



## ANEXO I

### PROJETO BÁSICO

Projeto Básico: Memorial Descritivo e Especificações Técnicas; Planilha Orçamentária, Cronograma Físico Financeiro, Memorial de Cálculo, Composição de Bonificações de Despesas Indiretas - BDI, Encargos Sociais Sobre a Mão de Obra, Composições de Preços Unitários, Peças Gráficas e ART



*[Handwritten signature]*



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

**1.0 Apresentação**

O presente trabalho se propõe a definir uma solução a nível de projeto básico de engenharia, para o Sistema de Abastecimento D'água da Localidade de PAULINOS no Município de QUITERIANÓPOLIS no Estado do Ceará.

O projeto engloba formulações técnica baseadas em normas da ABNT, em consonância com as Diretrizes da CAGECE. Inclui-se no mesmo uma planilha orçamentária e Especificações Técnicas que servirão de orientação para a execução.

**2.0 Generalidade**

A Comunidade de Paulinos situação no município de Quiterianópolis-Ceará, distante aproximadamente 410 Km de Fortaleza, Capital do Estado, sendo que a comunidade dista aproximadamente 8Km da sede do município.

Os dados geográficos do município de Quiterianópolis são:

**Área:** 1.041,832 km<sup>2</sup>

**Altitude (Sede):** 400,00 m

**Latitude:** 05°50'34" Sul

**Longitude:** 40°42'03" Oeste

- Os Limites são:

**Norte:** Novo Oriente

**Sul:** Parambu

**Leste:** Independência – Tauá

**Oeste:** Assunção do Piauí-PI – Pimenteiras-PI

**2.1 Acesso Rodoviário**

O acesso à Quiterianópolis, a partir de Fortaleza, dá-se pela BR-20 e CE 187, distando 410Km de Fortaleza.

Já o Acesso a localidade de Paulinos se faz através da CE 351 sentido Parambu distando apenas 8 Km da sede do município de Quiterianópolis.

**2.2 Condições Climáticas**

Os dados relativos ao clima de região são estimados e dimensionados em função de cadastros elaborados e constantes de informações fornecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.

**Pluviometria média anual observada:** 700mm

**Trimestre mais seco do ano:** Set/Out/Nov

## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

**Trimestre mais úmido do ano:** Mar/Abr/Mai

### 2.3 Características Geomorfológicas

A vegetação predominante na região é constituída pela caatinga arbustiva aberta e pela floresta caducifólia espinhosa (caatinga arbórea), ambas bastante degradadas.

Os solos predominantes são: litólico, eutrófico e distrófico, e o podzólico vermelho-amarelo eutrófico e distrófico bruno não cálcico.

A região, onde a semiaridez é aguda e a caatinga têm distribuição extensiva, está inserida nas Depressões Sertanejas, com altitudes de no máximo 500 m, sendo detectadas, raramente, elevações superiores.

### 2.4 Dados Censitário do Município

**População Rural/Sede:** 19.921 habitantes

**Taxa de Crescimento:** 2,0%

### 3.0 População do Projeto

A população do projeto foi obtida através de estimativa, levando-se em consideração o número de domicílios e ocupação de 5,00 pessoas por domicílio.

No levantamento, obteve-se os seguintes dados:

- **População atual (2021):** 75 habitantes (15 ligações)
- **Alcance do Projeto:** 20 anos;
- **Taxa de crescimento:** 2,0% a.a.
- **População de projeto (2041):**

### 4.0 Infraestrutura

#### 4.1 Pavimentação

A localidade de Paulinos não apresenta pavimentação. Sendo 100% das suas vias carroçável.

#### 4.2 Saneamento Básico

Não existe sistema público de abastecimento de água, igualmente não existe sistema público de coleta e tratamento de esgoto. A comunidade atualmente é abastecida precariamente por poço profundo, Cacimbas e/ou carros pipa.

#### 4.3 Energia Elétrica

A localidade é alimentada por Rede de Distribuição em Baixa Tensão.

### 5.0 Parâmetros de Dimensionamento



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

### **OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

De acordo com os Termos de Referência para Elaboração de Projetos de Pequeno Porte da CAGECE, os parâmetros são os seguintes:

- **Localidade:** Paulinos
- **Alcance de projeto (Ap):** 20 anos
- **Taxa de crescimento (Tc):** 2,0 a.a.
- **N.º de unidade habitacionais:** 15
- **Taxa de ocupação:** 5,0 hab. por unidades
- **População atual (P’):** 75 hab.
- **População de projeto(P):** 112 hab. (em 2041) – calculando no item 6.2
- **Consumo per capita:** 150 l / hab. / dia
- **Coefficiente do dia de maior consumo:** k1=1,2
- **Coefficiente da hora de maior consumo:** k1=1,5

#### **6.0 O projeto**

##### **6.1 – Concepção do Sistema Proposto**

###### **POÇO PROFUNDO**

A água será captada em um poço profundo a ser perfurado e recalçada para um reservatório elevado a ser construído, situado no ponto mais alto da localidade. Do reservatório elevado a água chegará aos domicílios através da rede de distribuição por gravidade.

##### **6.2 – Demanda e Vazões do Projeto**

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para o Sistema da Comunidade de Paulinos, no Município de Quiterianópolis – Ceará.

- População de projeto (P’)  
 $P' = n^{\circ} \text{ de residências} \times 5,00 \text{ habitantes}$   
 $P' = 15 \times 5,00$   
 $P' = 75 \text{ hab.}$   
  
 $P = P' \times (1 + Tc)^{20}$   
 $P = 75 \times (1 + 0,02)^{20}$   
 $P = 112$
- Vazão média de consumo:  
 $Q_0 = P \times 150 / 86400$   
 $Q_0 = 112 \times 150 / 86400$   
 $Q_0 = 0,19 \text{ l/s ou } 0,70 \text{ m}^3/\text{h}$

**WANDERSON PAULINO DA SILVA**  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE



**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**

*Cada vez melhor!*



**UBRAGA**  
CONSTRUÇÕES EIRELI



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

- Vazão do dia de maior consumo:

$$Q_1 = P \times 150 \times 1,20 / 86400$$

$$Q_1 = 112 \times 150 \times 1,20 / 86400$$

$$Q_1 = 0,23 \text{ l/s ou } 0,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Vazão da hora de maior consumo:

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,50 / 86400$$

$$Q_2 = 112 \times 150 \times 1,50 / 86400$$

$$Q_2 = 0,29 \text{ l/s ou } 1,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 6.3 – Unidades do Sistema

O projeto do sistema de abastecimento de água de Paulinos compreende as seguintes unidades: Captação em um poço profundo existente, tratamento por desinfecção através de clorador de pastilhas, adutora de água bruta com extensão de 217,0 m em tubo de PVC PBA JE DN50mm, reservatório elevado capacidade de 10m<sup>3</sup> a ser construído, impermeabilização e instalado, rede de distribuição com extensão de 803,75 m em tubo de PVC PBA JE DN50mm e 15 ligações prediais atendendo 15 famílias.

#### 6.3.1 – Captação em Poço profundo Existente

A captação a partir de um poço profundo (existente), localizado no perímetro da comunidade cuja a vazão do mesmo deverá satisfazer a demanda necessária em m<sup>3</sup>/h para o atendimento à população em conformidade com a demanda calculada em projeto.

##### ❖ Dimensionamento da Bomba

$$P = Q \times H_{mt} / 75 \times \eta$$

$$P = 0,46 \times 28,58 / 75 \times 0,65$$

$$P = 0,27 \text{ cv}$$

##### ❖ Correlação da Potência do Motor

$$P = P \times 1,5$$

$$P = 0,27 \times 1,5$$

$$P = 0,40 \text{ cv}$$

Obs.: O fator de correlação acima mencionado, trata-se de uma folga que varia de acordo com a potência do motor (Vide tabela abaixo segundo Azevedo)

Potência do Motor	Fator de Correção
< ou = 2 HP	50%

WANDERSON PAULINO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0921531944  
CREA Nº 366847CE



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Com esses dados, escolhemos o conjunto moto bomba com as seguintes características:

- **Equipamento adotado:**  
**Conjunto motor bomba Submersa:**  
**Vazão:** 0,46 l/s  
**Hman:** 28,58 m.c.a  
**Potência:** 1,00 cv  
**Voltagem:** 380/220  
**Frequência:** 60Hz

### 6.3.2 – Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo, será feito apenas desinfecção simples realizada com emprego de um composto químico HTC ou percloro. A dosagem a ser lançada na tubulação de recalque será a necessária para resultar numa água franqueada à população com uma concentração de cloro livre de 2 mg/l.

A aplicação será efetuada por meio de um clorador de pastilhas localizado embaixo(dentro) do reservatório elevado.

### 6.3.3 – Adutora de Água Bruta

A adutora de água bruta interliga o ponto de captação no poço com o sistema de tratamento, clorador de pastilhas localizado na parte inferior (fuste) do reservatório elevado. O seu desenvolvimento está representado na planta baixa e perfil, onde se pode ver a localização das ventosas e registros de descargas.

As características técnicas são as seguintes:

**Vazão de Adução:**

$$Q_a = Q_{md} \times 24/12$$

$$Q_a = 0,23 \times 24/12$$

$$Q_a = 0,46 \text{ l/s ou } 1,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Diâmetro:**

$$D = 1,2 \times \sqrt{Q_a}$$

$$D = 1,2 \times \sqrt{0,00046}$$

WANDERSON PAULINO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE





**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

D=0,025m ou D=25,7 mm (**DN- Diâmetro Adotado = 50mm**)  
(Escolhido pela formula de Bresse)

**Material:**

PVC – classe 12  
Tubo PVC PBA JE

**Extensão:**

Comprimento Tubulação em PVC = 803,75 m

**6.3.3.1 – Cálculo de sobre pressão**

**6.3.3.1.1 – Perda de Carga Unitária – Fórmula de Hazen- William**

$$J = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J = 10,643 \times (0,000233)^{1,85} \times (140)^{-1,85} \times (0,050)^{-4,87}$$

$$J = 0,00470 \text{ (m/m)}$$

**Onde:**

J= Perda de Carga Unitária (m/m)

Q = Vazão de adução (m<sup>3</sup>/s)

C = Coeficiente relacionado diretamente ao tipo de material

D = Diâmetro da tubulação em metro

**6.3.3.1.2 – Perda de Carga total (Aduutora)**

$$H_f = J \times L$$

$$H_f = 0,00470 \times 803,75$$

$$H_f = 0,38 \text{ m}$$

**PERDAS LOCALIZADAS:**

- CURVA 90°: 2x2 = 4,00m
- VALV. RETENÇÃO = 0,70m
- FILTRO = 3,00m
- TOTAL LOCALIZADA = 7,70m

$$H_f = 8,08 \text{ m}$$

**6.3.3.1.3 – Altura Manométrica Total (Hmf) e Desnível Geométrico (Hg)**

Nível mínimo de captação (Nmc) = 518,00 (Cota do Poço)

Nível máximo de recalque (Nmr) = 528,00 (Cota do Reservatório)

Nível dinâmico o poço (Nd) = 5,00

Altura útil do Reservatório (Ar) = 8,50m

WANDESON PAULINO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE



**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**

*Cada vez melhor!*



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

$$H_g = N_{mr} - N_{mc} + N_d + A_r$$

$$H_g = 528,00 - 518,00 + 8,50$$

$$H_g = 18,50 \text{ m}$$

$$H_{mt} = H_f + H_g + \text{Perda de carga no clorador}$$

$$H_{mt} = 8,08 + 18,50 + 2,00$$

$$H_{mt} = 28,58$$

**6.3.3.1.4 – Verificação do Golpe de Ariete - Celeridade**

$$C = 9.900 / [48,3 + K (D/E)]^{0,5}$$

$$C = 9.900 / [48,3 + 18 (50/2,70)]^{0,5}$$

$$C = 506,77 \text{ m/s}$$

Onde:

C = Celeridade (m/s)

K = Constante em função do material (PVC – K = 18)

D = Diâmetro em mm

E = Espessura da Tubulação.

