

100  
VISTO.  
[Handwritten signature]

**PREFEITURA MUNICIPAL DE JIJOCA DE  
JERICOACOARA**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E  
PLANEJAMENTO**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ZONA RURAL**

**LOCALIDADE:**

**LAGOA DAS PEDRAS**

**MUNICÍPIO**

**JIJOCA DE JERICOACOARA – CE**

**VOLUME ÚNICO  
MEMORIAL DESCRITIVO  
ORÇAMENTOS  
DESENHOS**

**SETEMBRO DE 2018**

[Handwritten signature]

101  
VISTO.  
de

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
COMUNIDADE: LAGOA DAS PEDRAS  
MUNICÍPIO JIJOCA DE JERICOACOARA - CEARÁ**

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

**MEMORIAL DESCRITIVO  
ORÇAMENTO  
DESENHOS**

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

## SUMÁRIO

- ◆ **Resumo/Mapa de Localização**
- 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**
    - 6.3.4 **Reservatório**
    - 6.3.5 **Rede de Distribuição**
    - 6.3.6 **Ligação Predial**



A handwritten signature in blue ink, located on the right side of the page.

A handwritten signature in blue ink, located on the right side of the page.

A handwritten signature in blue ink, located at the bottom right of the page.

- 7.0 Planilhas de Cálculos
  - 7.1 Adutora
  - 7.2 Rede de Distribuição
  - 7.3 Evolução Populacional
- 8.0 Esquema Elétrico
- 9.0 Planilha Orçamentária
  - 9.1 Resumo da Planilha Orçamentária
  - 9.2 Planilha Orçamentária
  - 9.3 Cronograma
- 10.0 Especificações Técnicas
  - 10.1 Generalidades
  - 10.2 Termos e Definições
  - 10.3 Descrição dos Trabalhos e Responsabilidades
  - 10.4 Critérios de Medição
  - 10.5 Serviços Preliminares
  - 10.6 Obras Civis
  - 10.7 Tubos, Conexões e Acessórios
  - 10.8 Conjunto Moto Bombas
- 11.0 Plantas

## 1.0 Apresentação

O presente trabalho se propõe a definir uma solução a nível de projeto básico de engenharia , para a construção de uma adutora partindo do reservatório apoiado da comunidade do Borges para atender Sistema de Abastecimento D'água da Comunidade de **Lagoa das Pedras e Adjacências** no Município de **Jijoca de Jericoacoara** 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.

103  
VISTO.  
11.03.2014

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



404  
VISTO

## 2.0 Generalidades

A Comunidade de **Lagoa das Pedras e Adjacências** situa-se no Município de **Jijoca de Jericoacoara - Ceará**, distante aproximadamente 290 Km de Fortaleza, Capital do Estado; sendo que a comunidade dista aproximadamente 15 Km da sede do município.

Os dados geográficos do município de **Jijoca de Jericoacoara** são:

**Área:** 201,86km<sup>2</sup>

**Altitude (Sede):** 22m

**Latitude (S):** 02°47'37"

**Longitude (W):** 40°30'47"

♦ **Os Limites são:**

**Norte:** Cruz e Oceano Atlântico.

**Sul:** Camocim e Bela Cruz.

**Leste:** Bela Cruz e Cruz.

**Oeste:** Camocim.

## **2.1 Acesso Rodoviário**

O acesso à **Jijoca de Jericoacoara**, a partir de Fortaleza, dá-se pela BR-222 e BR-402 distando 290Km de Fortaleza.

Já o acesso as localidades de **Lagoa das Pedras e Adjacências** se faz através de parte em estrada asfaltada CE-085 e parte em estrada carroçável, percorrendo um trecho em torno de 15 Km até a localidade.

## **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:** 826,80mm

**Trimestre mais seco do ano** .....Out/Nov/Dez

**Período mais úmido do Ano** .....Janeiro a Maio

Temperaturas:

- **Média das Máximas:** 28°

- **Média das Mínimas:** 26°

## **2.3 Características Geomorfológicas**

O Município de **Jijoca de Jericoacoara** possui um relevo com planícies litorâneas.

