



**PREFEITURA MUNICIPAL DE JIJOCA DE
JERICOACOARA**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E
PLANEJAMENTO**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ZONA RURAL

LOCALIDADES

**CRUZEIRO DO BRANDÃO E
CORREGO PERDIDO**

**MUNICÍPIO
JIJOCA DE JERICOACOARA – CE**

**VOLUME ÚNICO
MEMORIAL DESCRITIVO
ORÇAMENTOS
DESENHOS**

NOVEMBRO DE 2017

[Handwritten signatures and initials]

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
COMUNIDADES: CRUZEIRO DO BRANDÃO - CORREGO PERDIDO
MUNICÍPIO JIJOCA DE JERICOACOARA - CEARÁ**

**MEMORIAL DESCRITIVO
ORÇAMENTO
DESENHOS**

[Handwritten signature]



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

6.2.1 Demanda e Vazões do Projeto Global Referente as Comunidades de Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido

6.2.2 Demanda e Vazões do Projeto Referente Cruzeiro do Brandão

6.2.3 Demanda e Vazões do Projeto Referente Corrego Perdido

6.2.3.1 Demanda e Vazões do Projeto Referente Corrego Perdido Setor I



6.2.3.2 Demanda e Vazões do Projeto Referente Corrego Perdido Setor II

6.3 Unidades do Sistema

6.3.1 Captação em Poço

6.3.2 Tratamento

6.3.3 Adutora de Água Bruta

6.3.3.1 Adutora de Água Bruta do Poço profundo Existente para o Reservatório de Corrego Perdido

6.3.3.2 Adutora de Água Bruta do Reservatório Apoiado para o Reservatório Elevado de Cruzeiro do Brandão

6.3.4 Reservatório

6.3.5 Rede de Distribuição

6.3.6 Ligação Predial

7.0 Planilhas de Cálculos

7.1 Adutora de Água Bruta

7.1.1 Adutora de Água Bruta do Poço Existente para o Reservatório Elevado de Corrego Perdido

7.1.2 Adutora de Água Bruta do Reservatório Apoiado para o Reservatório Elevado de Cruzeiro do Brandão

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 Civas

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 o Sistema de Abastecimento D'água das Comunidades de **Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido** 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.

2.0 Generalidades

As Comunidades de **Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido** situam-se no Município de **Jijoca de Jericoacoara - Ceará**, distante aproximadamente 290 Km de Fortaleza, Capital do Estado; sendo que as comunidades distam aproximadamente 1,4 Km da sede do município.

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

Área: 201,86km²

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 **Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido** se faz através estrada asfaltada CE-085 porém dentro das comunidades não existe asfalto, sendo em estrada carroçável e pequeno trecho com calçamento.

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 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 **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 2000)

Obs.: A taxa de crescimento populacional das localidades de **Cruzeiro do Brandão** e **Corrego Perdido** no município de **Jijoca de Jericoacoara** no último censo realizado pelo IBGE em 2.010, foram negativas. 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 (2017):** 3.350 habitantes (670 Famílias)
- **Alcance do Projeto:** 20 anos
- **Taxa de crescimento:** 2,00% a.a.
- **População de projeto (2037):** 4.978 habitantes
- **Obs:** Sendo que destas 670 famílias, 355 famílias fazem parte da comunidade de **Cruzeiro do Brandão** e 315 famílias fazem parte da comunidade de **Corrego Perdido**, cujas comunidades são vizinhas e convivem como se fossem uma única comunidade, sendo integradas formando uma grande comunidade.

4.0 Infra-estrutura

4.1 Pavimentação

A localidade apresenta pequeno trecho em pavimentação, sendo a grande maioria mais de 90% em estrada carroçável..

4.2 Saneamento Básico

[Handwritten signatures and marks]

Não existe sistema público de abastecimento de água, Iguamente não existe sistema público de coleta e tratamento de esgoto. A comunidade atualmente é abastecida precariamente por cacimbas e ou carro pipa, embora na vizinhança existam casas beneficiadas com água, principalmente por ser uma comunidade muito próxima da sede municipal.

4.3 Energia Elétrica

As localidades são atendidas 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).

Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido não possuem telefone público a cartão.

4.4.2 Correios

Unidades de Atendimento no município:

- **Agências de Correios:** 1

Nas localidades de **Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido** não existe agência de correios, as comunidades utilizam 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:

Localidades : Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido

Alcance de projeto (Ap): 20 anos

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

N.º de unidades habitacionais: 670

Taxa de ocupação: 5,00 hab. por unidade

População atual (2017): 3.350 hab.