**6.3.3.1.5 – Golpe sobre pressão Máxima na Extremidade da Linha**

$$Área = \pi \cdot D^2 / 4$$

$$A = 3,14 \times (0,050)^2 / 4$$

$$A = 0,00196 \text{ m}^2$$

$$\text{Velocidade} = Q/A$$

$$V = 0,000460 / 0,00196$$

$$V = 0,23 \text{ m/s}$$

$$H_a = C \times V / G$$

$$H_a = 506,77 \times 0,235 / 9,81$$

$$H_a = 12,12 \text{ m.c.a}$$

**6.3.3.1.6 – Golpe sobre pressão Máxima Instalada**

$$P = H_a + H_g$$

$$P = 12,12 + 18,50$$

$$P = 30,67 \text{ m.c.a}$$

Onde:

D = Diâmetro Interno da Tubulação(m);

Q = Vazão de Adução (m³/s)

C = Celeridade

G = Aceleração da Gravidade

H<sub>a</sub> = Sobre Pressão

WANDERSON PAULINO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Observação: como se trata de uma captação em poço profundo e cuja válvula de retenção será instalada ao nível do solo, ou seja, no início da rede adutora, não se leva em conta nos cálculos da sobrepressão máxima instalada o nível dinâmico do poço, porque o golpe de aríete ocorre somente a partir da válvula de retenção e não antes.

Neste caso:

$$P = (H_a + H_g) - ND$$

$$P = (12,12 + 18,50) - 5,00$$

$$P = 25,67 \text{ m.c.a}$$

A classe da tubulação a ser empregada no trecho da Adutora será compatível com as pressões de serviço de 6,0 kgf/cm<sup>2</sup> PBA Classe 12 – Junta Elástica (JE).

Obs: O tipo de tubulação deve ser escolhido em função da pressão de serviço.

Classe	Pressão de Serviço (m.c.a)
12	60
15	75
20	100

#### 6.3.4 – Reservatório

O volume do reservatório corresponde a um terço do volume máximo diário calculado. O reservatório será do tipo elevado, situado uma área alta da localidade e será construído por anéis de concreto pré-moldado que dará ao reservatório o formato cilíndrico.

**Cálculo do volume máximo diário:**

$$V_D = P \times 150 \times 1,2$$

$$V_D = 112 \times 150 \times 1,2$$

$$V_D = 20.160 \text{ l ou } 20,16 \text{ m}^3$$

**Cálculo do reservatório:**

$$V_R = 1/3 \times V_D$$

$$V_R = 1/3 \times 20,16$$

$$V_R = 6,72 \text{ m}^3$$

**Volume adotado para o reservatório: PROJETADO**

$$V_R = 10 \text{ m}^3$$

As locações do reservatório e os detalhes construtivos estão representados na planta específica.

Características do Reservatório:

## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Tipo: Elevado  
Forma: Cilíndrica  
Diâmetro: 2,50m  
Altura Total: 8,50m  
Fuste: 6,00m  
Altura útil: 2,04m

O diâmetro mínimo para a tubulação de descida do reservatório será de 75mm, independente do cálculo da rede.

### 6.3.5– Rede de Distribuição

A rede de distribuição será pressurizada a partir do reservatório elevado e se constituirá em apenas uma zona de pressão. A rede foi concebida para cálculo como sendo do tipo "espinha de peixe". Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen-Williams e efetivados por software adequado, seguindo as normas da CAGECE.

A pressão dinâmica mínima na rede ficou em 6,12 m.c.a e a pressão máxima estática é de 18,5 m.c.a, portanto dentro dos limites recomendados de 6 m e 50 m respectivamente.

A tubulação será toda em PVC do tipo PBA CL-12 e o diâmetro de 50mm. O resultado dos cálculos processos será agrupado em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/m) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

A extensão da rede é a seguintes:

**Diâmetro 50mm = 803,75 m**

A cota piezométrica máxima considerada a da laje do fundo do reservatório.

### 6.3.6– Ligações Prediais

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 003 da companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Está previsto a execução de 15 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando 15 famílias.

Como dito anteriormente, o projeto foi dimensionado como um todo, portanto passamos a defini-las:

#### COMPREENDE

- Captação em um poço profundo existente;
- Casa de proteção do quadro elétrico;

**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

- Adutora de água bruta;
- Reservatório Elevado;
- Sistema de tratamento simplificado (clorador);
- Rede de distribuição referente a 803,75m DN 50mm
- 15 Ligações domiciliares hidrometradas beneficiando 15 famílias;

  
WANDESON PAULINO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

### 1. – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### 1.1. APRESENTAÇÃO

A presente especificação técnica tem caráter genérico, e visam orienta a execução das obras de construção do sistema de abastecimento de água que atendera a localidade.

Assim sendo, deverão ser admitidas como válidas as que forem necessárias as execuções dos serviços observados no projeto.

#### 1.2. INSTALAÇÕES DA OBRA

##### 4.2.1. Canteiro de obras

Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico.

O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

##### 4.2.2. Placa de obra

A placa de obra obedecerá ao padrão estabelecido Pelo Governo Municipal.

### 4.4. MOVIMENTO DE TERRA

#### 4.4.1. MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

**a) Solo arenoso:** agregação natural, constituído de material solto sem coesão, pedregulhos, areias, siltes, argilas, turfas ou quaisquer de suas combinações, com ou sem componentes orgânicos. Escavado com ferramentas manuais, pás, enxadas, enxadões;

**b) Solo lamacento:** material lodoso de consistência mole, constituído de terra pantanosa, mistura de argila e água ou matéria orgânica em decomposição. Removido com pás, baldes, "drag-line";

#### 4.4.2. MATERIAL DE 2ª CATEGORIA

**a) Solo de terra compacta:** material coeso, constituído de argila com

## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais. Escavado com picaretas, alavancas, cortadeiras;

**b) Solo de moledo ou cascalho:** material que apresenta alguma resistência ao desagregamento, constituído de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, seixo rolado ou irregular, matacões, "pedras-bola" até 25cm. Escavado com picaretas, cunhas, alavancas;

### **4.4.4. ESCAVAÇÃO EM QUALQUER TIPO DE SOLO EXCETO ROCHA**

Este tipo de escavação é destinada a execução de serviços para construção de unidades tais como:

Reservatórios, Escritórios, ETAS, etc. Somente para serviços de Rede de água e esgoto, adutora se faz distinção de solo.

As escavações serão feitas de forma a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário ali desenvolvido.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu escorregamento ou enxurrada. As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerado altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

## **4.5. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS**

### **4.5.1. Transito e Segurança**

A contratada é responsável pela sinalização adequada, conforme padrão vigente pela contratante, devendo portanto, efetuar os serviços o mais rápido possível à fim de evitar transtorno à via pública.

### **4.5.2. Locação e Abertura de Valas**

A tubulação deverá ser locada com o projeto respectivo admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

Os níveis indicados no projeto deverão ser obedecidos, devendo ser previamente o RN Geral a seguir. A vala deve ser escavada de modo a resultar numa secção retangular.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

### **OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admite-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4.

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se o limite de  $D + 30$  cm, onde D é o diâmetro externo do tubo a assentar. Logo, para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes larguras no máximo.

- » Ø 50mm à 150 mm ..... 0,50m;
- » Ø 200mm à 250 mm ..... 0,70m;
- » Ø 300mm ..... 0,80m;
- » Ø 350mm ..... 1,00m;
- » Ø 450mm à 500 mm ..... 1,10m;
- » Ø 550mm à 700 mm ..... 1,20m;
- » Ø 800mm à 1000 mm ..... 1,40m.

As valas para receberem a tubulação serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo o projeto.

Para os diâmetros as valas terão as seguintes profundidades:

- » Ø 50mm à 100 mm ..... 0,90m;
- » Ø 125mm à 200 mm ..... 1,00m;
- » Ø 250mm à 300mm..... 1,10m;
- » Ø 350mm à 500mm..... 1,20m;
- » Ø 550mm à 600 mm ..... 1,40m;
- » Ø 650mm à 700 mm ..... 1,50m;
- » Ø 800mm ..... 1,60m;
- » Ø 900mm ..... 1,70m;
- » Ø 1000mm ..... 1,80m.

A escavação será feita pelo processo manual ou mecânico, julgado mais eficiente. Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter o seu fundo regularizado manualmente antes do assentamento da tubulação.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que entre a borda de escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,40m.

A fiscalização poderá exigir escoramento das valas, que poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo, se a obra assim o exigir.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, priorizando os serviços de



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

locais de grandes movimentos.

### 4.5.3. COMPACTAÇÃO EM VALAS

A compactação de aterros/reaterros em valas será executado manualmente, em camadas de 20 cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada mecanicamente com utilização de equipamento tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20cm. As camadas deverão ser compactadas na umidade ótima (mais ou menos 3%) até se obter pelo ensaio normal de compactação grau igual ou superior a 95% do Proctor Normal comprovado por meio de laudo técnico.

Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deverá efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, adotando as mesmas prescrições técnicas. O volume em excesso não será considerado, para efeito de pagamento.

Os defeitos surgidos na pavimentação executada sobre o reaterro, causados por compactação inadequada, serão de total responsabilidade da contratada.

### 4.5.4. COMPACTAÇÃO EM CAVAS DE OUTROS TIPOS

Dependendo das dimensões do aterro, do tipo de solo, do grau de compactação que se queira obter, a compactação em cavas poderá ser feita através de soquetes, sapos mecânicos, placas vibratórias, pé de carneiro, rolos, etc.

Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deverá efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, adotando as mesmas prescrições técnicas. O volume em excesso não será considerado, para efeito de pagamento.

O processo a ser adotado na compactação de cavas, bem como as espessuras máximas das camadas, está sujeito à aprovação da fiscalização. Considera-se necessária a compactação mecânica, em cavas, sempre que houver a adição de solo adquirido ou substituição. Basicamente é um processo de adensamento de solos, através da redução dos índices de vazios, para melhorar seu comportamento relativo à capacidade de suporte, variação volumétrica e impermeabilização.

A sequência normal dos serviços deverá atender aos itens específicos abaixo:

- lançamento e espalhamento do material, procurando-se obter aproximadamente a espessura solta adotada;
- regularização da camada de modo que a sua espessura seja 20 a 25% maior que a altura final da camada, após a compactação;

## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

- c) homogeneização da camada pela remoção ou fragmentação de torrões secos, material conglomerado, blocos ou matacões de rocha alterada, etc.;
- d) determinação expedita da umidade do solo, para definir a necessidade ou não de aeração ou umedecimento do solo, para atingir a umidade ótima;

### 4.5.6. JAZIDA

É a denominação do local utilizado para extração de materiais destinados à provisão ou complementação dos volumes necessários à execução de aterros ou reaterros, nos casos em que haja insuficiência de material ou não seja possível o reaproveitamento dos materiais escavados.

A qualidade dos materiais será função do fim a que se destina e será submetida à aprovação da fiscalização.

Deverão ser apresentados documentos que comprovem a compra, posse ou autorização do proprietário e licença de extração do material da jazida junto ao órgão competente.

### 4.5.7. CORTE E ATERRO COMPENSADO

Em determinadas situações, é possível que a terraplanagem seja basicamente de acerto na conformação do terreno, não envolvendo nem aquisição nem expurgo de material. Para tanto, utiliza-se trator de esteira para fazer tal trabalho, não devendo a distância entre os centros geométricos dos volumes escavados e dos aterrados ser superior a 40,00 m. Caso esta distância ultrapasse os 40,00m, recomenda-se a utilização de caminhões para realizar o transporte.

As valas serão escavadas com mínima largura possível e, para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente, verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmo subterrâneos, serão consideradas as larguras e profundidades seguintes, para as diferentes bitolas de tubos.

### 4.5.8. FORMA DE DETERMINAÇÃO DE VOLUME (Mó 6)

O volume será determinado da seguinte forma:

- a) toma-se a média das profundidades da camada de um trecho situado entre (dois) piquetes consecutivos através da fórmula seguinte:

$$HM = \frac{h1 + h2}{2}$$

Onde:



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

### **OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

h1 é a profundidade no primeiro piquete e h2 a do segundo, estando o trecho situado entre o primeiro e o segundo piquete, e assim sucessivamente até completar a distância entre 2 (dois) poços consecutivos.

b) Para a determinação da extensão total da vala considera-se a distância entre os eixos 2 (dois) poços consecutivos.

c) A somatória dos resultados entre piquetes (inteiro ou fracionário) no trecho compreendido entre 2 (dois) poços consecutivos, multiplicado pela média das profundidades e largura especificada, será o volume total escavado.

#### **4.5.9. CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLOS**

1) Uma vez verificado que os materiais provenientes das escavações das valas, ou ainda, dos materiais de demolição não possuem a qualidade necessária para reaproveitamento, classificando-se como imprestáveis, a FISCALIZAÇÃO determinará a imediata remoção para local apropriado, chamado então de "bota-fora".

2) Poderemos, também, ter a necessidade de remoção de material de escavação para futuro reaproveitamento, apenas está sendo afastado da área de trabalho com distância até 500 metros por conveniências técnicas dos serviços, mas autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

#### **4.6. RESERVATÓRIO**

Estrutura - Toda a estrutura do reservatório será em concreto armado utilizando para a execução o sistema de anéis pré-moldados para a torre, complementado com lajes em concreto pré-moldado.

- O sistema emprega anéis pré-moldados com dimensões adequadas ao volume do reservatório e à altura da torre.

- A espessura mínima dos anéis é de 8 cm, com tolerância de  $\pm 5$  mm, respeitadas as prescrições da NBR 6118 quanto ao cobrimento da armadura visando a durabilidade da estrutura.

- Os anéis são sobrepostos a partir da base sobre o bloco de fundação de forma a garantir a verticalidade da torre.

- As lajes intermediárias pré-moldadas devem ser maciças montadas concomitantemente com a evolução da montagem em cada nível previsto no projeto.

- Fundação e bases a serem executadas de acordo com o projeto específico.

- Obedecer rigorosamente ao projeto de estrutura do reservatório, seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente a este documento.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

### **OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

- Para os anéis e lajes pré-moldados, o concreto utilizado deve ser da classe C30 ou superior atendido ao disposto na NBR 9062.
- Para a armadura deve ser obedecido o disposto na Ficha S4-01.
- O fabricante ou construtor deve apresentar amostras representativas da qualidade especificada, a ser aprovada pela fiscalização e servir de parâmetro de comparação do produto acabado.
- Os encarregados de produção e de controle de qualidade no desempenho de suas funções deverão atender às Normas pertinentes e dispor, pelo menos, das especificações e procedimentos seguintes:

- a) anéis e lajes: controle das dimensões, transporte e montagem;
- b) armadura: diâmetro dos pinos para dobramento das barras, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;
- c) concreto: dosagem, amassamento, consistência, descarga da betoneira, transporte, lançamento, adensamento e cura;
- d) manuseio e armazenagem dos elementos: utilização de cabos, balancins ou outros meios para suspensão dos elementos, pontos de apoio, método de empilhamento, cuidados e segurança contra acidentes.

As aberturas para portas, janelas e outras poderão ser feitas na obra da seguinte forma:

- Fazer o corte com 3 cm além da abertura necessária, utilizando serra diamantada, furadeira elétrica, ou similares, sem impacto. É vedado o uso de martelões, rompedores a ar comprimido, marretas e equipamentos de impacto em geral;
- Recompôr os 3 cm em todo o perímetro com argamassa polimétrica, de forma a satisfazer as dimensões das peças a serem fixadas;
- Após cura da argamassa instalar os batentes, esquadrias ou outros.

- Furos para tubulações nas áreas molhadas devem ser feitos com serra-copo e as tubulações fixadas através de flanges rosqueadas e vedadas com juntas elastoméricas ou plásticas. Os furos de saída ou entrada de tubulações devem ser feitos com serra-copo nas áreas secas das paredes.

- Executar a impermeabilização (interna) conforme a Ficha S10-02 e detalhes de projeto.
- Executar a impermeabilização (externa) conforme a Ficha S10-09.
- Fixações de escadas, guarda-corpos e outros devem ser feitas com buchas de fixação em concreto tipo expansão, não de impacto, de modo a não vazar as paredes do reservatório, conforme fichas de componentes EM-05, EM-06 e PF-19.

#### **Materiais**

- O concreto deve obedecer, quanto aos seus constituintes a norma NBR 12.254 "Controle tecnológico de materiais componentes do concreto".

## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

### **OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

produção e controle, a norma NBR 12.655 – “Concreto – Preparo, Controle e Recebimento”.

- O aço deve obedecer aos requisitos das normas NBR 7480, NBR 7481, NBR 7482 e NBR 7483.
- O concreto e o aço devem obedecer às prescrições da NBR 6118 quanto à sua resistência mecânica e demais propriedades físicas e a NBR 14931 quanto à execução.
- Os anéis e as lajes pré-moldados devem obedecer a NBR 9062 no que for pertinente.

#### **Acabamento**

- Devem ser eliminadas as rebarbas e partes soltas eventualmente existentes.
- Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as partes da estrutura externa do reservatório com diferenças sensíveis de coloração.

#### **4.6.1. TUBULAÇÕES DE ENTRADA**

A entrada de água pode ser feita em qualquer posição de altura do reservatório. Entretanto, duas posições de entrada prevalecem, a entrada acima do nível de água (entrada livre) e a entrada afogada.

A velocidade de água na tubulação de entrada não pode exceder o dobro da velocidade na adutora que alimenta o reservatório. No caso de entrada afogada em reservatórios de montante, a tubulação de entrada deve ser dotada de dispositivo destinado a impedir o retorno de água.

A diferença de altura entre a entrada livre e a afogada poderá variar de 2 a 10 m, dependendo do tipo de reservatório (enterrado, apoiado ou elevado), de modo que, com a entrada afogada poderá haver uma economia substancial de energia elétrica.

Quando o reservatório ficar cheio, a entrada deve ser fechada por meio de válvula automática comandada pelo nível do reservatório, como por exemplo, os registros automáticos de entrada.

O diâmetro da tubulação de entrada é usualmente o mesmo da adutora. Se existirem duas câmaras, haverá uma entrada para cada câmara. As tubulações e peças com flanges devem ficar dentro de um poço com acesso para a manobra dos registros.

#### **4.6.2. TUBULAÇÕES DE SAÍDA**

A velocidade da água nas tubulações de saída não deve exceder uma vez e meia a velocidade na tubulação da rede principal imediatamente a jusante. A saída de água deve ser adotada de sistema de fechamento por válvula



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

### **OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

ou adufa, manobrada por dispositivo situado na parte externa do reservatório. A jusante do sistema de fechamento deve ser previsto dispositivo destinado a permitir a entrada de ar na tubulação.

Para o reservatório elevado, a tubulação de saída encontra-se na laje de fundo, situando-se o nível mínimo pouco acima.

#### **4.6.3. EXTRAVASOR**

O reservatório deve ser provido de um extravasor com capacidade para a vazão mínima afluyente. A água de extravasão deve ser coletada por um tubo vertical que descarregue livremente em uma caixa, e daí encaminhada por conduto livre a um corpo receptor adequado. A folga mínima entre a cobertura do reservatório e o nível máximo atingido pela água em extravasão é de 0,30m. Deve ser previsto dispositivo limitador ou controlador do nível máximo, para evitar a perda de água pelo extravasor.

#### **4.6.4. VENTILAÇÃO**

Devido à oscilação da lamina d' água é necessário abertura de ventilação para a saída de ar quando a lâmina sobe e a entrada de ar quando a lamina desce, de modo a evitar os esforços devido ao aumento e diminuição da pressão interna.

A vazão de ar para dimensionamento deve ser igual à máxima vazão de saída de água do reservatório.

As ventilações são constituídas por tubos com uma curva, ficando a sua abertura voltada para baixo, protegida por tela fina, de modo a impedir a entrada de insetos, águas de chuva e poeiras.