**Classes de Solo:** Areias Quartzozas Distróficas Marinhas e Podzólico Vermelho-Amarelo.

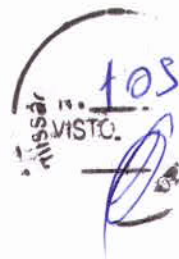
**Uso Potencial do Solo:** Cajueiro, coco e culturas de subsistência, milho, feijão, mandioca.

## **2.4 Dados Censitários do Município**

**População Rural :** 8.655hab.

**População Urbama:** 3.434hab.  
**Taxa de Crescimento:** 2,0%

Fonte IBGE (Contagem da População 2010)



**Obs.: A taxa de crescimento populacional da localidade de Lagoa das Pedras e Adjacências no município de Jijoca de Jericoacoara no último censo realizado pelo IBGE em 2.010, é 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 (2018):** 2.950 habitantes (590 Famílias)
- **A alcance do Projeto:** 20 anos
- **Taxa de crescimento:** 2,00% a.a.
- **População de projeto (2038):** 4.383 habitantes

### **4.0 Infra-estrutura**

#### **4.1 Pavimentação**

A localidade não apresenta pavimentação, sendo todo em estrada carroçável..

#### **4.2 Saneamento Básico**

Não existe sistema público de coleta e tratamento de esgoto. A comunidade de Lagoa das Pedras é atendida por um sistema de abastecimento de água exclusiva de Lagoa das Pedras não atendendo as famílias de áreas adjacentes valento informar que a água dos poços não é de boa qualidade para o consumo humano.

A comunidade atualmente foi contemplada com um sistema de abastecimento de água com rede de distribuição domiciliar, ligações prediais hidrometradas cuja captação é feita de dois poços profundos. Porém o projeto que apresentamos se refere apenas a uma adutota partindo do reservatório apoiado (reservatório de reunião) da comunidade do Borges cuja água é de excelente qualidade e também suficiente para atender a demanda acrescentada com bastante folga em virtude da vazão apresentada pelos poços que abastecem o reservatório de reunião do Borges apresentarem excelente vazão.



### 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:** 444
- **Celulares:** 20

Terminais Telefônicos em Serviço:

- **Convencionais:** 446
- **Celulares:** 13
- **Telefones Públicos:** 12
- Fonte: TELECEARÁ (Ano 1997).

**Lagoa das Pedras e Adjacências** não possuem telefone público a cartão.

#### 4.4.2 Correios

Unidades de Atendimento no município:

- **Agências de Correios:** 1

Na localidade de **Lagoa das Pedras e Adjacências** não existe agência de correios, a comunidade utiliza a agência de correios da sede municipal.

### 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:** Lagoa das Pedras e Adjacências

**Alcance de projeto (Ap):** 20 anos

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

**N.º de unidades habitacionais:** 590

**Taxa de ocupação:** 5,00 hab. por unidade

**População atual (2018):** 2.950 hab.

**População de projeto (P):** 4.383 hab. (Em 2038) - 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:**  $K_2 = 1,5$

## 6.0 – O Projeto



### 6.1- Concepção do Sistema Proposto

#### **CAPTAÇÃO A PARTIR DO RESERVATÓRIO APOIADO DE REUNIÃO DA COMUNIDADE DO BORGES**

Como dito anteriormente os poços que abastecem o sistema de abastecimento de água da comunidade de Lagoa das Pedras apresentam água salobra, não servindo para beber, apenas para o consumo animal e labuta domestica enquanto os poços da comunidade do Borges são dotados de água de excelente qualidade para o consumo humano e também excelentes vazões.

O sistema de abastecimento de água existente da comunidade de Lagoa das Pedras tem como manancial dois poços profundos que apresentaram água salobra, diante do exposto é que apresentamos um projeto complementar de uma adutora trazendo água do reservatório apoiado (reservatório de reunião) existente da comunidade do Borges para atender a comunidade de Lagoa das Pedras e Adjacências. Valendo salientar que a referida adutora já foi dimensionada para atender além da comunidade de Lagoa das Pedras as áreas adjacentes cujo somatório reúne um total de 590 famílias.