População de projeto (P): 4.978 hab. (Em 2037) - 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 EM POÇO PROFUNDO

As comunidades tem previsto como manancial de água, dois poços profundos (a serem perfurados) de acordo com estudos geofísicos em anexo, que deve apresentar volume suficiente para o atendimento da população e qualidade d'água excelente para o consumo humano baseado em históricos de poços existentes próximo do local, na região.

A perfuração dos dois poços previstos atenderá à comunidade de Cruzeiro do Brandão, cujos poços serão perfurados dentro da comunidade de Corrego Perdido porque é onde existe água de boa qualidade. A comunidade de Corrego Perdido será atendida por um poço profundo existente com uma vazão em torno de 20 m³/h, que será instalada bomba submersa.

6.2 - Demanda e Vazões do Projeto

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para o Sistema das Comunidades de **Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido**, no Município de **Jijoca de Jericoacoara** – Ceará. Valendo salientar que apesar de serem juntas as duas comunidades, **Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido**, terão captações e redes de distribuição distintas e por questões técnicas **Corrego Perdido** foi dividido em dois setores hidráulicos (Corrego Perdido I e Corrego Perdido II).

6.2.1 - Demanda e Vazões do Projeto Global Referente as Comunidades de Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido

- **População de projeto (P)**

$$\begin{aligned}P' &= N.^{\circ} \text{ de Residências} \times 5,00 \text{ habitantes} \\P' &= 670 \times 5,00 \\P' &= 3.350 \text{ hab.} \\P &= P' \times (1 + Tc)^{10} \\P &= 3.350 \times (1 + 0,020)^{20} \\P &= 4.978 \text{ hab.}\end{aligned}$$

- **Vazão média de consumo:**

$$\begin{aligned}Q_0 &= P \times 100 / 86400 \\Q_0 &= 4.978 \times 100 / 86400 \\Q_0 &= 5,76 \text{ l/s ou } 20,73 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 4.978 \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 6,91 \text{ l/s ou } 24,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

• **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 4.978 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 10,37 \text{ l/s ou } 37,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.2.2 - Demanda e Vazões do Projeto Referente Cruzeiro do Brandão

• **População de projeto (P)**

$$P' = N.^{\circ} \text{ de Residências } \times 5,00 \text{ habitantes}$$
$$P' = 355 \times 5,00$$
$$P' = 1.775 \text{ hab.}$$
$$P = P' \times (1 + Tc)^{10}$$
$$P = 1.775 \times (1 + 0,020)^{20}$$
$$P = 2.637 \text{ hab.}$$

• **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$
$$Q_0 = 2.637 \times 100 / 86400$$
$$Q_0 = 3,052 \text{ l/s ou } 10,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

• **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 2.637 \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 3,662 \text{ l/s ou } 13,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

• **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 2.637 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 5,493 \text{ l/s ou } 19,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.2.3 - Demanda e Vazões do Projeto Referente Corrego Perdido

• **População de projeto (P)**

$$P' = N.^{\circ} \text{ de Residências } \times 5,00 \text{ habitantes}$$
$$P' = 315 \times 5,00$$
$$P' = 1.575 \text{ hab.}$$
$$P = P' \times (1 + Tc)^{10}$$
$$P = 1.575 \times (1 + 0,020)^{20}$$
$$P = 2.340 \text{ hab.}$$

- **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$
$$Q_0 = 2.340 \times 100 / 86400$$
$$Q_0 = 2,708 \text{ l/s ou } 9,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 2.340 \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 3,250 \text{ l/s ou } 11,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 2.340 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 4,875 \text{ l/s ou } 17,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

Visando a otimização do projeto, embora que **Corrego Perdido** tenha uma única captação feita de um poço profundo existente e um único reservatório elevado, o sistema foi dividido em dois setores hidráulicos partindo do mesmo reservatório, cada um com sua rede de distribuição independentes embora que saindo do mesmo reservatório elevado.

Diante do exposto **Corrego Perdido** foi dividido em dois setores hidráulicos que denominamos de **Corrego Perdido Setor I** e **Corrego Perdido Setor II**, como já citado a rede de distribuição do Setor I independente do Setor II.