#### **4.6.5. ACESSO AO RESERVATÓRIO**

Os reservatórios devem ter na sua laje de cobertura aberturas que permitam o fácil acesso ao seu interior, bom como, escadas fixadas nas paredes. A abertura mínima deverá medir 0,60m X 0,60m livres.

#### **4.6.6. FUNDAÇÕES E LAJES**

Dependendo da taxa de resistência do solo, o reservatório será construído sobre estacas ou em fundações diretas. No primeiro caso a laje de fundo apoia-se sobre vigamento construído sobre as estacas e no segundo caso, apoia-se diretamente sobre o solo, que deve ser removida a cada camada da terra orgânica, e ter uma camada de pedra apiloada sobre a qual será construída a laje.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

### 4.6.7. PAREDES E COBERTURA

As paredes dos reservatórios enterrados são calculadas para a hipótese mais desfavorável do reservatório funcionar vazio e cheio, com e sem terra no lado externo.

As paredes dos reservatórios de forma circular em planta podem ser calculadas com concreto protendido, diminuindo sensivelmente a espessura necessária.

A cobertura nos reservatórios retangulares pode ser uma laje comum, apoiada sobre pilares, ou uma cúpula no caso de reservatórios circulares.

### 4.6.8. DRENOS DE FUNDOS

Para a detecção de vazamentos, há necessidade de ser construído dreno sob a laje de fundo do reservatório. Se o lençol freático estiver alto, é necessário o seu rebaixamento por outro sistema de drenos, de modo que o dreno de fundo só funcione quando houver vazamento do reservatório.

### 4.6.9. IMPERMEABILIZAÇÃO

Para garantir a estanqueidade do reservatório, deverá ser impermeabilizado com manta asfáltica do tipo armadura de filme de polietileno com espessura de 4mm.

### 4.7. DOSADOR DE CLORO

Deverão ser tomadas as seguintes providências:

- a) construir a base de apoio conforme projeto específico e com os chumbadores posicionados;
- b) locar o equipamento, referindo-se às tubulações, com marcação das medidas corretas para o posicionamento;
- c) locar o equipamento no lugar e nivelá-lo cuidadosamente;
- d) fixar o dosador, através de parafusos chumbadores, os quais têm a função de apenas manter o equipamento fixado e nivelado, não sendo permitido estabelecer o nivelamento por solicitação dos chumbadores. Tomar cuidado para que o equipamento tenha o seu apoio total sobre a base, o que será efetivado através de acertos, ajustes ou enchimentos com calços necessários;
- e) dar o acabamento necessário à base de apoio do equipamento, conforme projeto e/ou determinações da fiscalização;
- f) proceder reparos na pintura de proteção e de acabamento, se necessário;

## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

g) fazer os ajustes e a regulagem conforme o tipo de dosador, utilizando água limpa, simulando o funcionamento e executando medições volumétricas.

Tendo em vista que o rendimento e a eficiência dos dosadores são diretamente influenciados pela

tubulação de alimentação e descarga das soluções, estas instalações deverão ser construídas rigorosamente dentro das especificações. Atentar especialmente que os conjuntos moto bomba dosadora nunca devam trabalhar "afogados" e que os dosadores de coluna necessitem de um diferencial de pressão para funcionar, já que o sistema é por gravidade.

### **4.7.1. INSTALAÇÃO DE CLORADOR**

O clorador poderá ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou ao ponto de injeção do cloro na água, devem ser executadas com material resistente ao cloro, com vedação total nos pontos de junção. Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação. A instalação dos cloradores poderá ser feita pelo fabricante, ou por pessoal capacitado da contratada. As condições específicas de cada tipo de instalação, bem como a pressão necessária na tubulação de água que alimenta o ejetor, devem ser plenamente satisfeitas. Devem ser executados testes de funcionamento e estanqueidade da tubulação, para verificar possíveis vazamentos, aplicando-se jatos "spray" de amônia sobre os pontos de junção. Se houver vazamento de cloro, o mesmo reagirá com a amônia, o que será evidenciado pela formação de gás com aspecto de fumaça.

## **4.8. TUBULAÇÕES**

### **4.8.1. ESTOCAGEM**

Toda a tubulação deverá ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente terão rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e terão altura tal que





## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

### **OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

impeçam o contato das bolsas ou flanges, com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles será de 1,5 m. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio

às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos poderão ou não ser utilizadas, dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível, a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deverá ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada.

#### **4.8.2. FERRO DÚCTIL (FD)**

Para este material existem três métodos de empilhamento.

##### **Método nº 1**

A pilha é formada de leitos superpostos alternado-se em cada leito a orientação das bolsas dos tubos.

As bolsas dos tubos são justapostas e todas orientadas para o mesmo lado. Os corpos dos tubos são paralelos e são mantidos nesta posição por meio de calços de tamanho adequado colocado entre as pontas. O primeiro e o último tubo do leito são calçados por meio de cunhas fortes pregadas nas pranchas, uma a cada extremidade do tubo. Os tubos do segundo leito são colocados entre os tubos do primeiro, porém com suas bolsas voltadas para o lado oposto, e de tal modo que o início das bolsas é posicionado a 10 cm além das pontas dos tubos da camada inferior. Assim os tubos estão em contato desde a ponta até 10 cm do início da bolsa.

Adota-se o mesmo procedimento com as camadas sucessivas (ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo). Este método exige o levantamento dos tubos pelas extremidades por meio de ganchos especiais.

##### **Método nº 2**

A pilha é constituída por leitos superpostos, sendo que todas as bolsas de todos os tubos em todos os leitos estão voltadas para o mesmo lado. Os leitos sucessivos são separados por espaçadores de madeira cuja espessura mínima consta na tabela abaixo:



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Os tubos do primeiro leito são colocados conforme descrito no método nº 1. Todos os tipos de levantamento dos tubos podem ser usados com este método, que é o mais recomendado para estocagem dos tubos de grande diâmetros ( DN 700 a DN 1200).

Os tubos das demais camadas são colocados por cima dos espaçadores. Tanto estes como as bolsas das várias camadas devem ser alinhados verticalmente. O primeiro e o último tubo de cada leito devem ser calçados como os do primeiro (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

### **Método nº 3**

A pilha é constituída por leitos superpostos, estando os tubos de cada leito dispostos com as suas bolsas voltadas alternadamente para um lado e para o outro. Ademais, os tubos de dois leitos consecutivos são perpendiculares (estocagem quadrada ou "em fogueira").

Os tubos do primeiro leito são colocados como nos dois métodos anteriores. Asbolsas são alternadamente voltadas para um lado e para o outro, com o início de cada uma posicionado a 5 cm da ponta dos tubos vizinhos. Os corpos dos tubos estão em contato. O primeiro e o último tubo devem ser calçados com cunhas.

Os tubos do segundo leito são dispostos da mesma maneira, porém perpendicularmente aos tubos da primeira fileira. Daí por diante adota-se o mesmo procedimento, de tal modo que o calçamento do primeiro e do último tubo de cada leito seja assegurado pelas próprias bolsas dos tubos do leito imediatamente inferior (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Este método reduz ao mínimo o gasto de madeira de calçamento, mas obriga a nivelar os tubos um por um. Não é um método muito aconselhado, pois apresenta riscos de danificação do revestimento externo devido ao contato pontual dos tubos empilhados diretamente uns sobre os outros.

### **4.8.3. PVC**

A forma de estocagem preconizada é idêntica ao método nº 1 do FD. A altura máxima de empilhamento é de 1,5 m, independente de diâmetro. Lateralmente devem ser colocadas escoras verticais distanciadas entre si de, no máximo, 1,5 m. PRFV (PLÁSTICO REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO).

O tubo PRFV possui com "liner" (barreira química – superfície interna que entra em contato direto com o fluido) a resina, que proporciona alta resistência a altas



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

temperaturas, produtos químicos e a abrasão. Existe a possibilidade de se escolher a resina a ser utilizada conforme o tipo de fluido a ser conduzido.

A tubulação será fornecida preferencialmente em tubos de 12 metros. A altura máxima de estocagem é de 2,00 m. Recomendam-se cuidados especiais em regiões sujeitas a ventos fortes, devido ao pequeno peso dos tubos.

O chamado tubo RPVC é um tubo PRFV que possui como "liner" o PVC que proporciona alta resistência a produtos químicos e a abrasão.

#### **4.8.4. MANUSEIO E TRANSPORTE**

Todo manuseio de tubulação deve ser feito com auxílio de cintas, sendo aceito o uso de cabos de aço com ganchos especiais revestidos de borracha ou plástico para tubulação de ferro dúctil.

Excepcionalmente poderão ser movidos manualmente, se forem de pequeno diâmetro. Admite-se também o uso de empilhadeira, com garfos e encontros revestidos de borracha, no caso de descarga de material.

Os tubos não poderão ser rolados, arrastados ou jogados de cima dos caminhões, mesmo sobre pneus ou areia.

Os danos causados no revestimento externo dos tubos, por mau manuseio, deverão ser recuperados antes do assentamento, às expensas da empreiteira.

#### **4.8.5. ANEL DE BORRACHA E ACESSÓRIOS**

Os artefatos de borracha que compõem alguns dos tipos de junta devem ser estocados ao abrigo do sol, da umidade, da poeira, dos detritos e dos agentes químicos. A temperatura ideal de armazenagem é entre 5° e 25° C. De acordo com as normas brasileiras, os anéis de borracha têm prazo de validade para utilização, o qual deverá ser observado rigorosamente.

Os acessórios para junta flangeada, que são adquiridos separadamente da tubulação devem ser armazenados separadamente por tamanhos, ao abrigo das intempéries e da areia. No caso de juntas mecânicas cada uma deve ser estocada completa.

#### **4.8.6. CONEXÕES**

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões e diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a 300



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo.

#### **4.8.7. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS**

Os elementos de uma canalização formam uma corrente na qual cada um dos elos tem a sua importância. Um único elemento mal assentado, uma única junta defeituosa pode constituir-se num ponto fraco que prejudicará o desempenho da canalização inteira. Por isso recomenda-se:

- a) verificar previamente se nenhum corpo estranho permaneceu dentro dos tubos;
- b) depositar os tubos no fundo da vala sem deixá-los cair;
- c) utilizar equipamento de potência e dimensão adequado para levantar e movimentar os tubos;
- d) executar com ordem e método todas as operações de assentamento, cuidando para não danificar os revestimentos interno e externo e mantendo as peças limpas (especialmente pontas e bolsas);
- e) verificar frequentemente o alinhamento dos tubos no decorrer do assentamento. Utilizar um nível também com frequência;
- f) calçar os tubos para alinhá-los, caso seja necessário, utilizando terra solta ou areia, nunca pedras;
- g) montar as juntas entre tubos previamente bem alinhados. Se for necessário traçar uma curva com os próprios tubos, dar a curvatura após a montagem de cada junta, tomando o cuidado para não ultrapassar as deflexões angulares preconizadas pelos fabricantes;
- h) tampar as extremidades do trecho interrompido com cap, tampões ou flanges cegos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos, cada vez que for interrompido o serviço de assentamento. Os equipamentos de uma tubulação (registros, válvulas, ventosas, juntas de expansão e outros) serão aplicados nos locais determinados pelo projeto, atendendo-se ao disposto para a execução das juntas em tubulações, no que couber, e às recomendações e especificações dos fabricantes. Devem ser alinhados com mais rigor do que a tubulação em geral.