### 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 **Lagoa das Pedras e Adjacências**, no Município **Jijoca de Jericoacoara** – Ceará:

- **População de projeto ( P )**

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

$$P' = 590 \times 5,00$$

$$P' = 2.950 \text{ hab.}$$

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

$$P = 2.950 \times (1 + 0,020)^{20}$$

$$P = 4.383 \text{ hab.}$$

- **Vazão média de consumo:**

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

$$Q_0 = 4.383 \times 100 / 86400$$

$$Q_0 = 5,0729 \text{ l/s ou } 18,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

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

$$Q_1 = 4.383 \times 100 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_1 = 6,0875 \text{ l/s ou } 21,91 \text{ m}^3/\text{h}$$



- **Vazão da hora de maior consumo:**

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

$$Q_2 = 4.383 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_2 = 9,1312 \text{ l/s ou } 32,88 \text{ m}^3/\text{h}$$



### 6.3 – Unidades do Sistema

O projeto do sistema de abastecimento de água de **Lagoa das Pedras e Adjacências** trata de um complemento ao projeto de abastecimento de água existente (recente instalado) na localidade de Lagoa das Pedras.

#### Concepção do sistema proposto:

- **Captação a partir de um reservatório apoiado de reunião da comunidade do Borges.**

- **Uma casa de bombas em anel de concreto pré-moldado DN 3,00m e altura de 2,50m inclusive calçada de proteção com 0,60m de largura, serve para abrigar as bombas da elevatória (ativa e reserva) e quadro de proteção dos motores, localizada ao lado do reservatório apoiado existente na localidade de Borges.**

- **Aquisição e instalação de duas bombas centrífugas e uma central de comando com duas chaves do tipo soft-start para bombeamento d'água do reservatório apoiado existente do Borges para o reservatório elevado existente de Lagoa das Pedras.**

- **Adutora interligando o reservatório apoiado de reunião da comunidade do Borges com o reservatório elevado da comunidade de Lagoa das Pedras com uma extensão total de 8.034,00m em tubulação de PVC DEFoFo JE DN 150mm.**

- **Complemento da rede de distribuição com uma extensão de 2.472,00m em tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 100mm que funciona como adutora de distribuição interligando o reservatório elevado que foi relocado para um ponto mais alto com a finalidade de poder futuramente ampliar a rede de distribuição para atender famílias de comunidades adjacentes.**

- **Automação do sistema de captação / bombeamento via rádio transmissor do tipo telecomando composto de rádio transmissor e receptor com frequência de 149,170 MHz instalados nos reservatórios apoiado e elevado.**

#### 6.3.1 – Captação em Reservatório Apoiado Existente:

A captação será a partir do reservatório apoiado de reunião da localidade de Borges, cuja vazão dos poços que o abastecem é suficiente para atender a demanda do número de famílias a ser incrementado.

Handwritten signature and initials in blue ink.



### 6.3.2 – Tratamento

Tratamento existente efetuado por meio de clorador de pastilhas, realizado 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.

### 6.3.3 – Adutora

A adutora interliga o ponto de captação no reservatório apoiado de reunião da localidade do Borges com o reservatório elevado de Lagoa das Pedras. O seu desenvolvimento está representado em planta baixa e perfil, onde se ver a localização das caixas de ventosas e registros de descarga. A adutora apresenta uma extensão total de 8.034,00m toda em tubulação de PVC DEFoFo JE 1 Mpa DN 150mm.

### 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:**

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

$$V_D = 4.383 \times 100 \times 1,2$$

$$V_D = 525.960 \text{ l ou } 525,96 \text{ m}^3$$

#### **Cálculo do volume do reservatório :**

$$V_R = 1/3 V_D$$

$$V_R = 525,96 / 3$$

$$V_R = 175,32 \text{ m}^3$$

O volume adotado para o reservatório por enquanto somente o volume do reservatório elevado da localidade de Lagoa das Pedras (reservatório existente com capacidade de 50m<sup>3</sup>) futuramente quando as comunidades adjacentes forem incluídas se fará uma ampliação da reservação do projeto.

### 6.3.5 – Rede de distribuição

A Rede de distribuição é existente apenas por causa da relocação do reservatório elevado de Lagoa das Pedras para um ponto mais alto, visando permitir ampliação futura da rede de distribuição para atender comunidades adjacentes a partir do reservatório elevado. Diante do exposto fez-se um complemento da rede de distribuição de 2.472,00m em tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 100mm do local onde se iniciava a rede de distribuição (local anterior do reservatório elevado) até o local do deslocamento, onde vai ficar o reservatório elevado de Lagoa das Pedras.

