

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ZONA RURAL

LOCALIDADE

CAÇA PUEIRA

MUNICÍPIO

GRANJA – CE

VOLUME ÚNICO
MEMORIAL DESCRITIVO
ORÇAMENTOS
DESENHOS



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
COMUNIDADE: CAÇA PUEIRA
MUNICÍPIO GRANJA - CEARÁ**

**MEMORIAL DESCRITIVO
ORÇAMENTO
DESENHOS**

SUMÁRIO



- ♦ **Croqui**
- 1.0 Apresentação**
- 2.0 Generalidades**
 - 2.1 Acesso Rodoviário**
 - 2.2 Condições Climáticas**
 - 2.3 Características Geomorfológicas**
 - 2.4 Dados Censitários do Município**
- 3.0 População do Projeto**
- 4.0 Infra-estrutura**
 - 4.1 Pavimentação**
 - 4.2 Saneamento Básico**
 - 4.3 Energia Elétrica**
 - 4.4 Comunicação**
 - 4.4.1 Telefonia**
 - 4.4.2 Correios**
- 5.0 Parâmetros de Dimensionamento**
- 6.0 O Projeto**
 - 6.1 Concepção do Sistema Proposto**
 - 6.2 Demanda e Vazões do Projeto**
 - 6.3 Unidades do Sistema**
 - 6.3.1 Captação em Poço**
 - 6.3.2 Tratamento**
 - 6.3.3 Adutora de Água Bruta**
 - 6.3.4 Reservatório**
 - 6.3.5 Rede de Distribuição**
 - 6.3.6 Ligação Predial**
- 7.0 Planilha de Cálculo da Nova Adutora**

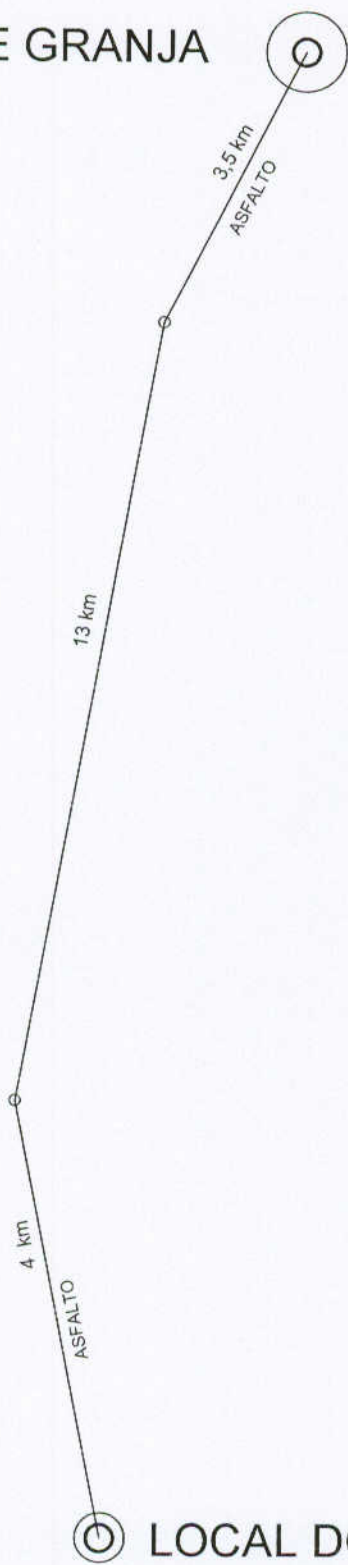
- 8.0 Projeto Elétrico
- 9.0 Planilha Orçamentária
- 10.0 Especificações Técnicas
 - 10.1 Generalidades
 - 10.2 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno
 - 10.3 Locação e Abertura de Valas
 - 10.4 Assentamento
 - 10.5 Cadastro
 - 10.6 Caixas de Registro
 - 10.7 Transporte, Carga e Descarga de Materiais
 - 10.8 Movimentos de Terra
 - 10.8.1 Escavação
 - 10.8.2 Reaterro Compactado
 - 10.9 Concreto para Blocos de Ancoragem
 - 10.10 Tubos e Conexões
 - 10.11 Ensaios
 - 10.12 Limpeza e Desinfecção
- 11.0 Plantas



MAPA DE LOCALIZAÇÃO LOCAL DO PROJETO (CAÇA PUEIRA)



CIDADE SEDE GRANJA



LOCAL DO PROJETO (CAÇA PUEIRA)

R

Data 19 / 04 / 15

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 Comunidade de **Caça Pueira** no Município de **Granja** no Estado do Ceará.

O projeto engloba formulações técnicas 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 Generalidades

A Comunidade de **Caça Pueira** situa-se no Município de **Granja - Ceará**, distante aproximadamente 270 Km de Fortaleza (em linha reta), Capital do Estado; sendo que a comunidade dista aproximadamente 18 Km da sede do município.

Os dados geográficos do município de **Granja** são:

Área: 2.697,20 km²

Altitude (Sede): 10,55 m

Latitude (S): 03°07'13"

Longitude (W): 40°49'34"

♦ **Os Limites são:**

Norte: Camocim, Barroquinha e Chaval.

Sul: Viçosa do Ceará, Tianguá, Moraújo e Uruoca.

Leste: Uruoca, Senador Sá, Martinópole, Marco e Bela Cruz.

Oeste: Chaval, Estado do Piauí e Viçosa do Ceará.

2.1 Acesso Rodoviário

O acesso à **Granja**, a partir de Fortaleza, dá-se pela BR-222 e BR-402 distando 270Km de Fortaleza (em linha reta).

Já o acesso as localidades de **Caça Pueira** se faz através de estrada asfaltada que liga Granja a Uruoca, ficando a comunidade as margens do asfalto a cerca de 18 km.

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 em 1997: 1.039,90mm

Trimestre mais seco do anoOut/Nov/Dez

Período mais úmido do AnoJaneiro a Maio

Temperaturas:

- **Média das Máximas:** 28°
- **Média das Mínimas:** 26°

2.3 Características Geomorfológicas

O Município de **Granja** possui um relevo com planícies litorâneas.