No caso de ser equipamento com juntas diferentes das da tubulação, ou que sejam colocados fora do eixo longitudinal da mesma (para os lados, para cima ou para baixo), o pagamento de seu assentamento será feito de acordo com o Grupo 14 – Instalações de Produção.

Nos itens a seguir estão descritos os procedimentos para execução dos diversos tipos de juntas, de acordo com o tipo de tubo. São instruções básicas que, a critério da fiscalização, poderão sofrer pequenas modificações na forma de execução.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

### 4.8.8. ASSENTAMENTO DE TUBO

O tipo de tubo a ser utilizado será o definido em projeto. Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços serão executados em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho deverão ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deverá seguir concomitantemente à abertura da vala. No caso de esgotos, deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Nas tubulações de água, a bolsa preferencialmente deve ficar voltada contra o fluxo do líquido. Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita mecanicamente ou, de maneira eventual, manualmente, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges, etc.) contra possíveis danos.

Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deverá ser observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das valas e recobrimentos exigidos pelo fabricante e pela fiscalização.

O fundo da vala deverá ser uniformizado fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas. Para preparar a base de assentamento, se o fundo for constituído de solo argiloso ou orgânico, interpor uma camada de areia ou pó-de-pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm.

Se for constituído de rocha ou rocha em decomposição, esta camada deverá ser não inferior a 15 cm. Havendo necessidade de calçar os tubos, fazê-lo somente com terra, nunca com pedras.

A critério da fiscalização, serão empregados sistemas de ancoragem nos trechos de tubulação fortemente inclinados e em pontos singulares tais como curvas, reduções, "T"s, cruzetas, etc. Os registros deverão ser apoiados sobre blocos de concreto de modo a evitar tensões nas suas juntas.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Serão utilizados também sistemas de apoio nos trechos onde a tubulação fique acima do terreno ou em travessias de cursos de água, alagadiços e zonas pantanosas. Os sistemas de ancoragem e de apoio deverão ser de concreto. Tais sistemas poderão, de acordo com a complexidade, ser definidos em projetos específicos. Especial atenção será dada à necessidade de escoramento da vala, bem como a sua drenagem.

Os tubos deverão sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, serão obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões deverão ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

Nas tubulações (água e esgoto) deverá ser observado um recobrimento mínimo final de 0,40m nos passeios e 0,90 m nas ruas, da geratriz superior do tubo.

A distância da tubulação em relação ao alinhamento do meio-fio deverá ser, na medida do possível, mais próxima de 0,70 m para água e 1,50 m para esgoto.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo das Cruzetas (ver desenho nº 1), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar perfeitamente as réguas que deverão ser pintadas em cores de bom contraste, para permitir melhor visada do assentador. As réguas deverão estar distantes entre si no máximo 10,00 m;
- b) colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto a mesma para conseguir a sua verticalidade;
- c) fazer a visada procurando tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência do raio visual sobre os três pontos indicará que o tubo está na posição correta. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo de Gabaritos (ver desenho nº 2), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- b) esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada, pelos pontos das réguas que indicam o eixo da canalização;
- c) colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indicará se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

**WANDESON PAULINO DA SILVA**  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE





**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Para assentamento de tubos, utilizando-se o Método Misto Gabarito/Cruzeta (ver desenho nº 3) deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar os gabaritos com régua fixada e nivelada em relação ao piquete a cada 20 m ou nos pontos de mudança de declividade ou direção (PVs, CIs, CPs);
- b) passar a linha de nylon, bem tencionada e sem emenda, sobre a régua nivelada para evitar catenária. Esta linha servirá como alinhamento de vala e conferência do assentamento dos tubos;
- c) utilizar, no fundo da vala, outra linha de nylon no mesmo alinhamento da superior para servir de alinhamento dos tubos;
- d) assentar os tubos conferindo-os com a cruzeta que será assentada sobre os tubos e passando-a junto a linha superior para verificação das cotas.

• Utilizam-se gabaritos com ponteiras de FG de diâmetro  $\frac{1}{2}$  " ou  $\frac{3}{4}$ " com 2 m de comprimento, régua pintada e com furos para evitar deformações. Nas ponteiras utilizam-se fixadores móveis para altura das régua e para fixar a própria régua. Utiliza-se cruzeta em alumínio ou madeira contendo, em suas extremidades, um semicírculo no diâmetro do tubo correspondente e uma pequena barra para visualização junto a linha de nylon, bem como nível esférico para conseguir sua verticalidade.

- i) verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e escorar o tubo com material de reaterro, após o encaixe da ponta do tubo.

**4.8.9. TUBULAÇÃO DE PVC, RPVC, PVC DEFOFO, PRFV, JE - PARA ÁGUA**

Na montagem dos tubos de PRFV (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro), proceder conforme descrição abaixo:

- a) colocar a bolsa e os anéis de borracha antes de levar o tubo para o lado da vala;
- b) limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta depois do tubo em posição correta;
- c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou aprovado pela fiscalização no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Nunca usar lubrificante derivado de petróleo;
- d) observar as marcas de referência feitas nos tubos, não forçando a introdução destes além daquelas;
- e) fazer o acoplamento, para diâmetros até 250 mm, somente com ajuda de alavancas;
- f) utilizar um ou dois "tirfor" para instalar os tubos com diâmetro acima de 250 mm, sendo recomendado o esforço de 1 Kg por mm de diâmetro.

**WANDESON PAULINO DA SILVA**  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE





**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Na montagem das outras tubulações com junta elástica, proceder conforme descrição abaixo:

- a) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- b) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;
- c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa;
- d) chanfrar e lixar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;
- e) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- f) Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, recuando depois até a marca referenciada no item "d";
- g) usar somente a pressão das mãos para conseguir o acoplamento de tubos com diâmetros menores que 150 mm, para diâmetros maiores, utilizar alavancas;
- h) usar "tirfor" no caso de juntas entre tubo e conexão de diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

#### **4.8.10. TUBULAÇÃO DE PVC, JS**

Para execução de junta soldada quimicamente, proceder da seguinte maneira:

- a) verificar se a ponta e a bolsa dos tubos estão perfeitamente limpas;
- b) lixar a ponta e a bolsa dos tubos até retirar todo o brilho, utilizando lixa de pano nº 100;
- c) limpar a ponta e a bolsa com estopa branca embebida em solução limpadora, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira ou gordura;
- d) marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- e) aplicar adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta, e imediatamente proceder a montagem da junta, observando a marca feita na ponta;
- f) limpar o excesso de adesivo.

#### **4.8.11. EXAME E LIMPEZA DA TUBULAÇÃO**

Antes da descida da tubulação para a vala, ela deverá ser examinada para verificar a existência de algum defeito, quando ela deverá ser limpa de areia, pedras, detritos e materiais e até mesmo de ferramentas esquecidas, pelos operários.

Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado a tinta com demarcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá



**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**

*Cada vez melhor!*



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

reaproveitada se for possível o seu reparo no local.

Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades dos trechos já montados deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

### 4.9. FORNECIMENTO DE MATERIAIS

O fornecimento de materiais e equipamentos a serem realizados por fornecedores diretos ou terceiros devem obedecer aos procedimentos internos de qualidade (PR-004) e de inspeção (PR-006) de materiais / equipamentos, além das especificações técnicas e exigências anexas ao edital de licitação dos materiais e equipamentos correspondentes, das instruções para Empresas contratadas para execução de serviços com fornecimento e das normas técnicas relacionadas.

Tais documentos determinam como deverá ser todo o processo compreendido da compra a aceitação e armazenagem dos materiais e equipamentos.

#### 4.9.1. INSPEÇÃO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS

Os materiais recebidos não devem ser utilizados antes de terem sido inspecionados. Tal inspeção deverá ser executada pela supervisão de controle da qualidade. Para tubulações a inspeção dimensional deverá ser feita com paquímetro (diâmetro e espessura) e trena (comprimento).

Salvo nos casos onde o material apresente baixo ou nenhum índice de não-conformidade a realização da inspeção poderá ser dispensada.

A inspeção será devidamente registrada no LIM – Laudo de Inspeção de Material que deverá ser acompanhado da nota fiscal e assinado pela a unidade inspetora e pelo fornecedor ou representante. Em caso de não-conformidade do material inspecionado, o mesmo deverá ser identificado de forma que não seja transportado aos canteiros de obra ou utilizado. De acordo com as não-conformidades identificadas e as cláusulas contratuais de fornecimento, o material poderá ser trocado.

A inspeção também poderá ser realizada no fornecedor desde que a supervisão de qualidade seja comunicada formalmente sobre a data e o local de inspeção. Outra forma de inspeção é a feita por empresa credenciada conforme instrução IT-001.

#### 4.9.2. INSPEÇÃO DE MATERIAIS DIVERSOS

WANDESON PAULINO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Procede-se basicamente o mesmo procedimento dos materiais hidráulicos, mas o LIM só será emitido quando identificada alguma não-conformidade dos materiais ou equipamentos.

#### **4.10. CAIXAS**

##### **4.10.1. CAIXAS PARA REGISTRO**

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros assentados com diâmetro variando de 50 mm à 100mm, com dimensões e detalhes construtivos de acordo com o projeto padrão em vigor.

Serão executados em alvenaria de tijolo prensado maciço de boa qualidade com argamassa de cimento e areia no traço 1:5. O centro da caixa deve corresponder ao eixo central do cabeçote ou volante de manobra do registro.

O fundo da caixa deverá ser constituído de uma laje de concreto simples 1:3:6 e espessura de 0,10, e deverá estar com nível de peso inferior a 0,10cm do fundo da carcaça do registro. Se determinado pela fiscalização, poderá o fundo ter pequenas aberturas a fim drenar águas projetados dentro da caixa.

Para diâmetro a partir de 150mm, deverá o fundo da caixa dispor de batente em concreto simples, cinclópico, ou mesmo em alvenaria argamassado, em área correspondente unicamente à parte inferior de registro para servir para servir de apoio de registro, e evitar que as cargas verticais transmitidas, ocasionem danos às alvenarias e estas à tubulação. As demais áreas livres internas da caixa deverão ter cota mínima de 10cm como já comentado.