10  
VISTO.  
[Handwritten signature]

### 6.3.6 – Ligações Prediais

Todas as ligações prediais são existentes e obedecem ao padrão de PP – 03 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Lembrando que com o deslocamento do reservatório elevado para um ponto mais alto permitirá futuras ampliações da rede de distribuição para atender comunidades adjacentes a partir do reservatório elevado.

[Handwritten signature]  
Robson Lopes de Sa  
Engenheiro Civil  
RNP 0611026775

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]





---

## 7.0 PLANILHAS DE CÁLCULOS

---

- 7.1 DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA
- 7.2 DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE
- 7.3 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

A handwritten mark in blue ink, resembling a stylized 'e' or '3', located on the right side of the page.

A handwritten mark in blue ink, resembling a stylized 'F', located on the right side of the page.

A handwritten signature in blue ink at the bottom right, with an arrow pointing upwards towards the top of the page.



---

## 7.1 DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA

---

A small, handwritten blue scribble or mark on the right margin.

A small, handwritten blue scribble or mark on the right margin.

A handwritten signature in blue ink at the bottom right of the page.



**DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULOS**  
**ADUTORA DO RESERVATÓRIO APOIADO DO BORGES AO**  
**RESERVATÓRIO ELEVADO DE LAGOA DAS PEDRAS**

LOCALIDADE: LAGOA DAS PEDRAS E ADJACÊNCIAS  
MUNICÍPIO: JIJOCA DE JERICOACOARA - CE

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	590
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 = 590  
N° de pessoas por família = 5

$$Pa = 590 \times 5 = 2950 \text{ habitantes}$$





## 1.2 POPULAÇÃO PROJETADA ( Pp )

$$P_p = P_a \times T_c$$

$$P_p = 2.950 \times 1,4859 = 4383 \text{ habitantes}$$

### 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

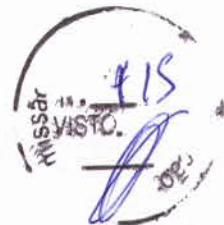
#### 1.3.1 VAZÃO MÉDIA ( Qm )

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

Onde:

Pp = população projetada.....	4.383
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
a = horas de funcionamento diário .....	16

- Qm = 438.340,50 litros/dia
- Qm = 18.264,19 litros/hora
- Qm = 18,26419 m³/h
- Qm = 5,07339 litros/segundo
- Qm = 0,00507 m³/s



### 1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Qmd)

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

Onde:

Pp = população projetada.....	4.383
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário .....	16

Qmd = 526.008,60	litros/dia
Qmd = 21.917,03	litros/hora
Qmd = 21,91703	m³/h
Qmd = 6,08806	litros/segundo
Qmd = 0,00609	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:

Pp = população projetada.....	4.383
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário .....	16

Qa = 9,13209	litros/segundo	
Qa = 32,87554	m³/h	→ 32,88 m³/h
Qa = 0,00913	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 )

$$V = 175,2 \text{ m}^3$$



O volume adotado para o reservatório por enquanto é somente o volume do reservatório elevado da localidade de Lagoa das Pedras (reservatório existente c/ capacidade de 50m<sup>3</sup>). Lembrando que a adutora foi dimensionada para atender também as comunidades adjacentes de Lagoa das Pedras, que por enquanto faz parte do projeto somente a comunidade de Lagoa das Pedras e posteriormente será estendido (ampliado) para as comunidades adjacentes, pois para isto a adutora já foi dimensionada para atender Lagoa das Pedras e Adjacências.

### 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 = 0,115 m  
D = 114,67 mm  
**D = 150 mm**  
D = 0,150 m

O diâmetro comercial adotado será de **150 mm**

### 4. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA DA ADUTORA

Cálculo das perdas de carga longitudinais (H<sub>f</sub>) - Hazen Willians

Dado: C = Tubulação PVC = 140

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

J = 0,0019 m/m

### 5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS

Altura de sucção (PC)

Comprimento da adutora de água bruta (L)

