mesma deverá ser incluídas os acessórios de montagem como, tubos e conexões de PVC.

Um reservatório será no povoado Lagoa do Centro e outro no povoado Cajazeiras.

## 7.0 URBANIZAÇÃO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO

### DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO ITEM:

O presente descreve a construção de dois tipos de elementos para a divisa/contorno: delimitação da área do poço.

### CONSTRUÇÃO DE MURETA DE PROTEÇÃO (H =1,0m):

Em mourões de concreto armado (ponta virada) dispostos de 2 em 2 metros e portão de 3,00X2,00cm. ACIMA DE 1,0m SERÃO INSTALADOS 4 LINHAS DE ARAME LISO.

### ALVENARIAS (PAREDES):

Mureta em Alvenaria esp. 9CM (Alvenaria de bloco cerâmico (9x14x19 cm), e = 0.09 m, com argamassa traço -1:2:8 (cimento / cal / areia) - ALTURA 1,0m.

### MOURÕES DE CONCRETO:

Os mourões de concreto devem ter as dimensões indicadas em projeto e estar de acordo com a NBR 7176. Devem ser retilíneos e isentos de defeitos, tais como: trincas, arestas esborcinadas, ninhos provenientes de falhas de concretagem e saliência, não sendo permitidos pinturas nem reparos posteriores a sua fixação com a finalidade de ocultar esses defeitos.

### ARAME LISO:

Deverá ser instalado 04 fiadas em todo o contorno acima da mureta, deve ser de aço zincado, classe 350, categoria B ou C, com as características fixadas pela ABNT NM 191.

5.5 ACABAMENTOS Na alvenaria, o revestimento deverá receber chapisco traço 1:3 (cimento e areia), com espessura de 5mm e posteriormente emboço paulista no traço 1:4 (cimento e areia) na espessura de 2,0cm com preparo manual e impermeabilizado.

### PINTURA:

Pintura interna e externa da mureta será em hidrator branco - 3 demãos, já os portões receberão pintura, com aplicação de 01 demão de tinta à base de zarcão e 02 demãos de tinta esmalte.

### PISO:

Piso em torno do castelo d'água será em concreto esp=7CM - TRAÇO 1:4 e a área de acesso principal receberá um colchão de brita 02 com espessura de 7cm CONFORME PLANTA EM ANEXO.