Classes de Solo: Areias Quartzozas Distróficas, Solos Litólicos, Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo.

Uso Potencial do Solo: Cajueiro, coco e culturas de subsistência, milho, feijão, mandioca.

2.4 Dados Censitários do Município

População Rural : 25.920 hab.

População Urbama: 15.987 hab.

Taxa de Crescimento: 2,0%

Fonte IBGE (Contagem da População 2000)

Obs.: A taxa de crescimento populacional das localidades de Caça Pueira no município de Granja no último censo realizado pelo IBGE em 2.000, foi negativa. Neste caso, seguindo orientações da CAGECE, quando esta taxa for negativa, não constar ou inferior a 2,0%, considera-se como se fosse 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 (2015):** 425 habitantes (50 Famílias)
- **Alcance do Projeto:** 20 anos
- **Taxa de crescimento:** 2,00% a.a.
- **População de projeto (2035):** 631 habitantes
- **Obs.:** Os recursos disponibilizados para a comunidade só atenderá 50 famílias, porém o projeto foi dimensionado para atender as 50 famílias, necessitando futuramente, somente a ampliação da rede.

4.0 Infra-estrutura

4.1 Pavimentação

A localidade é cortada ao longo de sua extensão por uma rodovia estadual (estrada asfaltada que interliga as cidades de Granja a Uruoca) e as demais vias não apresenta pavimentação, sendo em estrada 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 cacimbas e ou carro pipa.



4.3 Energia Elétrica

A localidade é atendida por Rede de Distribuição em Alta e Baixa Tensão.

4.4 Comunicação

4.4.1 Telefonia

O Município é atingido por telefonia fixa e móvel.

Terminais Telefônicos Instalados:

- **Convencionais:** 641
- **Celulares:** 35

Terminais Telefônicos em Serviço:

- **Convencionais:** 740
- **Celulares:** 19
- **Telefones Públicos:** 15
- Fonte: TELECEARÁ (Ano 1997).

Caça Pueira não possui telefone público a cartão.

4.4.2 Correios

Unidades de Atendimento no município:

- **Agências de Correios:** 1

Na localidade de **Caça Pueira** não existe agência de correios.

5.0 Parâmetros de Dimensionamento

De acordo com os Termos de Referência para Elaboração de Projetos de Pequeno Porte da CAGECE (Projeto São José e Funasa), os parâmetros são os seguintes:

Localidade : Caça Pueira

Alcance de projeto (Ap): 20 anos

Taxa de crescimento(Tc): 2,00% a.a.

N.º total de unidades habitacionais: 85

N.º de unidades habitacionais atendidas na 1ª Etapa: 50

Taxa de ocupação: 5,00 hab. por unidade

População atual (2013): 425 hab.

População de projeto (P): 631 hab. (**Em 2033**) - Calculado no item 6.2

Consumo per capita: 100 l / hab. / dia

Coefficiente do dia de maior consumo: $K_1=1,2$

Coefficiente da hora de maior consumo: $K_2=1,5$

Obs.: Todo o dimensionamento foi feito baseado na população total 85 famílias

6.0 – O Projeto

6.1- Concepção do Sistema Proposto

CAPTAÇÃO EM POÇO PROFUNDO

A comunidade tem previsto como manancial de água, um poço profundo existente, que apresenta volume suficiente para o atendimento da população e qualidade d'água boa para o consumo humano.

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 **Caça Pueira**, no Município **Granja** – Ceará:

- **População de projeto (P)**

$$P' = N.^{\circ} \text{ de Residências} \times 5,00 \text{ habitantes}$$

$$P' = 50 \times 5,00$$

$$P' = 425 \text{ hab.}$$

$$P = P' \times (1 + T_c)^{10}$$

$$P = 425 \times (1 + 0,020)^{20}$$

$$P = 631 \text{ hab.}$$

- **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$

$$Q_0 = 631 \times 100 / 86400$$

$$Q_0 = 0,73 \text{ l/s ou } 2,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_1 = 631 \times 100 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_1 = 0,88 \text{ l/s ou } 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_2 = 631 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_2 = 1,315 \text{ l/s ou } 4,73 \text{ m}^3/\text{h}$$



6.3 – Unidades do Sistema

O projeto do sistema de abastecimento de água de **Caça Pueira** que trata de um projeto de abastecimento de água em zona rural para atender a comunidade de **Caça Pueira**.



Concepção do sistema apresentado para atender as 50 famílias: Captação em um poço tubular profundo existente; adutora com extensão de 10,00m em tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 50mm que interliga o poço ao reservatório elevado (poço ao lado do reservatório elevado); casa de proteção do quadro elétrico da bomba submersa; reservatório elevado cilíndrico em anéis pré-moldados DN 3,00m fuste=7,00m e capacidade 30m³; urbanização com cerca de proteção de arame farpado com 07 fiadas, estacas de concreto ponta virada, mureta de proteção 0,70m de altura com reboco nas duas faces; sistema de tratamento d'água simplificado através de clorador de pastilhas; rede de distribuição com extensão de 6.797,26m em tubulação de PVC JE CL-12 DN 75mm (3.380,73m) e tubulação de PVC JE CL-12 DN 50mm (3.416,53m) e 50 ligações prediais com kit cavalete e hidrômetro padrão Cagece beneficiando 50 famílias.

6.3.1 – Captação em Poço Tubular Profundo:

A captação a partir de um poço tubular profundo existente, cujo volume do mesmo é suficiente para satisfazer a demanda necessária em m³/h para o atendimento à população em conformidade com a demanda calculada em projeto.

6.3.2 – Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo (poço tubular fechado com tampa de inspeção), será feita apenas uma 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 na parte inferior do reservatório elevado (ver planilha em anexo).

6.3.3 – Adutora de Água Bruta

A adutora de água bruta interliga o ponto de captação no “poço profundo” com o reservatório elevado. O seu desenvolvimento está representado em planta baixa e perfil, onde se pode ver a localização das ventosas e registros de descarga.

As características técnicas são as seguintes:

VER DIMENSIONAMENTO ANEXO ITEM 07

Material:

PVC –classe 12 DN 50mm
Tubo PVC PBA JE.