PC = 1,00 m

L = 8034,00 m





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

$$L \text{ total} = 8035,00 \quad \text{m}$$

$$H_f = J \times L$$

$$H_f = 15,59 \text{ m.c.a}$$

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

$$H_{\text{facid.}} : 0,78 \text{ m.c.a}$$

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **8.034,00 metros.**

## 6. CÁLCULO DA VELOCIDADE ( v )

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

$$V = 0,52 \text{ m/s}$$

## 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

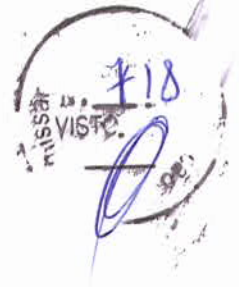
PVC = 18

D = 150

e = 5,00

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= 408,17

## 7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

$$ha = \frac{CxV}{g}$$

ha = 21,47 m

## 7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO ( hg )

$$Hg = Cma - Cme$$

Hg = 15,00 m

HgT = Hg + Hr = 29,50 m

Cma = maior cota do perfil = 41,00  
Mc = menor cota do perfil = 26,00  
Hr = altura do reservatório = 14,50

## 7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$Hpmax = ha + HgT$$

hpmax = 50,97

### 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=  $\rho p_{max}$   
**Pn= 62,97**

MATERIAL: Tubo PVC PBA JE DN 150 mm CL- 12

A classe da tubulação a ser empregada no trecho da adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 Kg/cm<sup>2</sup> 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 150 mm 0,150 m

Peças	k	D	V	(K*V) <sup>2</sup> /2g
<b>Ligação de pressão</b>				<b>0,021</b>
Ampliação gradual	0,30	150	0,345	0,002
Curva de 90o.	0,40	150	0,345	0,002
Registro gaveta	0,20	150	0,345	0,001
Válvula retenção	2,50	150	0,345	0,015
<b>Barrilete</b>				<b>0,009</b>
Ampliação gradual	0,30	150	0,345	0,002
Registro de gaveta	0,20	150	0,345	0,001
Saída de canalização	1,00	150	0,345	0,006
<b>Total - Hr(hlocalizada)</b>				<b>0,030</b>

### 7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da alturamanométrica total(AMT)

Hf = 15,59  
ND = 0,00  
hg = 15,00  
hflocalizada = 0,030  
hfacidental = 0,78  
Hf clorador = 2,00

OUTROS DADOS:

NE = 0,00 m  
ND = 0,00 m  
D = 150,00 mm

*[Handwritten signature]*





Hf filtro = 0,00  
hreservatório = 14,50

AMT = Hf + ND + hg + hlocalizada + haccidental + hreservatório

**AMT = 47,89 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

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

Hf clorador = perdas de carga no clorador

hreservatório = altura do reservatório elevado

## 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) 8,97  
Q = vazão do projeto (l/s)..... 6,0881  
AMT = altura manométrica total (mca) ..... 47,89  
n = rendimento da bomba (%) ..... 65,00  
Fator de correção da potência no eixo da bomba = 1,20  
Horas de funcionamento (bombeamento) diário..... 16

Potência no eixo bomba = 8,97 C.V.  
Potência no motor = 10,77 C.V.  
Potência comercial = 15,00 C.V.  
Tipo de bomba = Centrífuga

Observação: 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	62,97
g	Peso específico do líquido	kg/m <sup>3</sup>	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	150
S	Seção da tubulação	m <sup>2</sup>	0,01767

Quadro Demonstrativo		
D	( mm )	150
S	( m <sup>2</sup> )	0,01767
g	( kg/m <sup>3</sup> )	1.000
h	( m )	63
a	( Graus )	90,00
a	( Radianos )	1,571
E	( kg )	1.573,700



<b>Cálculo do Bloco de Ancoragem</b>			
<b>Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem</b>	<b>D</b>	<b>mm</b>	150
	<b>a</b>	<b>Graus</b>	90
	<b>E</b>	<b>kg</b>	1.573,70
	<b>A</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	786,850
	<b>Volume do bloco</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	0,656
	<b>Quantidade de blocos</b>	<b>Un</b>	8,00
	<b>Volume Total</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	5,246

<b>Valores de <math>s_{adm}</math> para diversos tipos de solo</b>	
<b>Taxa admissível no solo na vertical</b>	<b>S ADM kg / cm<sup>2</sup></b>
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 compactidade média	2
Areia fina compacta	2
Areia fofa ou argila mole escavada à pá	1





---

---

## 7.2 DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

---

---

(REDE DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE)