Todas as caixas deverão ser revestidas internamente, reboco, com argamassa cimento e areia 1:3. Externamente deverão ser chapiscadas e emboçadas.

As tampas serão em concreto armado, com abertura circular central de 20cm para permitir manobra na rede e/ou removíveis a tampa auxiliar para o caso de registros sentados deitados ou a 45°.

As caixas de registro poderão ser total ou parcialmente executadas com peças pré-moldadas em concreto, desde que projetadas pela FISCALIZAÇÃO, ou aceitas pelo seu departamento competente no caso de sugestão da contratada.

##### **4.12. INSTALAÇÃO ELETRICA**

Compreendem todas as instalações destinadas ao fornecimento e utilização da energia elétrica nos diversos serviços, tendo como principal carga a dos motores elétricos utilizados no bombeamento e tratamento de água e esgoto. Nestas instalações deverão estar inclusas as interligações dos comandos elétricos dos motores com os equipamentos e dispositivos de controle, automatização e controle



**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**

*Cada vez melhor!*



CONSTRUÇÕES EIRELI



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

operacional. Tendo em vista a diversidade de situações operacionais todos os projetos elétricos deverão estar de acordo com as orientações das Normas e Especificações Técnicas para Fornecimento de Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Média e Alta Tensão da obra além das Normas Técnicas da Coelce e ABNT.

Os principais itens e custos referentes às instalações elétricas podem ser resumidos e agrupados conforme abaixo.

#### **4.12.1. REDE DE ENERGIA ELÉTRICA**

Em função da demanda necessária, da localização específica das unidades e da disponibilidade da Concessionária de Energia Elétrica local, poderão ser necessários serviços de ampliação, reforço e execução de redes de energia elétrica.

#### **4.12.2. ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA**

Conjunto de materiais e equipamentos localizados dentro da área da Obra, para recebimento da energia elétrica a ser fornecida pela concessionária de energia elétrica local. As entradas são padronizadas e devem atender Normas Técnicas e Padrões da concessionária. São executadas afim de garantir o recebimento, seccionamento, proteção, medição e rebaixamento da tensão. O dimensionamento é feito em função das cargas e demandas a serem contratadas, podendo ser em baixa tensão ou em alta tensão.

#### **4.12.3. QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM MÉDIA E ALTA TENSÃO**

São armários metálicos compostos de dispositivos e equipamentos de proteção, seccionamento, medição, acionamento, controle, sinalização e automatização das cargas elétricas. Quanto a aplicação podem ser para uso interno ou externo e quanto a construção podem ser auto sustentáveis, sobrepor ou embutidos. Podem ser subdivididos conforme itens abaixo.

O quadro de comando de bomba será composto dos seguintes equipamentos:

- 01 quadro de comando 40 x 40 x 17 metálico
- 01 disjuntor trifásico termo magnético
- 01 fusível com parafuso de ajuste;
- 01 contactor tripolar, com contato auxiliar de 220 v
- 01 relé de sobrecorrente regulável.
- 01 relé falta de fase 380 v

**WANDESON PAULINO DA SILVA**  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621831944  
CREA Nº 368347CE





PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

- 01 relé de nível 220 v
- 01 timer 220 v (programador de horário)
- 01 horímetro de 220 v (totalizador de horas)
- 01 amperímetro
- 01 Timer Digital (programador de horário)
- 01 régua de bornes sindal de 6 mm<sup>2</sup>
- 01 sinaleira de 220 v na cor vermelha
- cabo de cobre flexível 1,5mm<sup>2</sup>
- cabo de cobre flexível 1,0mm<sup>2</sup>
- terminais tipo pino 2,5 m (pequeno e grande)
- terminais tipo gardo 2,5 m (pequeno e grande)
- Palaqueta de polipropileno (manual / automático)

#### 4.12.4. INSTALAÇÃO DE FORÇA

A partir da entrada de energia compreendem todos os condutores, eletrodutos, canaletas, caixas de passagem, conectores e demais materiais utilizados na alimentação de quadros de comando, cubículos de média tensão, motores e outros equipamentos. Seu dimensionamento e formas construtivas dependem das cargas, distâncias e SITIO CAMPOS física dos equipamentos a serem alimentados.

#### 4.12.5. ILUMINAÇÃO

A partir dos quadros de comando compreendem todos os condutores, eletrodutos, luminárias, interruptores, tomadas, postes, lâmpadas, reatores, ignitores e demais equipamentos utilizados para a iluminação interna, externa e tomadas.

#### 4.12.6. PÁRA-RAIO E SINALIZAÇÃO AÉREA

Será especificado o pára-raio Franklin do tipo convencional, com:

- **Haste e Terminação**

A haste será de tubo de aço galvanizado, com  $h = 3$  m, no mínimo, solidamente fixada no ponto mais alto do prédio.

Na extremidade da haste será fixada uma terminação múltipla, do tipo bouquet niquelada, com quatro pontas.

- **Condutores**

O bouquet será ligado a terra por um cabo de cordoalha de cobre de hu, de ampla capacidade (bitola conforme projeto) o qual correrá pelas paredes externas da área do edifício e será preso por braçadeiras especiais em unidades



**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**

*Cada vez melhor!*



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS



**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

parede e espaçadas de 1,5 m no máximo.

### • Terra

O condutor de descida será ligado a um terra, constituído por um tubo de ferro galvanizado, de 30 mm de diâmetro mínimo, que será, enterrado no solo até atingir o lençol de água subterrânea, ou na impossibilidade de atingi-lo, será a uma placa de cobre de 500 mm x 500 mm, em volta, em carvão vegetal, igualmente enterrado no terreno a 3,0 m de profundidade.

### • Condutos

Para proteção de cordoalha do condutor 16mm<sup>2</sup>, deverá a descida ser protegida, nos últimos 2,0 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento.

## 4.13. LIGAÇÕES PREDIAIS

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais somente serão executadas após serem liberadas pela fiscalização.

A execução de ligações prediais de água e de esgotos deve obedecer, além do que está descrito neste manual, as demais normas e especificações que estiverem em vigor.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel. Desse modo, a observação visual caracterizará a ligação como sendo passeio, rua, ou outro lado da rua. No PASSEIO é considerada a ligação cuja rede pública está no mesmo passeio do imóvel; na RUA, é quando a rede situa-se em algum ponto do leito carroçável. No OUTRO LADO DA RUA, diz-se quando a rede está assentada no passeio oposto ao do imóvel.

As ligações são separadas em três grandes categorias de pavimentação: pedra tosca, asfalto e sem pavimentação.

Uma ligação predial é composta de:

- Tomada de água:- Ponto de conexão do ramal com a rede de distribuição de água, que será executada com colar de tomada ou com ferrule;
- Ramal predial:- Tubulação compreendida entre a tomada de água na rede de distribuição e o cavalete ou caixa c/ cavalete que será executada preferencialmente em PEAD. O ramal deverá obrigatoriamente ser executado perpendicular à rede de distribuição;
- Cavalete ou caixa c/ cavalete:- Elementos destinados a receber a instalação do medidor de volume consumido, hidrômetro. A utilização de uma ou outra solução é decorrente do interesse do cliente ou da melhor disposição do hidrômetro para as leituras mensais.





## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

Além das partes componentes deve-se observar, na ligação predial, o recobrimento mínimo do ramal e a localização do cavalete/caixa em relação às divisas do imóvel.

O preço unitário proposto para as ligações de determinado diâmetro será único para um mesmo tipo de pavimentação e independentemente do material derivado da rede, de seu diâmetro, do tipo do solo e da necessidade ou não de esgotamento e/ou escoramento.

As ligações usadas são nos diâmetros:

- 1) 20mm PEAD com Kit cavalete ¾" Padrão – P-002/03/05;
- 2) 32mm PEAD com Kit cavalete de 1";
- 3) 1 ½" tubo soldável PVC e Kit de F.G. 1 ½" – cavalete ou não;
- 4) 2" tubo soldável PVC e Kit de F.G. 2" – cavalete ou não;

Todos os materiais deverão seguir as normas da ABNT e outras exigidas pela área de Controle da Qualidade de Materiais da COMPANHIA.

As ligações serão sempre executadas na rede de distribuição, a qual deverá estar em carga e, no caso de redes novas, somente após a realização dos testes e da autorização da fiscalização. A CONTRATADA é responsável pela sinalização adequada conforme padrões com relação ao já referido neste manual, devendo, também, efetuar, o mais rápido possível, o serviço de recuperação de muros, calçadas, pavimentos, etc, enfim, tudo relacionado ao acabamento do serviço de ligação.

### 4.13.1. REMANEJAMENTO DE TOMADA DE ÁGUA

É o serviço de transferência do colar de uma rede projetado para uma rede nova. Consiste na colocação de um dispositivo de tomada de água na rede nova e o bloqueamento da tomada de água na rede antiga. Esse bloqueio pode ser feito exclusivamente no registro, ou no ferrule projetado, como também pode ser feito retirando-se o dispositivo de tomada de água e substituindo-o por luva de correr ou outra forma que garanta uma melhor vedação do local. No caso de redes antigas que estão sendo abandonadas, este bloqueio não é necessário.

### 4.13.2. PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÃO

Consiste na adequação de ligações projetados aos padrões de funcionamento adotados pela COMPANHIA. Essa padronização poderá ser:

a) completa: consiste na substituição total dos componentes da ligação (tomada de água, ramal e cavalete) e deverá ser considerada ligação nova para efeito de orçamento.



**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**  
*Cada vez melhor!*



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**



- b) do cavalete: consiste na substituição somente do cavalete.
- c) da caixa: consiste na colocação somente da caixa de proteção.