6.2.3.1 - Demanda e Vazões do Projeto Referente Corrego Perdido Setor I

- **População de projeto (P)**

$$P' = N.^{\circ} \text{ de Residências} \times 5,00 \text{ habitantes}$$
$$P' = 126 \times 5,00$$
$$P' = 630 \text{ hab.}$$
$$P = P' \times (1 + T_c)^{10}$$
$$P = 630 \times (1 + 0,020)^{20}$$
$$P = 936 \text{ hab.}$$

- **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$
$$Q_0 = 936 \times 100 / 86400$$
$$Q_0 = 1,083 \text{ l/s ou } 3,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 936 \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 1,300 \text{ l/s ou } 4,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 936 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 1,950 \text{ l/s ou } 7,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.2.3.2 - Demanda e Vazões do Projeto Referente Corrego Perdido Setor II

- **População de projeto (P)**

$$P' = N.^{\circ} \text{ de Residências} \times 5,00 \text{ habitantes}$$
$$P' = 189 \times 5,00$$
$$P' = 945 \text{ hab.}$$
$$P = P' \times (1 + Tc)^{10}$$
$$P = 945 \times (1 + 0,020)^{20}$$
$$P = 1.404 \text{ hab.}$$

- **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$
$$Q_0 = 1.404 \times 100 / 86400$$
$$Q_0 = 1,625 \text{ l/s ou } 5,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 1.404 \times 100 \times 1,2 / 86400$$
$$Q_1 = 1,950 \text{ l/s ou } 7,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 1.404 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$
$$Q_2 = 2,925 \text{ l/s ou } 10,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.3 – Unidades do Sistema

O projeto do sistema de abastecimento de água de **Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido** que trata de um projeto de abastecimento de água em zona rural para atender as comunidades de **Cruzeiro do Brandão / Corrego Perdido**.

Concepção do sistema proposto: Captação em 03 (três) poços tubulares profundos, sendo 02 (dois) a serem perfurados e 01 (um) existente; Instalação de 03 (três) bombas submersas em três poços (um existente e dois a serem perfurados) inclusive com fornecimento de bombas reservas; Duas adutoras independentes, sendo a primeira com uma extensão de 505,52m do poço existente para o reservatório elevado da comunidade de Corrego Perdido e a segunda adutora com uma extensão de 2.917,74m do reservatório apoiado de reunião ao lado dos dois poços a serem perfurados para o reservatório elevado da comunidade de Cruzeiro do Brandão as tubulações das duas

adutoras é de PVC PBA JE CL-12 DN 100mm; 02 (dois) Reservatórios elevados em anel de concreto pré-moldado DN=3,00m com capacidade individual de 50m³ cada e fuste de 11,00m, sendo um na comunidade de Cruzeiro do Brandão e o outro na comunidade de Corrego Perdido; 01 (um) reservatório apoiado de reunião com capacidade de 20m³ ao lado dos poços profundos a serem perfurados em anel de concreto pré-moldado DN=3,00m; 02 (duas) casas de proteção para os quadros elétricos das bombas submersas dos poços a serem perfurados em anel de concreto pré-moldado DN=1,50m; 01 (uma) casa de bombas para elevatória do reservatório apoiado para o reservatório elevado da comunidade de Cruzeiro do Brandão em anel de concreto pré-moldado DN=3,00m; 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 para os poços profundos, reservatórios elevados e reservatório apoiado; Sistema de tratamento d'água simplificado através de dois cloradores de pastilhas instalados na parte inferior dos reservatórios elevados; Rede de distribuição com extensão total de 28.356,00m, sendo em tubulação de PVC JE CL-12 DN 100mm (1.968,93m), DN 75mm (9.875,67m) e DN 50mm (16.511,41m) e 670 ligações prediais com kit cavalete e hidrômetro padrão Cagece beneficiando 670 famílias, sendo 355 famílias na comunidade de Cruzeiro do Brandão e 315 famílias na comunidade de Corrego Perdido.

6.3.1 – Captação em Poço Tubular Profundo:

A captação a partir de três poços tubulares profundos sendo dois a serem perfurados e um existente, cujo volume dos mesmos devem satisfazerem a demanda necessária em m³/h para o atendimento à população das conformidades com a demanda calculada em projeto.

6.3.2 – Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo (poços tubulares fechados 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 dois cloradores de pastilhas localizados na parte inferior dos reservatórios elevados, sendo um instalado no reservatório elevado da comunidade de Cruzeiro do Brandão e outro no reservatório elevado da comunidade de Corrego Perdido (ver planilha em anexo).

6.3.3 – Adutora de Água Bruta

6.3.3.1 – Adutora de Água Bruta do Poço Existente para o Reservatório de Corrego Perdido



A adutora de água bruta que interliga o ponto de captação no poço profundo existente com o reservatório elevado da comunidade de Corrego Perdido tem uma extensão de 505,52m em tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 100mm.

6.3.3.2 – Adutora de Água Bruta do Reservatório Apoiado para o Reservatório Elevado de Cruzeiro do Brandão

A adutora de água bruta que interliga o ponto de captação no reservatório apoiado com o reservatório elevado da comunidade de Cruzeiro do Brandão tem uma extensão de 2.917,74m em tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 100mm.