Ø

f

↳



---

---

### 7.3 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

---

---

0

1

2



## ANEXO

### EVOLUÇÃO POPULACIONAL

LOCALIDADE: LAGOA DAS PEDRAS

MUNICÍPIO: JIJOCA DE JERICOACOARA - CE

DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO ANO A ANO  
DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DAS VAZÕES ANO A ANO

- ➔ Vazão média
- ➔ Vazão máxima diária
- ➔ Vazão máxima horária

Nº DE PESSOAS POR FAMÍLIA:	5,00
Nº DE FAMILIAS INICIAL:	590
Nº DE FAMILIAS FINAL DO PROJETO:	877
POPULAÇÃO INICIAL (Habitantes):	2.950
POPULAÇÃO FINAL DO PROJETO (Habitantes):	4.383





População Atual ( 2018 ) : 2950 Habitantes  
Nº de Ligações Atual : 590 Ligações  
Alcance do Projeto : 20 Anos  
Taxa de Crescimento : 2,00 % a.a.  
População de Projeto ( 2038 ) : 4384 Habitantes  
Per Capta : 100 L/Hab

Quadro de Evolução Populacional	
ANO	POPULAÇÃO(hab)
2018	2.950
2019	3.009
2020	3.069
2021	3.131
2022	3.193
2023	3.257
2024	3.322
2025	3.389
2026	3.456
2027	3.526
2028	3.596
2029	3.668
2030	3.741
2031	3.816
2032	3.892
2033	3.970
2034	4.050
2035	4.131
2036	4.213
2037	4.298
2038	4.384



Quadro demonstrativo de evolução das vazões							
Ano	População	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária	
		l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h
2018	2950	5,12	18,44	6,15	22,13	9,22	33,19
2019	3009	5,22	18,81	6,27	22,57	9,40	33,85
2020	3069	5,33	19,18	6,39	23,02	9,59	34,53
2021	3131	5,44	19,57	6,52	23,48	9,78	35,22
2022	3193	5,54	19,96	6,65	23,95	9,98	35,92
2023	3257	5,65	20,36	6,79	24,43	10,18	36,64
2024	3322	5,77	20,76	6,92	24,92	10,38	37,37
2025	3389	5,88	21,18	7,06	25,41	10,59	38,12
2026	3456	6,00	21,60	7,20	25,92	10,80	38,88
2027	3526	6,12	22,03	7,34	26,44	11,02	39,66
2028	3596	6,24	22,48	7,49	26,97	11,24	40,46
2029	3668	6,37	22,92	7,64	27,51	11,46	41,26
2030	3741	6,50	23,38	7,79	28,06	11,69	42,09
2031	3816	6,63	23,85	7,95	28,62	11,93	42,93
2032	3892	6,76	24,33	8,11	29,19	12,16	43,79
2033	3970	6,89	24,81	8,27	29,78	12,41	44,67
2034	4050	7,03	25,31	8,44	30,37	12,66	45,56
2035	4131	7,17	25,82	8,61	30,98	12,91	46,47
2036	4213	7,31	26,33	8,78	31,60	13,17	47,40
2037	4298	7,46	26,86	8,95	32,23	13,43	48,35
2038	4384	7,61	27,40	9,13	32,88	13,70	49,31