Extensão:

Comprimento total da adutora = 10,00m

A Classe da tubulação a ser empregada no trecho da Adutora será compatível com as pressões de serviço de 6,0 kg/cm² PBA Classe 12 – Junta Elástica (JE).

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

Classe	Pressão de Serviço (mca)
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 construído em uma área alta da localidade e será construído por anéis de concreto pré-moldado que darão o formato cilíndrico.

Cálculo do volume máximo horário:

$$V_D = P \times 100 \times 1,2$$

$$V_D = 631 \times 100 \times 1,2$$

$$V_D = 75.720 \text{ l ou } 75,72 \text{ m}^3$$

Cálculo do volume do reservatório :

$$V_R = 1/3 V_D$$

$$V_R = 75,72 / 3$$

$$V_R = 25,24 \text{ m}^3$$

Volume adotado para o reservatório :

$$V_R = 30,00 \text{ m}^3$$

A locação do reservatório e os detalhes construtivos estão representados em plantas específicas.



- **Características do Reservatório Elevado RE:**

Tipo: elevado
Forma: cilíndrica
Diâmetro: 3,00 m
Altura Total: 11,50 m
Fuste: 7,00 m
Altura Útil: 11,35 m
Volume: 30,00 m³

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, SOHIDRA e FUNASA.

A pressão dinâmica mínima na rede ficou em **7,00 mca** e a pressão máxima estática é de **37,71 mca**, portanto dentro dos limites recomendados, segundo TERMO DE REFERÊNCIA, de 7,00 m e 40,00 m respectivamente.

A tubulação será toda em PVC do tipo PBA CL-12 e os diâmetros variam de 50 a 75mm. O resultado dos cálculos processos estão agrupados em planilhas em anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/m) não ultrapassou o valor de 0,008 m/m. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

As extensões da rede referentes a 1ª Etapa, que apresentamos são as seguintes:

Diâmetro 50 mm	→ 3.416,53 m
Diâmetro 75 mm	→ 3.380,73 m
Total	6.797,26 m

Independentemente dos cálculos e por exigência da CAGECE e SOHIDRA, o primeiro trecho da rede terá o diâmetro mínimo de 75mm.

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

- **Vazão de Distribuição Linear**

Q = Q₂ / l (Rede)
Q = 1,316 / 12.025,57
Q = 0,00011 l/s / m

Dados Gerais da Rede	
Fórmula Utilizada	Hazen Williams
Coefficiente (C)	140
Número de Nós	48
Número de Trechos	47
Vazão de Distribuição Linear	0,00011
Diâmetros	Otimizados



6.3.6 – Ligações Prediais

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 03 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Está previsto a execução de 50 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando 50 famílias da 1ª etapa do projeto..

R



7.0 Planilha de Cálculo da Adutora

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULOS

Adutora de Água Bruta



LOCALIDADE: CAÇA PUEIRA
MUNICÍPIO: GRANJA

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	85
NÚMERO DE PESSOAS POR FAMILIA	5
HORIZONTE DO PROJETO - (N° de anos) = n	20
TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - (%)	2,0
CONSUMO DIÁRIO PERCAPTA - (Litro/Pessoa) = q	100
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA DIÁRIA = K1	1,2
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA HORÁRIA = K2	1,5
HORAS DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO = a	16

1. DEMANDA HÍDRICA DO PROJETO

Os parâmetros adotados para dimensionamento do sistema de abastecimento foram:

1.1 POPULAÇÃO ATUAL DO PROJETO (Pa)

$$Pa = N^{\circ} \text{ de famílias} \times N^{\circ} \text{ de pessoas por família}$$

N° de famílias = 85

N° de pessoas por família = 5

$$Pa = 85 \times 5 = 425 \text{ habitantes}$$

1.2 POPULAÇÃO PROJETADA (Pp)



$$P_p = P_a \times T_c$$

$$P_p = 425 \times 1,4859 = 632 \text{ habitantes}$$

1.2.1 Taxa de Crescimento Populacional (Tc)

$$T_c = (1 + i)^n$$

1 = constante

i = taxa de crescimento anual de 2,00%

n = horizonte do projeto de 20 anos

$$T_c = (1 + 0,020)^{20}$$

$$T_c = 1,4859$$

1.3 VAZÃO DO PROJETO (Q)

DEMONSTRATIVO DAS VAZÕES

1.3.1 VAZÃO MÉDIA (Qm)

$$Q_m = \frac{P_p \times q}{86.400}$$

Onde:

P_p = população projetada..... 632

q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100

a = horas de funcionamento diário 16

Q _m =	63.150,75	litros/dia
Q _m =	2.631,28	litros/hora
Q _m =	2,63128	m ³ /h
Q _m =	0,73091	litros/segundo
Q _m =	0,00073	m ³ /s



1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Qmd)

$$Q_{md} = \frac{P_p \times q \times K_1}{86.400}$$

Onde:

P_p = população projetada..... 632
 q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100
 K_1 = coeficiente de máxima demanda diária... 1,2
 a = horas de funcionamento diário 16

$Q_{md} = 75.780,90$ litros/dia
 $Q_{md} = 3.157,54$ litros/hora
 $Q_{md} = 3,15754$ m³/h
 $Q_{md} = 0,87709$ litros/segundo
 $Q_{md} = 0,00088$ m³/s

1.3.3 VAZÃO DE ADUÇÃO (Qa)

$$Q_a = \frac{P_p \times q \times K_1}{86.400 \times 24/a}$$

Onde:

P_p = população projetada..... 632
 q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100
 K_1 = coeficiente de máxima demanda diária... 1,2
 a = horas de funcionamento diário 16

$Q_a = 1,31564$ litros/segundo
 $Q_a = 4,73631$ m³/h → 4,74 m³/h
 $Q_a = 0,00132$ m³/s

2. RESERVATÓRIO

O volume do reservatório de distribuição é calculado baseado em 1/3 do consumo médio diário máximo da população.

$$V = \frac{1}{3} \times P_a \times T_c \times q \times K_1$$

V = volume do reservatório (m³)