**WANDESON PAULINO DA SILVA**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**RNP Nº 0621531944**  
**CREA Nº 366847CE**





**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**  
*Cada vez melhor!*



**PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

**WANDESON PAULINO DA SILVA**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**RNP Nº 0821531944**  
**CREA Nº 366847CE**




**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**  
*Cada vez melhor!*



## PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

**OBRA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ**

### 2. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

  
WANDESON PAULINO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE





<b>PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS</b>		<b>DATA: SET/2023</b>		<b>BDI-Serv. 25,56%</b>	
				<b>BDI-Mat. 16,96%</b>	
<b>OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE PAULINOS, ZONA RURAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE</b>		<b>FONTE</b>	<b>VERSÃO</b>	<b>ENCARGOS</b>	<b>REF.</b>
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS - CE		SEINFRA	027.1 DESONERADA	83,85%	MAR/2021
		SINAPI	08/2023 DESONERADA	83,85%	AGOSTO/2023

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

ITEM	FONTE	CODIGO	DISCRICÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)		
						UNIT. S/BDI	UNIT. C/BDI	PARCIAL
<b>1.0</b>			<b>INSTALAÇÃO DA OBRA</b>					<b>1.141,14</b>
<b>1.1</b>			<b>SERVIÇOS</b>					<b>1.141,14</b>
1.1.1	SEINFRA	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	m2	6,00	151,47	190,19	1.141,14
<b>2.0</b>			<b>CAPTAÇÃO</b>					<b>96.313,15</b>
<b>2.1</b>			<b>SERVIÇOS</b>					<b>32.448,94</b>
			<b>CASA DE PROTEÇÃO DO QUADRO ELÉTRICO</b>					
2.1.1	SINAPI	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_05/2018	m²	35,00	2,71	3,40	119,00
2.1.2	SINAPI	99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	35,00	55,50	69,69	2.439,15
2.1.3	SINAPI	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_02/2021	m³	0,90	73,70	92,54	83,29
2.1.4	SEINFRA	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m²	0,72	423,18	531,36	382,58
2.1.5	SEINFRA	C4592	ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM TIJOLO CERÂMICO FURADO C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA 1:4	m²	0,24	612,00	768,44	184,43
2.1.6	SEINFRA	C0089	ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO C/ ARMADAÇÃO EM FERRO	m²	0,18	707,66	888,56	159,94
2.1.7	SEINFRA	C0330	ATERRO C/ COMPACTAÇÃO MANUAL S/ CONTROLE, MAT. C/ AQUISIÇÃO	m³	0,24	93,40	117,28	28,15
2.1.8	SINAPI	103329	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	m²	12,93	77,38	97,16	1.256,28
2.1.9	SEINFRA	C0806	COBOGÓ DE CIMENTO TIPO VENEZIANO (50X50X6) cm C/ ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3	m²	0,41	64,17	80,57	32,63
2.1.10	SINAPI	93204	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO. AF_03/2016	M	0,09	63,68	79,96	7,20
2.1.11	SINAPI	101964	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020_PA	m²	2,89	167,03	209,73	606,12
2.1.12	SINAPI	98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	2,89	44,88	56,35	162,85
2.1.13	SINAPI	98563	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=2CM. AF_06/2018	m²	2,89	35,41	44,46	128,49
2.1.14	SINAPI	96620	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER. AF_08/2017	m²	2,25	627,52	787,93	1.772,84
2.1.15	SINAPI	98680	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	m²	2,25	46,36	58,21	130,97
2.1.16	SEINFRA	C1958	PORTA DE FERRO COMPACTA EM CHAPA, INCLUS. BATENTES E FERRAGENS	m²	1,47	323,70	406,45	597,48
2.1.17	SINAPI	87893	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022	m²	27,33	6,75	8,48	231,76
2.1.18	SEINFRA	C3087	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:5	m²	27,33	40,55	50,92	1.391,64
2.1.19	SINAPI	94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	m²	5,04	776,44	974,92	4.913,60
2.1.20	SEINFRA	C2898	PINTURA HIDRACOR	m²	33,11	9,70	12,18	403,28
2.1.21	SEINFRA	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	m²	6,90	37,76	47,41	298,68
2.1.23	SEINFRA	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDADAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	M	23,00	265,64	338,54	7.671,42
2.1.24	SEINFRA	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO	m²	1,68	184,98	232,27	390,21
2.1.25	SINAPI	96622	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*. AF_08/2017	m²	25,35	157,00	197,13	4.998,01
<b>2.1.2</b>			<b>POÇO PROFUNDO</b>					
2.1.2.1	SEINFRA	C3453	MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ELEVATÓRIA VAZÃO ATÉ 10 l/s	UN	1,00	2.319,04	2.911,85	2.911,85
2.1.2.2	SEINFRA	C3417	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA ATÉ 4 CV	UN	1,00	566,40	711,19	711,19
2.1.2.3	SEINFRA	C2065	QUADRO DE COMANDO DE BOMBAS - COMPLETO	UN	1,00	347,16	435,90	435,90

**WANDERSON PAULINO DA SILVA**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**RNP N° 0621531944**  
**CREA N° 3668470/E**



<b>PROponente: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS</b>		<b>DATA: SET/2023</b>		BDI-Serv. 25,64%	
				BDI-Mat. 16,96%	
<b>OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE PAULINOS, ZONA RURAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE</b>		<b>FORTE</b>	<b>VERSÃO</b>	<b>ENCARGOS</b>	<b>REF.</b>
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS - CE		SEINFRA	027.1 DESONERADA	83,85%	MAR/2021
		SINAPI	08/2023 DESONERADA	83,85%	AGOSTO/2023

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

ITEM	FORTE	CODIGO	DISCRICÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)		
						UNIT. S/BDI	UNIT. C/BDI	PARCIAL
<b>2.2 MATERIAIS</b>						<b>63.864,21</b>		
2.2.1	SEINFRA	17332	PERFURAÇÃO DE POÇO PROFUNDO D=6" COMPLETAMENTE EXECUTADO	M	100,00	292,16	341,71	34.171,00
2.2.2	SEINFRA	16048	PEDREGULHO 3,20 A 2,362MM	m³		637,83	746,01	0,00
2.2.3	SINAPI	00012563	ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA, POCOS DE VISITA, POCOS DE INSPECAO, FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, SEM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 1,50 M E ALTURA DE 0,50 M	UN	2,00	387,66	453,41	906,82
2.2.4	SINAPI	00000759	BOMBA SUBMERSA PARA POCOS TUBULARES PROFUNDOS DIAMETRO DE 4 POLEGADAS, ELETRICA, TRIFASICA, POTENCIA 1,97 HP, 20 ESTAGIOS, BOCAL DE DESCARGA DIAMETRO DE UMA POLEGADA E MEIA, HM/Q = 18 M / 5,40 M3/H A 164 M / 0,80 M3/H	UN	1,00	4.795,85	5.609,23	5.609,23
2.2.5	SINAPI	00004209	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 1 1/2"	UN	1,00	25,23	29,51	29,51
2.2.6	SINAPI	00003926	LUVA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2" X 1 1/2"	UN	1,00	43,54	50,92	50,92
2.2.7	SEINFRA	15780	TUBO EDUTOR PVC DN 50	M	34,00	20,24	23,67	804,78
2.2.8	SINAPI	00003912	LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"	UN		39,21	45,86	0,00
2.2.9	SEINFRA	15780	TUBO EDUTOR PVC DN 50	M		20,24	23,67	0,00
2.2.10	SEINFRA	17593	TUBO PVC NERVURADO STANDARD DN 154x4m	UN	30,00	328,26	383,93	11.517,90
2.2.11	SEINFRA	17573	FILTRO PVC NERV. STANDARD DN 154x4mx1,50mm	UN	12,00	511,87	598,68	7.184,16
2.2.12	SINAPI	00001806	CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP MACHO/FEMEA, DE 2"	UN	2,00	139,24	162,86	325,72
2.2.13	SINAPI	00009887	UNIAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, COM ASSENTO PLANO, DE 2"	UN	1,00	113,70	132,98	132,98
2.2.14	SEINFRA	15786	CAP PVC FEMEA STANDARD DN 154	UN	1,00	119,18	139,39	139,39
2.2.15	SEINFRA	12904	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 50 x 3/4"	UN	1,00	5,92	6,92	6,92
2.2.16	SEINFRA	19899	NIPLE FOGO ROSCAVEL 3/4"	UN	1,00	4,11	4,81	4,81
2.2.17	SEINFRA	15720	VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA DN 3/4	UN	1,00	501,95	587,08	587,08
2.2.18	SINAPI	00006028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)	UN	2,00	130,25	152,34	304,68
2.2.19	SINAPI	00010408	VALVULA DE RETENCAO HORIZONTAL, DE BRONZE (PN-25), 2", 400 PSI, TAMPA DE PORCA DE UNIAO, EXTREMIDADES COM ROSCA	UN	1,00	359,74	420,75	420,75
2.2.20	SINAPI	00001790	CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP FEMEA, DE 2"	UN	1,00	147,54	172,56	172,56
2.2.21	SEINFRA	12223	TUBO PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 3/4"	M	23,00	8,06	9,43	216,89
2.2.22	SINAPI	00003884	LUVA PVC, ROSCAVEL, 3/4", AGUA FRIA PREDIAL	UN	23,00	2,65	3,10	71,30
2.2.23	SINAPI	12401	PLUG PVC COM ROSCA DE 3/4"	UN	2,00	0,66	0,77	1,54
2.2.24	SINAPI	00007110	TE PVC, ROSCAVEL, 90 GRAUS, 2", AGUA FRIA PREDIAL	UN	1,00	53,55	62,63	62,63
2.2.25	SINAPI	00002674	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 3/4", SEM LUVA	M	1,00	4,57	5,35	5,35
2.2.26	SINAPI	00001891	LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 3/4", PARA ELETRODUTO	UN	3,00	1,18	1,38	4,14
2.2.27	SINAPI	00007110	TE PVC, ROSCAVEL, 90 GRAUS, 2", AGUA FRIA PREDIAL	UN	5,00	53,55	62,63	313,15
2.2.28	SINAPI	00002674	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO ROSCAVEL DE 3/4", SEM LUVA	M	1,00	4,57	5,35	5,35
2.2.29	SINAPI	00001879	CURVA 90 GRAUS, LONGA, DE PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 3/4", PARA ELETRODUTO	UN	5,00	2,73	3,19	15,95
2.2.30	SEINFRA	18438	CABO CORDPLAST (CABO PP) 3 x 2,50 mm²	M	145,00	3,95	4,62	669,90
2.2.31	SINAPI	00000408	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 390 X *4,6* MM	UN	140,00	0,79	0,92	128,80
<b>3.0 ADUTORA</b>						<b>11.693,35</b>		
<b>3.1 SERVIÇOS</b>						<b>7.951,00</b>		
3.1.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO, AF_10/2018	M	217,00	4,24	6,20	1.345,40
3.1.2	SINAPI	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV, (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021	m³	97,65	7,70	9,67	944,28
3.1.3	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), AF_08/2020	m²	108,50	5,53	6,74	752,99
3.1.4	SEINFRA	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	m²	10,85	106,14	83,27	1.445,98

**WANDESON PAULINO DA SILVA**  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE



<b>PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS</b>		<b>DATA: SET/2023</b>		BDI-Serv. 25,56%	
				BDI-Mat. 16,96%	
<b>OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE PAULINOS, ZONA RURAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE</b>		<b>FORTE</b>	<b>VERSÃO</b>	<b>ENCARGOS</b>	<b>REF.</b>
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS - CE		SEINFRA	027.1 DESONERADA	83,85%	MAR/2021
		SINAPI	08/2023 DESONERADA	83,85%	AGOSTO/2023