As características técnicas das adutoras são as seguintes:

VER DIMENSIONAMENTO ANEXO ITEM 07

Material:

PVC – classe 12 DN 100mm
Tubo PVC PBA JE.

Extensão:

Comprimento total da adutora Corrego Perdido = 505,52m
Comprimento total da adutora Cruzeiro do Brandão = 2.917,74m

A Classe da tubulação a ser empregada no trecho das adutoras 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 ou reservação corresponde a um terço do volume máximo diário calculado. Os reservatórios serão do tipo apoiado/elevado construídos em uma área alta da localidade, exceto o apoiado e serão construídos em anéis de concreto pré-moldado que darão o formato cilíndrico.

Cálculo do volume máximo horário:

$$V_D = P \times 100 \times 1,2$$
$$V_D = 4.978 \times 100 \times 1,2$$
$$V_D = 597.360 \text{ l ou } 597,36 \text{ m}^3$$

Cálculo do volume do reservatório :

$$V_R = 1/3 V_D$$

$$V_R = 597,36 / 3$$

$$V_R = 199,12 \text{ m}^3$$

Volume adotado para os reservatórios :

$$V_R = 200,00 \text{ m}^3$$

Inicialmente serão construídos dois reservatórios elevados com capacidade individual de 50m³ cada, e um reservatório apoiado com capacidade de 20m³ que posteriormente o reservatório apoiado será ampliado para 50m³ e ao lado deste será construído outro reservatório apoiado de 50m³ e interligados, passando a reservação de 120m³ para 200m³. Valendo salientar que o reservatório de 20m³ já será construído com anel DN=3,00m e fundações adequadas para receber a ampliação.

A locação dos reservatórios e os detalhes construtivos estão representados em plantas específicas.

- **Características dos Reservatórios Elevados REL:**

Tipo: elevado

Forma: cilíndrica

Diâmetro: 3,00 m

Altura Total: 18,50 m

Fuste: 11,00 m

Altura Útil: 18,30 m

Volume: 50,00 m³

- **Características do Reservatório Apoiado RAP:**

Tipo: apoiado

Forma: cilíndrica

Diâmetro: 3,00 m

Altura Total: 3,00 m

Altura Útil: 2,80 m

Volume: 20,00 m³

6.3.5 – Rede de distribuição

A Rede de distribuição será pressurizada a partir dos reservatórios elevados 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. Valendo ressaltar que a rede de distribuição será dividida em três redes distintas, sendo a rede de distribuição da comunidade de Cruzeiro do Brandão partindo do reservatório elevado de Cruzeiro do Brandão e a rede de distribuição da comunidade de Corrego Perdido partindo do reservatório elevado de Corrego Perdido que terá duas saídas independentes que denominamos de SETOR I e SETOR II.



A pressão dinâmica mínima nas redes ficou acima de **7,00 mca** e a pressão máxima estática abaixo de **40,00 mca**, portanto dentro dos limites recomendados, segundo TERMO DE REFERÊNCIA, que é 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 100mm. 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 são as seguintes:

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE CRUZEIRO DO BRANDÃO

Diâmetro 50 mm	→	5.322,49 m
Diâmetro 75 mm	→	3.427,52 m
Diâmetro 100 mm	→	956,52 m
Total		9.706,53 m

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE CORREGO PERDIDO SETOR I

Diâmetro 50 mm	→	5.045,66 m
Diâmetro 75 mm	→	3.850,97 m
Diâmetro 100 mm	→	389,14 m
Total		9.285,77 m

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE CORREGO PERDIDO SETOR II

Diâmetro 50 mm	→	6.143,26 m
Diâmetro 75 mm	→	2.597,18 m
Diâmetro 100 mm	→	623,27 m
Total		9.363,71 m

REDE DE DISTRIBUIÇÃO – QUANTIDADE GLOBAL

Diâmetro 50 mm	→	16.511,41 m
Diâmetro 75 mm	→	9.875,67 m
Diâmetro 100 mm	→	1.968,93 m
Total		28.356,01 m

Independentemente dos cálculos e por exigência da SOHIDRA, o primeiro trecho da rede terá o diâmetro mínimo de 75mm, nos dois reservatórios elevado os tubos de descida são de 100mm.