V= 25,24 m³

Para efeito de cálculo no projeto foi adotado um volume de: **30 m³**



Dados do Reservatório:

Tipo: Elevado
Volume: Volume bruto: **30,00 m³**
 Volume útil: **27,90 m³**
Formato: cilíndrico
Fuste: **7,00 m**
Altura: **11,50 m**
Diâmetro: **3,00 m**

3. CÁLCULO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

O diâmetro dos trechos em recalque foram dimensionados pela fórmula de Bresse:

Dado: $K = 1,20$

$$D = 1,20 \sqrt{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}$$

D = 0,044 m
D = 43,53 mm
D = 50 mm
D = 0,050 m

O diâmetro externo adotado será de **50 mm**

4. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA DA ADUTORA

Cálculo das perdas de carga longitudinais (Hf) - Hazen Willians

Dado: C = Tubulação PVC = 140

$$J = \frac{10,64}{D^{4,87}} \times \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,852}$$

J = 0,0113 m/m

5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS

Profundidade de colocação da bomba (PC)

Comprimento da adutora de água bruta (L)

$$L \text{ total} = PC + L$$

$$L \text{ total} = 64,00 \text{ m}$$

$$H_f = J \times L$$

$$H_f = 0,72 \text{ m.c.a}$$

$$H_{\text{facid.}} = H_f \times 5\%$$

$$H_{\text{facid.}} = 0,04 \text{ m.c.a}$$

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **10,00 metros.**

6. CÁLCULO DA VELOCIDADE (v)

$$V = 0,355 \times C \times D^{0,63} \times J^{0,54}$$

$$V = 0,67 \text{ m/s}$$

7. GOLPE DE ARIETE

7.1. CELERIDADE

DADOS:

C = celeridade da onda (m/s)

D = diâmetros dos tubos (mm)

e = espessuras dos tubos (mm)

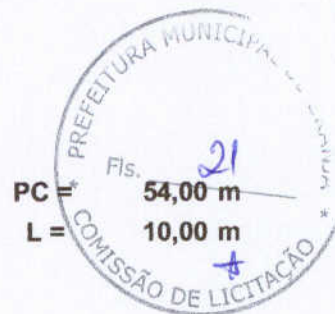
K = coeficiente que leva em conta os módulos de elasticidade para tubos

PVC = 18

D = 50

e = 2,7

ESPESSURA TUBO DE PVC RÍGIDO JE PBA				
TIPO	DIÂMETRO (mm)			PRESSÃO MÁXIMA (mca)
	50	75	100	



C-12	2,7	3,9	5,0	60
C-15	3,3	4,7	6,1	75
C-20	4,3	6,1	7,8	100



$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + Kx \frac{D}{e}}}$$

$$C = 506,77$$

7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

$$h_a = \frac{C \times V}{g}$$

$$h_a = 34,55 \text{ m}$$

7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

$$H_g = C_{ma} - C_{me}$$

$$H_g = 0,41 \text{ m}$$

$$H_{gT} = H_g + H_r = 11,91 \text{ m}$$

$$C_{ma} = \text{maior cota do perfil} = 76,96$$

$$C_{me} = \text{menor cota do perfil} = 76,55$$

$$H_r = \text{altura torre do filtro} = 11,50$$

7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$H_{pmax} = h_a + H_{gT}$$

$$h_{pmax} = 46,46$$



7.4.1 CORREÇÃO DA SOBREPRESSÃO SOBRE A CLASSE DE PRESSÃO DOS TUBOS

PN = Pressão Corrigida = 20% da pressão nominal
 CL = Classe de Pressão do tubo escolhido em m.c.a

Correção da PN = CL (m.c.a) x 20%

PNcorrigida= 12

Pn=hpmax

Pn= 58,46

MATERIAL: Tubo PVC PBA JE DN 50 mm CL- 12

A classe da tubulação a ser empregada no trecho da adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 Kg/cm2 escolhida em função da pressão de serviço:

CLASSE	PRESSÃO DE SERVIÇO (m.c.a)
12	60
15	75
20	100

7.5. CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

RECALQUE	50 mm	0,050 m
----------	-------	---------

Peças	k	D	V	(K*V)^2/2g
Ligação de pressão				0,035
Ampliação gradual	0,30	50	0,447	0,003
Curva de 90o.	0,40	50	0,447	0,004
Registro gaveta	0,20	50	0,447	0,002
Válvula retenção	2,50	50	0,447	0,025
Barrilete				0,015
Ampliação gradual	0,30	50	0,447	0,003
Registro de gaveta	0,20	50	0,447	0,002
Saída de canalização	1,00	50	0,447	0,010
Total - Hr(hlocalizada)				0,050

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da altura manométrica total (AMT)

Hf = 0,72
 ND = 38,00
 hg = 0,41
 hflocalizada = 0,050

OUTROS DADOS:

NE = 19,80
 ND = 38,00



hfaccidental = 0,04
Hf clorador = 2,00
Hf filtro = 0,00
Alt. Reserv Elevado = 11,50

D = 150

AMT = Hf + ND+ hg + hlocalizada + haccidental + h torre filtro

AMT = 52,72 m.c.a

Onde:

AMT = altura manométrica total

Hf = perdas de carga por atrito ao longo da adutora

ND = nível dinâmico do poço

hg = desnível geométrico do terreno (diferença de nível entre a cota do poço profundo menor cota e a cota do reservatório elevado maior cota)

hlocalizada = perdas de carga localizadas

hfaccidental = perdas de carga acidental (considerado 5% das perdas de carga por atrito ao longo da adutora)

Hf clorador = perdas de carga no clorador

h torre fitro = altura da torre do filtro de fluxo ascendente

7.7. POTENCIA EXIGIDA NO EIXO DA BOMBA

$$P = \frac{Q(l/s) \times AMT}{75 \times \eta}$$

Onde:

P = potência exigida no eixo da bomba (CV) 1,42
Q = vazão do projeto (l/s)..... 0,8771
AMT = altura manométrica total (mca) 52,72
n = rendimento da bomba (%) 65,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba = 1,50
Horas de funcionamento (bombeamento) diário..... 16

Potência no eixo bomba = 1,423 C.V.
Potência no motor = 2,134 C.V.
Potência comercial = 2,50 C.V.
Tipo de bomba = Submersa

Observação 01: O fator de correção acima mencionado, trata-se de uma folga que varia de acordo com a potência do motor (vide tabela abaixo segundo Azevedo Neto).