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

ITEM	FORTE	CODIGO	DISCRICÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)		
						UNIT. S/BDI	UNIT. C/BDI	PARCIAL
3.1.5	SINAPI	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF 11/2017	M	217,00	0,71	0,89	193,13
3.1.6	SEINFRA	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	m²	97,65	26,44	33,20	3.241,98
3.1.7	SEINFRA	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	m²	14,65	1,48	1,86	27,24
<b>3.2</b>			<b>MATERIAIS</b>					<b>3.742,35</b>
3.2.1	SINAPI	00036084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	217,00	13,64	15,95	3.461,15
3.2.2	SINAPI	00001831	CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	24,28	28,40	85,20
3.2.3	SINAPI	00000325	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 50 MM, PARA REDE AGUA	UN	50,00	3,35	3,92	196,00
<b>4.0</b>			<b>RESERVATÓRIO ELEVADO - CAP. 10M³</b>					<b>121.212,88</b>
<b>4.1</b>			<b>SERVIÇOS</b>					<b>93.269,52</b>
<b>4.1.1</b>			<b>SERVIÇOS PRELIMINARES E URBANISMO</b>					
4.1.1.1	SINAPI	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF 05/2018	m²	36,00	2,71	3,40	122,40
4.1.1.2	SINAPI	99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZACÖES. AF 10/2018	M	25,00	55,50	69,69	1.742,25
4.1.1.3	SINAPI	94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF 08/2022	m²	0,60	776,44	974,92	584,95
4.1.1.4	SEINFRA	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	M	25,00	265,64	333,54	8.338,50
4.1.1.5	SEINFRA	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TILJOLINHO	m²	2,10	184,98	232,27	487,77
4.1.1.6	SEINFRA	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOES EM ESQUADRIAS DE FERRO	m²	1,25	37,76	47,41	59,26
4.1.1.7	SINAPI	96622	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*. AF 08/2017	m²	0,80	157,00	197,13	157,70
<b>4.1.2</b>			<b>CASTELO D'ÁGUA EM ANÊIS DE CONCRETO</b>					
4.1.2.1	SINAPI	96523	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÖRMAS). AF 06/2017	m³	32,00	85,95	107,92	3.453,44
4.1.2.2	SINAPI	96620	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS. AF 08/2017	m²	0,80	627,52	787,93	630,34
4.1.2.3	SINAPI	96532	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF 06/2017	m²	8,00	213,91	268,59	2.148,72
4.1.2.4	SEINFRA	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	228,66	14,13	17,74	4.056,43
4.1.2.5	SINAPI	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF 05/2021	m³	9,41	518,84	651,47	6.132,73
4.1.2.6	SINAPI	C2824	FORMA CURVA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm	m²	9,41	196,62	246,88	2.324,05
4.1.2.7	SEINFRA	98547	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E F=4MM. AF 06/2018	m²	10,60	228,21	286,55	3.038,16
4.1.2.8	SINAPI	103670	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF 02/2022	m³	32,99	258,92	325,11	10.724,00
4.1.2.9	SEINFRA	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TILJOLINHO	m²	1,50	184,98	232,27	348,41
4.1.2.10	SEINFRA	C2768	ESCALADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO C/PROTEÇÃO	M	8,70	711,25	893,06	7.769,62
4.1.2.11	SEINFRA	C4208	PÁRA-RAIO TIPO FRANKLIN C/ SINALIZADOR (FORNECIMENTO E MONTAGEM)	UN	1,00	2.751,62	3.455,00	3.455,01
4.1.2.12	SINAPI	99837	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1,1/4" E ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1,1/2" GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4" FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF 04/2019 PS	M	8,48	548,82	689,11	5.843,65
4.1.2.13	SEINFRA	C3906	BASE METÁLICA INCL. TUBO GALVANIZADO 2" P/ LUMINÁRIA ELEVADA SN-05	UN	1,00	395,36	496,42	496,42
4.1.2.14	SEINFRA	C0867	CONSERVADO "P" IMPERMEÁVEL, 3 DEMÃOES (PAREDES EXTERNAS)	m²	113,09	20,75	26,05	2.946,10
4.1.2.15	SEINFRA	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOES EM ESQUADRIAS DE FERRO	m²		37,76	47,41	0,00
<b>4.1.3</b>			<b>MONTAGENS: DA ESTRUTURA DO CASTELO D'ÁGUA</b>					
4.1.3.1	SEINFRA	10584	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHI)	H	183,00			

WANDERSON FERREIRO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE





**PREFEITURA DE  
QUITERIANÓPOLIS**

*Com a voz dos outros!*



<b>PROponente: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS</b>		<b>DATA: SET/2023</b>		<b>BDI-Serv. 25,53%</b>	
				<b>BDI-Mat. 16,96%</b>	
<b>OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE PAULINOS, ZONA RURAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE</b>		<b>FORTE</b>	<b>VERSÃO</b>	<b>ENCARGOS</b>	<b>REF.</b>
LOCAL: PAULINOS, ZONA RURAL, QUITERIANÓPOLIS - CE		SEINFRA	027.1 DESONERADA	83,85%	MAR/2021
		SINAPI	08/2023 DESONERADA	83,85%	AGOSTO/2023

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

ITEM	FORTE	CODIGO	DISCRICÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)		
						UNIT. S/BDI	UNIT. C/BDI	PARCIAL
4.1.3.2	SEINFRA	10705	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)	H	81,00	126,29	158,57	12.844,17
4.1.3.3	SINAPI	00004750	PEDREIRO (HORISTA)	H	81,00	16,72	20,99	1.700,19
4.1.3.4	SINAPI	00006127	AUXILIAR DE PEDREIRO (HORISTA)	H	81,00	11,02	13,84	1.121,04
4.1.3.5	SINAPI	00002696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO (HORISTA)	H	81,00	16,72	20,99	1.700,19
4.1.3.6	SINAPI	00000246	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO (HORISTA)	H	72,00	12,41	15,58	1.121,76
<b>4.2</b>			<b>MATERIAIS</b>					<b>27.943,36</b>
<b>4.2.1</b>			<b>ANÉIS DE CONCRETO P/ O CORPO DO CASTELO D'ÁGUA</b>					
4.2.3.1	SINAPI	00012567	ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, SEM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 2,50 M E ALTURA DE 0,50 M	UN	22,00	903,06	1.056,22	23.236,84
4.2.3.2	SINAPI	00000100	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, COM FLANGES E ANEL DE VEDAÇÃO, 60 MM X 2", PARA CAIXA D'ÁGUA	UN	4,00	50,09	58,59	234,36
4.2.3.3	SINAPI	19753	CURVA PVC SOLDÁVEL 50 MM	UN	1,00	7,36	8,61	8,61
4.2.3.4	SEINFRA	16264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"	UN	2,00	52,55	61,46	122,92
4.2.3.5	SEINFRA	18660	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 3"	UN	1,00	96,35	112,69	112,69
4.2.3.6	SEINFRA	16242	EQUIPAMENTO P/ CLORAÇÃO, CLORADOR DE PASTILHAS, TIPO SANY-CLOR 5000 INCL. INSTALAÇÃO	UN	1,00	907,87	1.061,85	1.061,85
4.2.3.7	SINAPI	00003863	LUVA PVC SOLDÁVEL, 50 MM, PARA AGUA FRIA, PREDIAL	UN	5,00	4,77	5,58	27,90
4.2.3.8	SEINFRA	11389	LUVA AÇO GALVANIZADO DE 2"	UN	13,00	26,50	30,99	402,87
4.2.3.9	SEINFRA	18661	LUVA AÇO GALVANIZADO DE 3"	UN	6,00	36,12	42,25	253,50
4.2.3.10	SINAPI	00006028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)	UN	2,00	130,25	152,34	304,68
4.2.3.11	SINAPI	00006016	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4" (REF 1509)	UN	2,00	34,43	40,27	80,54
4.2.3.12	SEINFRA	11950	TE AÇO GALVANIZADO DE 2"	UN	3,00	50,05	58,54	175,62
4.2.3.13	SINAPI	00009860	TUBO PVC, ROSCAVEL, 2", PARA AGUA FRIA, PREDIAL	M	26,00	49,02	57,33	1.490,58
4.2.3.14	SINAPI	00009871	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DE 75 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	8,00	46,00	53,80	430,40
<b>5.0</b>			<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>					<b>38.431,43</b>
<b>5.1</b>			<b>SERVIÇOS</b>					<b>24.024,53</b>
5.1.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO, AF. 10/2018	M	803,75	4,94	6,20	4.983,25
5.1.2	SINAPI	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROSCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF. 02/2021	m³	361,69	7,70	9,67	3.497,52
5.1.3	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), AF. 08/2020	m²	401,88	5,53	6,94	2.789,01
5.1.4	SEINFRA	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	m³	40,19	106,14	133,27	5.355,79
5.1.5	SEINFRA	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	m³	54,25	1,48	1,86	100,91
5.1.6	SEINFRA	C0291	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm	M	803,75	1,94	2,44	1.961,15
5.1.7	SEINFRA	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	m³	160,75	26,44	33,20	5.336,90
<b>5.2</b>			<b>MATERIAIS</b>					<b>14.406,90</b>
5.2.1	SINAPI	00036084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	M	803,75	13,64	15,95	12.819,81
5.2.2	SINAPI	00001206	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 10351)	UN	4,00	6,68	7,81	31,24
5.2.3	SINAPI	19753	CURVA PVC SOLDÁVEL 50 MM	UN	25,00	7,36	8,61	215,25
5.2.4	SINAPI	00001831	CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	4,00	24,28	28,40	113,60
5.2.5	SINAPI	00001845	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	5,00	30,43	35,59	177,95
5.2.6	SINAPI	00007048	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	25,00	20,46	23,93	598,25
5.2.7	SINAPI	00000325	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 50 MM, PARA REDE AGUA	UN	115,00	3,35	3,92	450,80
<b>6.0</b>			<b>LIGAÇÕES PREDIAIS</b>					<b>10.105,80</b>
<b>6.1</b>			<b>SERVIÇOS</b>					<b>3.304,05</b>
6.1.1	SEINFRA	C2919	RAMAL PREDIAL S/ PAVIMENTAÇÃO	M	150,00	12,91	15,21	2.431,50
6.1.2	SEINFRA	C2865	LIGAÇÃO PREDIAL D'ÁGUA PADRÃO CAGECE	UN	15,00	46,33	53,17	872,55
<b>6.2</b>			<b>MATERIAIS</b>					<b>6.797,25</b>

**WANDESON PAULINO DA SILVA**  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP Nº 0621531944  
CREA Nº 366847CE