  
Robson Lopes de Sa  
Engenheiro Civil  
RNP· 0611026775





---

---

## 8.0 ESQUEMA ELÉTRICO

---

---

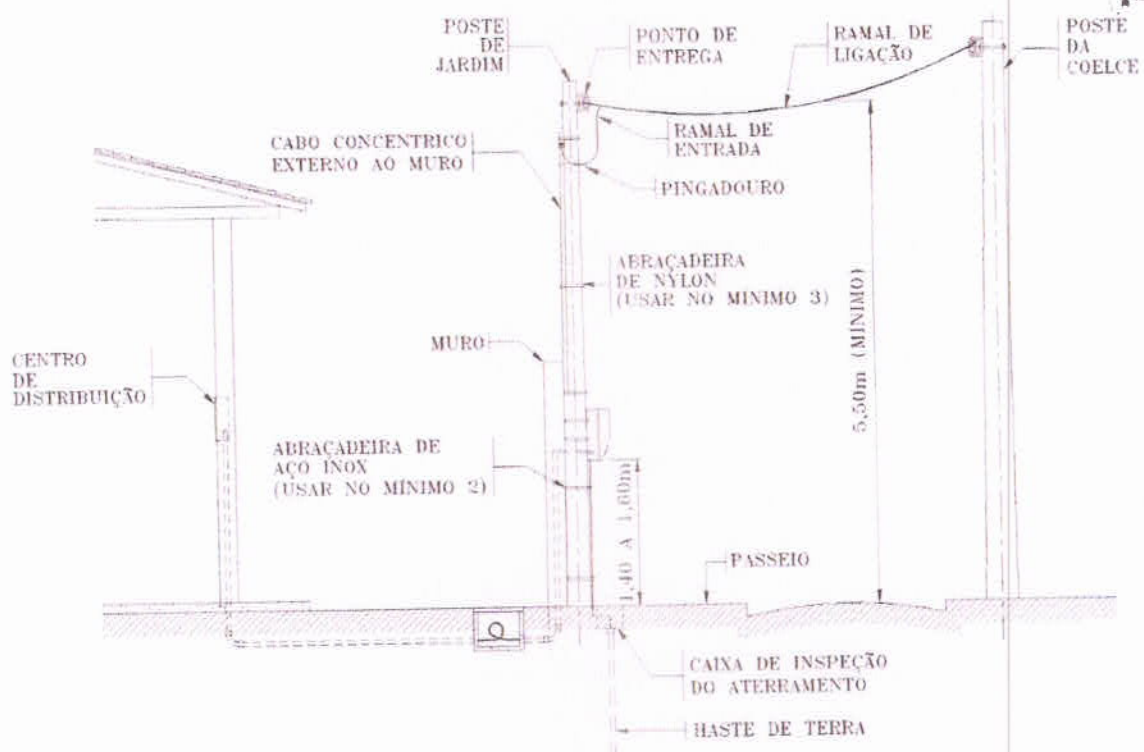
0

F

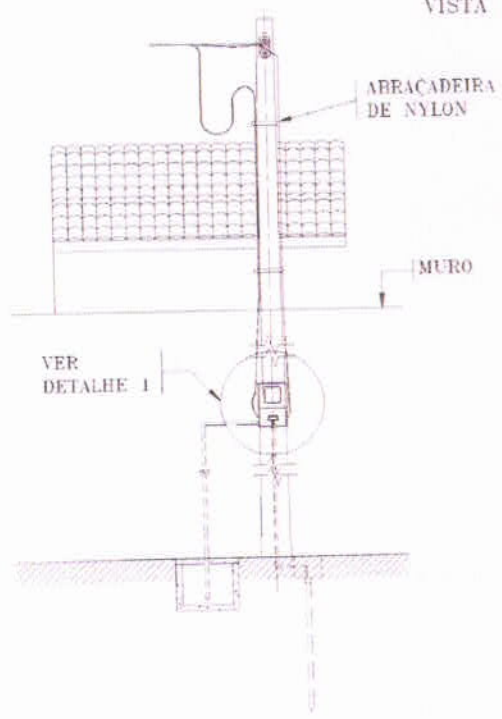
1/2



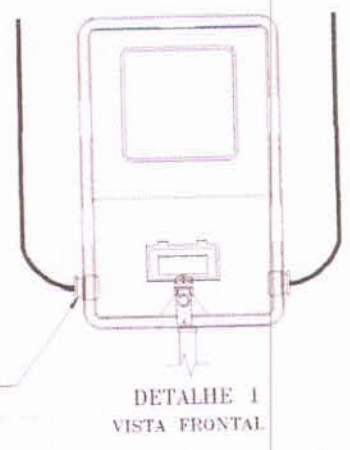
179  
VISTO.  
MSSAT



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



DETALHE 1 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 ABRACADEIRAS DE NYLON;  
 3 - DIMENSÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.

**coelce**

RAMAL DE LIGAÇÃO  
 EDIFICAÇÃO RECUADA DA VIA PÚBLICA  
 SAÍDA SUBTERRÂNEA

Editado: D. D. MANGUEI 21/08/07 Verificado: DETS/MAD 21/08/07

Código: NT-001  
 Página: 32/48  
 Escala: S/E  
 Desenho N.º

*[Handwritten signature]*