POTÊNCIA DO MOTOR	FATOR DE CORREÇÃO
< ou = 2 CV	50 %
2 a 5 CV	30 %
5 a 10 CV	20 %
10 a 20 CV	15 %
> de 20 CV	10 %

8. BLOCOS DE ANCORAGEM

Cálculo do empuxo		$E = 2(Sgh) \text{ sen}(a/2)$	
	ESPECIFICAÇÕES	UNIDADE	DADOS
E	Empuxo	kg	Calculado
h	Pressão interna máxima	m	58,46
g	Peso específico do líquido	kg/m ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	50
S	Seção da tubulação	m ²	0,00196

Quadro Demonstrativo		
<i>D</i>	(mm)	50
<i>S</i>	(m ²)	0,00196
<i>g</i>	(kg/m ³)	1.000
<i>h</i>	(m)	58
<i>a</i>	(Graus)	90,00
<i>a</i>	(Radianos)	1,571
<i>E</i>	(kg)	162,334

Cálculo do Bloco de Ancoragem			
	<i>D</i>	mm	50
	<i>a</i>	Graus	90

Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem	E	kg	162,334 <i>26</i>
	A	m²	81,167 <i>4</i>
	Volume do bloco	m³	0,068
	Quantidade de blocos	Un	1,00
	Volume Total	m³	0,068



Valores de s_{adm} para diversos tipos de solo	
Taxa admissível no solo na vertical	S_{ADM} kg / cm ²
Rocha	20
Rocha alterada, mantendo ainda a estrutura original	10
Rocha alterada, necessitando quando muito de picareta para escavação	3
Pedregulho ou areia grossa compactada	4
Argila rígida	4
Argila média	2
Areia grossa de compactação média	2
Areia fina compacta	2
Areia fofa ou argila mole escavada à pá	1

Sistema de Abastecimento de Caça Pueira

Município: Granja - CE

Planilha de Cálculo de Rede

Trecho	Nó	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Fictícia	Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Em Marcha	Montante						Montante	Jusante			Montante	Jusante	Montante	Jusante
1	A-B	12,00	1,314	1,316	1,315	75	0,02234	1,603917	0,019247	76,960	76,330	83,960	83,941	7,000	7,000	7,000	7,630
2	B-C	671,10	0,219	0,292	0,255	75	0,00434	0,077345	0,051906	76,330	68,290	83,941	83,889	7,611	15,599	7,630	15,670
3	C-C'	450,35	0,000	0,049	0,025	50	0,00063	0,007364	0,003316	68,290	68,970	83,889	83,886	15,599	14,916	15,670	14,990
4	C-D	210,45	0,146	0,023	0,158	50	0,00402	0,228886	0,048169	68,290	73,090	83,889	83,841	15,599	10,751	15,670	10,870
5	D-D'	180,10	0,061	0,020	0,071	50	0,00181	0,052381	0,009434	73,090	71,280	83,889	83,879	10,751	12,599	10,870	12,680
6	D'-D''	560,22	0,000	0,061	0,031	50	0,00078	0,011028	0,006178	71,280	69,070	83,879	83,873	12,599	14,803	12,680	14,880
7	D-E	185,03	0,045	0,020	0,065	50	0,00141	0,032811	0,006071	71,280	72,010	83,879	83,873	12,599	11,863	12,680	11,950
8	E-E'	140,15	0,000	0,015	0,008	50	0,00020	0,000850	0,000119	72,010	69,370	83,873	83,873	11,863	14,503	11,950	14,590
9	E-E''	272,32	0,000	0,030	0,015	50	0,00038	0,002904	0,000791	72,010	70,050	83,873	83,873	11,863	13,823	11,950	13,910
10	B-F	204,73	0,521	0,022	0,544	75	0,00905	0,307236	0,061672	76,330	72,900	83,873	83,811	7,543	10,911	7,630	11,060
11	F-G	618,36	0,454	0,068	0,521	75	0,00828	0,255819	0,158188	72,900	60,530	83,873	83,714	10,973	23,184	11,060	23,430
12	G-H	440,47	0,405	0,048	0,454	75	0,00730	0,202447	0,089172	60,530	54,170	83,811	83,722	23,281	29,552	23,430	29,790
13	H-H'	40,40	0,000	0,004	0,002	50	0,00006	0,000085	0,000003	54,170	53,000	83,714	83,714	29,544	30,714	29,790	30,960
14	H-I	250,43	0,374	0,027	0,401	75	0,00658	0,167188	0,041869	54,170	56,060	83,722	83,680	29,552	27,620	29,790	27,900
15	I-I'	290,34	0,000	0,032	0,032	50	0,00040	0,003269	0,000949	56,060	50,080	83,714	83,713	27,654	33,633	27,900	33,880
16	I-J	340,55	0,305	0,037	0,342	75	0,00549	0,119643	0,040744	56,060	57,110	83,680	83,639	27,620	26,529	27,900	26,850
17	J-J'	280,18	0,000	0,031	0,015	50	0,00039	0,003061	0,000858	57,110	49,090	83,713	83,713	26,603	34,623	26,850	34,870
18	J-L	238,64	0,248	0,026	0,274	75	0,00443	0,080497	0,019210	57,110	58,240	83,639	83,620	26,529	25,380	26,850	26,720
19	L-L'	370,55	0,000	0,041	0,041	50	0,00062	0,005133	0,001902	58,240	45,180	83,713	83,711	25,473	38,531	25,720	38,780
20	L-M	220,00	0,183	0,024	0,207	50	0,00498	0,339305	0,074647	58,240	49,230	83,620	83,545	25,380	34,315	25,720	34,730
21	M-M'	100,71	0,000	0,011	0,011	50	0,00014	0,000461	0,000046	49,230	50,140	83,711	83,711	34,481	33,571	34,730	33,820
22	M-N	190,02	0,151	0,021	0,172	50	0,00412	0,239704	0,045549	49,230	52,100	83,545	83,500	34,315	31,400	34,730	31,860
23	N-N'	245,17	0,000	0,027	0,027	50	0,00034	0,002391	0,000586	52,100	48,030	83,711	83,710	31,611	35,880	31,860	35,930
24	N-O	265,32	0,086	0,029	0,125	50	0,00281	0,117571	0,031194	52,100	49,270	83,500	83,468	31,400	34,198	31,860	34,690
25	O-O'	70,11	0,000	0,008	0,004	50	0,00010	0,000236	0,000017	49,270	48,770	83,710	83,710	34,440	34,940	34,690	36,190
26	O-P	280,40	0,057	0,031	0,088	50	0,00185	0,054402	0,015254	49,270	46,250	83,468	83,453	34,198	37,203	34,690	37,710
27	P-P'	370,27	0,017	0,041	0,057	50	0,00094	0,015644	0,005792	46,250	50,950	83,710	83,704	37,460	32,754	37,710	33,010
28	P'-P''	153,24	0,000	0,017	0,017	50	0,00021	0,001002	0,000154	50,950	47,560	83,453	83,453	32,503	35,893	33,010	36,400
29	B-Q	224,73	0,443	0,025	0,468	75	0,00773	0,225521	0,050681	76,330	72,900	83,704	83,654	7,374	10,754	7,630	11,060
30	Q-Q'	52,30	0,000	0,006	0,003	50	0,00007	0,000137	0,000007	72,900	73,000	83,453	83,453	10,553	10,453	11,060	10,960
31	Q-R	618,36	0,370	0,068	0,437	75	0,00685	0,180338	0,111514	72,900	60,370	83,654	83,542	10,754	23,172	11,060	23,590
32	R-R'	125,10	0,000	0,014	0,014	50	0,00017	0,000689	0,000086	60,370	62,270	83,453	83,453	23,083	21,183	23,590	21,690
33	R-S	440,47	0,308	0,048	0,356	50	0,00846	0,905130	0,398683	60,370	54,100	83,542	83,143	23,172	29,043	23,590	29,860
34	S-S'	90,00	0,000	0,010	0,010	50	0,00034	0,000374	0,000034	54,100	57,200	83,453	83,453	29,353	26,253	29,860	26,760
35	S-T	656,92	0,226	0,072	0,298	50	0,00668	0,584757	0,383554	54,100	58,090	83,143	83,143	29,043	24,670	29,860	25,870
36	T-T'	60,14	0,000	0,007	0,007	50	0,00008	0,000178	0,000011	58,090	58,970	83,453	83,453	25,363	24,483	25,870	24,990
37	T-U	547,52	0,160	0,060	0,220	50	0,00483	0,321529	0,176044	58,970	52,130	83,760	82,584	23,790	30,454	24,990	31,830
38	U-U'	130,07	0,000	0,014	0,014	50	0,00018	0,000740	0,000096	52,130	59,090	83,453	83,453	31,323	24,663	31,890	24,870
39	U-V	130,22	0,131	0,014	0,146	50	0,00353	0,179430	0,023365	52,130	51,130	83,453	83,560	30,454	31,430	31,890	32,830
40	V-V'	135,10	0,000	0,015	0,015	50	0,00019	0,000794	0,000107	51,130	49,320	83,453	83,453	32,323	30,133	32,830	34,640
41	V-X	135,10	0,102	0,015	0,117	50	0,00278	0,115565	0,015613	51,130	49,320	83,560	83,545	31,430	33,225	32,830	34,640
42	X-X'	120,40	0,000	0,013	0,013	50	0,00017	0,000642	0,000077	49,320	55,930	83,453	83,453	34,133	27,523	34,640	28,030
43	X-Z	280,40	0,058	0,031	0,089	50	0,00187	0,055239	0,015489	49,320	46,250	83,545	83,529	33,225	36,279	34,640	37,710



44	Z - Z'	370,27	0,017	0,041	0,058	0,038	50	0,00096	0,016117	0,005968	46,250	56,900	83,453	83,447	37,203	26,547	37,710	27,060
45	Z - Z''	158,74	0,000	0,017	0,017	0,009	50	0,00022	0,001070	0,000170	56,900	58,170	82,529	82,529	25,629	24,359	27,060	25,790

R



46	B - B'	59,12	0,004	0,006	0,011	0,008	50	0,00019	0,000838	0,000050	76,330	75,800	83,447	83,447	7,117	7,647	7,630	8,160
47	B' - B''	40,00	0,000	0,004	0,004	0,002	50	0,00006	0,000084	0,000003	75,800	75,100	82,529	82,529	6,729	7,429	8,160	8,860

L Total = 12.025,57 m total referentes as 1ª e 2ª etapas
6.797,26 m referentes a 1ª etapa
5.228,31 m referentes a 2ª etapa

Observação: O dimensionamento da rede de distribuição da localidade de Caça Paveira foi feito total atendendo a toda comunidade, atualmente formada por 85 famílias, porém por razões de liberação de recursos houve a necessidade de dividir o projeto em duas etapas de execução, ficando a 1ª Etapa que apresentamos composta de 6.797,26m de rede de distribuição que atenderá 50 famílias, as demais 35 famílias restantes ficarão para serem atendidas em uma 2ª etapa de execução. Os trechos referentes a 1ª Etapa estão na cor branca e da 2ª Etapa na cor amarela.

1ª Etapa
2ª Etapa

LEGENDA

População Atual = 425 Habitantes ou 85 Famílias
População de Projeto = 632 Habitantes ou 139 Famílias
Volume do Reservatório = 25,26 30,00 Diâmetro adotado = 3,00 m
Fuste Adotado (RE existente) = 7,00 m
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
Vazão de Distribuição Linear = 0,00011 L/s
Parâmetro L de rede / Ligação = 141,48 m/hab.

DADOS DO RESERVATÓRIO ELEVADO
Altura Total = 11,50 m
Altura Útil = 11,35 m
Fuste = 7,00 m
Diâmetro = 3,00 m
Volume Bruto = 30,00 m3
Volume Útil = 27,90 m3

RESERVATÓRIO CALCULADO
Altura Útil = 3,57 m
Hodotado = 4,50 m

TUBULAÇÃO TOTAL 1ª E 2ª ETAPAS
tubulação de 75mm 3.619,37 m
tubulação de 50mm 8.406,20 m
tubulação total atendida 12.025,57 m

Projeto apresentado (1ª Etapa)

TUBULAÇÃO REFERENTE A 1ª ETAPA
tubulação de 75mm 3.380,73 m
tubulação de 50mm 3.416,53 m
Total tubulação 1ª Etapa 6.797,26 m

TUBULAÇÃO REFERENTE A 2ª ETAPA
tubulação de 75mm 238,64 m
tubulação de 50mm 4.989,67 m
Total tubulação 2ª Etapa 5.228,31 m

R





ANEXO

DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO ANO A ANO
EM UM PERÍODO DE 20 ANOS COM UMA TAXA DE CRESCIMENTO
POPULACIONAL DE 2% AO ANO

↖



População Atual (2015) : 425 Habitantes

Nº de Ligações Atual : 50 Ligações

Alcance do Projeto : 20 Anos

Taxa de Crescimento : 2,00 % a.a.

População de Projeto (2035) : 632 Habitantes

Per Capta : 100 L/Hab

Quadro de Evolução Populacional	
ANO	POPULAÇÃO(hab)
2015	425
2016	434
2017	442
2018	451
2019	460
2020	469
2021	479
2022	488
2023	498
2024	508
2025	518
2026	528
2027	539
2028	550
2029	561
2030	572
2031	583
2032	595
2033	607
2034	619
2035	632

R



Quadro demonstrativo de evolução das vazões

Ano	População	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária	
		l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h
2015	425	0,74	2,66	0,89	3,19	1,33	4,78
2016	434	0,75	2,71	0,90	3,25	1,35	4,88
2017	442	0,77	2,76	0,92	3,32	1,38	4,97
2018	451	0,78	2,82	0,94	3,38	1,41	5,07
2019	460	0,80	2,88	0,96	3,45	1,44	5,18
2020	469	0,81	2,93	0,98	3,52	1,47	5,28
2021	479	0,83	2,99	1,00	3,59	1,50	5,38
2022	488	0,85	3,05	1,02	3,66	1,53	5,49
2023	498	0,86	3,11	1,04	3,73	1,56	5,60
2024	508	0,88	3,17	1,06	3,81	1,59	5,71
2025	518	0,90	3,24	1,08	3,89	1,62	5,83
2026	528	0,92	3,30	1,10	3,96	1,65	5,94
2027	539	0,94	3,37	1,12	4,04	1,68	6,06
2028	550	0,95	3,44	1,15	4,12	1,72	6,19
2029	561	0,97	3,50	1,17	4,21	1,75	6,31
2030	572	0,99	3,57	1,19	4,29	1,79	6,43
2031	583	1,01	3,65	1,22	4,38	1,82	6,56
2032	595	1,03	3,72	1,24	4,46	1,86	6,69
2033	607	1,05	3,79	1,26	4,55	1,90	6,83
2034	619	1,07	3,87	1,29	4,64	1,93	6,97
2035	632	1,10	3,95	1,32	4,74	1,97	7,10

R



8.0 Projeto Elétrico

R



**PONTO DE ENERGIA ELÉTRICA TRIFÁSICA EM BAIXA TENSÃO
COM MEDIÇÃO NO LOCAL**

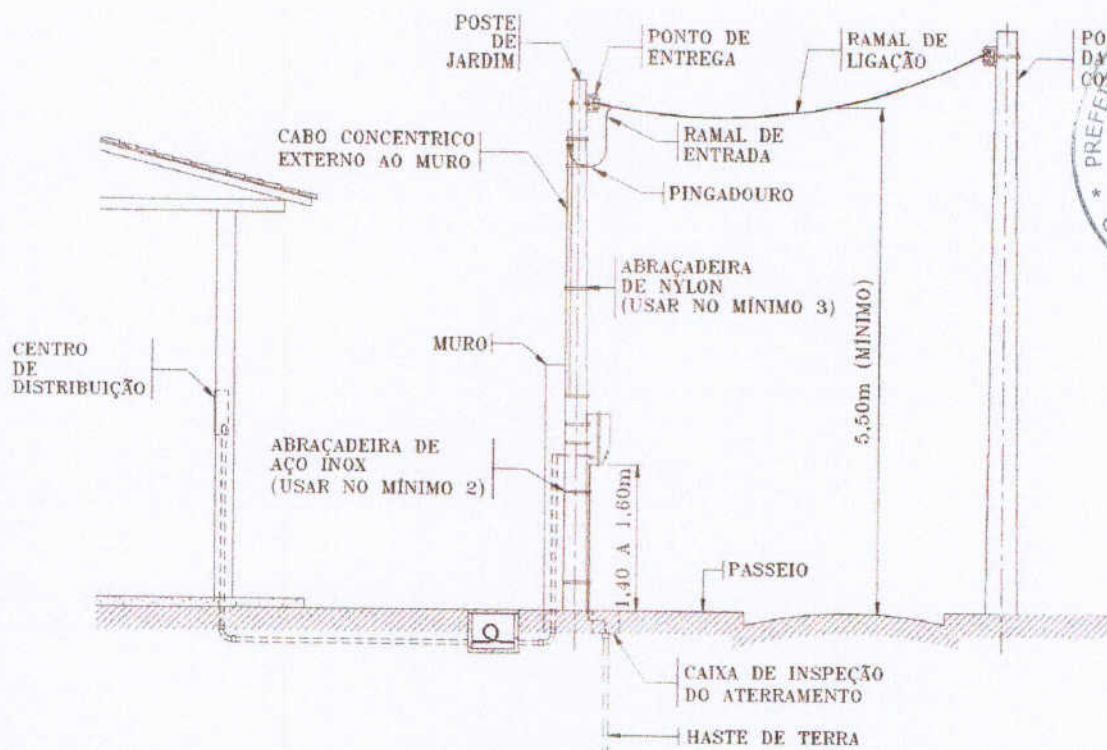
**LOCALIDADE: CAÇA PUEIRA
MUNICÍPIO: GRANJA**

A ligação do quadro de medição instalado em poste de jardim ao lado da casa de proteção do quadro elétrico da bomba da captação do poço tubular existente, deverá ser de acordo com a NORMA TÉCNICA DA COELCE NT-001/2007 R-03, desenho 001.09.3 página 32/48 em anexo.

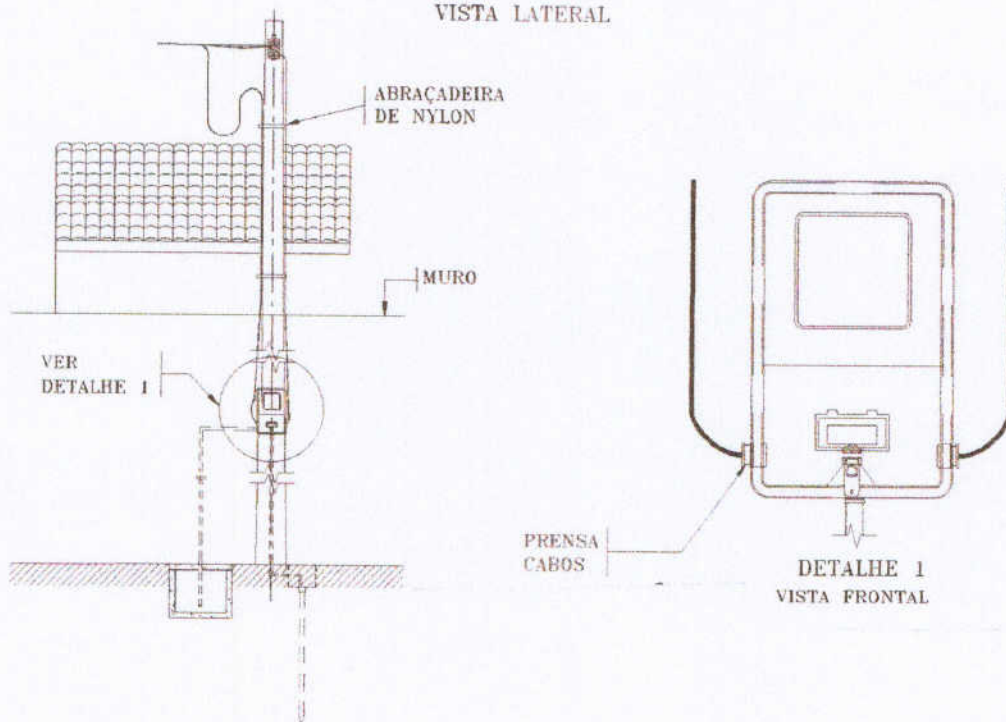
Não foi apresentado um projeto elétrico porque se trata apenas de um ponto de energia elétrica trifásica em baixa tensão com medição no local.

O esquema elétrico para instalação do quadro de proteção da bomba submersa no poço está apresentado em desenho anexo.

R



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

- NOTAS : 1 - A CAIXA DE MEDIÇÃO DEVE SER FIXADA AO POSTE POR MEIO DE 2 FITAS DE AÇO INOX;
 2 - O CABO CONCENTRICO DEVE SER PRESO AO POSTE POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS DE NYLON;
 3 - DIMENSÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.

coelce

RAMAL DE LIGAÇÃO
 EDIFICAÇÃO RECUADA DA VIA PÚBLICA
 SAÍDA SUBTERRÂNEA

Editado D. D. MANOEL 31/08/07 Verificado DEUSIMAD 31/08/07

Código / Página
 NT-001 32/48
 Escala S/E
 Desenho Nº

R



9.0 Planilha Orçamentária

R

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Caça Pueira

Município: Granja - CE

PLANILHA DE CUSTO UNITÁRIO

Item	Descrição do Item	Subitem	Descrição do Subitem	Unidade	Quantidade	SINAPI / SEINFRA-CE. ou Pesquisa de Mercado	Código	Custo Unitário Sem BDI	Custo Total Sem BDI	Custo do Item Sem BDI
1	Serviços Preliminares	1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	metro²	8,00	SINAPI	74209/001	275,64	2.205,12	8.385,30
		1.2	VIGIA	mês	3,00	SEINFRA	18617	1.844,06	5.532,18	
		1.3	VALE REFEIÇÃO	unidade	54,00	SEINFRA	12463	12,00	648,00	
2	Captação em Poço Tubular Profundo Existente - SERVIÇO		MONTAGEM							
		2.1	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS/ELEVATÓRIA CAP ATÉ 5l/s	unidade	1,00	SEINFRA	C3496	1.183,29	1.183,29	
		2.2	MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ELEVATÓRIA VAZÃO ATÉ 10 l/s	unidade	1,00	SEINFRA	C3453	1.462,57	1.462,57	
			INSTALAÇÃO ELETROMECANICA							
		2.3	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSO ATÉ 5 CV	unidade	1,00	SINAPI	73837/001	153,06	153,06	
			CAIXA DE PROTEÇÃO PI/POÇO (FEITA DE ANÉIS PRÉ-MOLDADOS)							
		2.4	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M (3,14 x 1,25m x 1,25m x 1,00m)x2	metro³	4,90	SINAPI	79478	32,66	160,03	
		2.5	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. PRODUZIDO (S/TRANSP.)	metro³	1,76	SEINFRA	C0331	19,41	34,16	
		2.6	LAJE PRÉ-FABRICADA - VÃO ATÉ 2,0M	metro²	3,14	SEINFRA	C4448	71,74	225,26	
		2.7	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro³	0,15	SEINFRA	C0836	291,13	43,67	
2.8	ANEL PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO, D = 2,00M, H = 0,50M	unidade	2,00	SINAPI	00012565	340,07	680,14			
2.9	MONTAGEM DE ANEL PRÉ-MOLDADO D=2,00m h=0,50m	unidade	2,00	SEINFRA	C3460	26,76	53,52			
										4.017,19