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

• **Vazão de Distribuição Linear para Cruzeiro do Brandão**

$$Q = Q_2 / l \text{ (Rede)}$$

$$Q = 5,945 / 9.706,53$$

$$Q = 0,00057 \text{ l/s / m}$$



Dados Gerais da Rede	
Fórmula Utilizada	Hazen Williams
Coeficiente (C)	140
Número de Nós	68
Número de Trechos	67
Vazão de Distribuição Linear	0,00057
Diâmetros	Otimizados

- **Vazão de Distribuição Linear para Corrego Perdido Setor I**

$$Q = Q_2 / l \text{ (Rede)}$$

$$Q = 1,950 / 9.285,77$$

$$Q = 0,00021 \text{ l/s / m}$$

Dados Gerais da Rede	
Fórmula Utilizada	Hazen Williams
Coeficiente (C)	140
Número de Nós	47
Número de Trechos	46
Vazão de Distribuição Linear	0,00021
Diâmetros	Otimizados

- **Vazão de Distribuição Linear para Corrego Perdido Setor II**

$$Q = Q_2 / l \text{ (Rede)}$$

$$Q = 2,925 / 9.363,71$$

$$Q = 0,00031 \text{ l/s / m}$$

Dados Gerais da Rede	
Fórmula Utilizada	Hazen Williams
Coeficiente (C)	140
Número de Nós	66
Número de Trechos	65
Vazão de Distribuição Linear	0,00031
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 670 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando 670 famílias das comunidades de Cruzeiro do Brandão e Corrego Perdido. Sendo 355 famílias da comunidade de Cruzeiro do Brandão e 315 famílias da comunidade de Corrego Perdido, sendo que Corrego Perdido foi dividido em dois setores hidráulicos ficando o Setor I com 126 famílias e o Setor II com 189 famílias.


Robson Lopes de Sa
Engenheiro Civil
RNP: 0611026775



DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO
MEMÓRIA DE CÁLCULOS
ADUTORA DO RESERV. APOIADO AO RESERV. ELEVADO DE
CRUZEIRO DO BRANDÃO

LOCALIDADE: CRUZEIRO DO BRANDÃO
MUNICÍPIO: JIJOCA DE JERICOACOARA - CE

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	355
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	19

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 = 355

N° de pessoas por família = 5

$$Pa = 355 \times 5 = 1775 \text{ habitantes}$$

1.2 POPULAÇÃO PROJETADA (Pp)

$$Pp = Pa \times Tc$$

$$Pp = 1.775 \times 1,4859 = 2637 \text{ habitantes}$$

1.2.1 Taxa de Crescimento Populacional (Tc)

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

1 = constante

i = taxa de crescimento anual de 2,00%

n = horizonte do projeto de 20 anos

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

$$Tc = 1,4859$$

1.3 VAZÃO DO PROJETO (Q)

DEMONSTRATIVO DAS VAZÕES

1.3.1 VAZÃO MÉDIA (Qm)

$$Q_m = \frac{Pp \times q}{a}$$

$$Q_m = \frac{2637 \times 100}{19} = 86.400$$

Onde:

Pp = população projetada.....	2.637
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
a = horas de funcionamento diário	19

Qm = 263.747,25	litros/dia
Qm = 10.989,47	litros/hora
Qm = 10,98947	m³/h
Qm = 3,05263	litros/segundo
Qm = 0,00305	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.....	2.637
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário	19

Qmd = 316.496,70	litros/dia
Qmd = 13.187,36	litros/hora
Qmd = 13,18736	m³/h
Qmd = 3,66316	litros/segundo
Qmd = 0,00366	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.....	2.637
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário	16

Qa = 4,62714	litros/segundo	
Qa = 16,65772	m³/h	→ 16,66 m³/h
Qa = 0,00463	m³/s	

2. RESERVATÓRIO

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

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

VER DESCRITIVO



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 = 0,082 m
- D = 81,63 mm
- D = 100 mm**
- D = 0,100 m

O diâmetro comercial adotado será de **100 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 = 0,0040 m/m

5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS

Altura da sucção (PC)

PC = 1,50 m

Comprimento da adutora de água bruta (L)

L = 2917,74 m

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

L total = 2919,24 m

$$H_f = J \times L$$

Hf = 11,58 m.c.a

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



Hfacid. : 0,58 m.c.a

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **2.917,74 metros.**

6. CÁLCULO DA VELOCIDADE (v)

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

$$V = 0,59 \text{ m/s}$$

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 = 100

e = 5

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

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

$$C = 489,94$$

7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

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

ha = 29,38 m

7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

$$Hg = Cma - Cme$$

Hg = **1,63 m**

HgT = Hg + Hr = 20,13 m

Cma = maior cota do perfil = 27,23

Mc = menor cota do perfil = 25,60

Hr = altura do reservatório = 18,50

7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$Hpmax = ha + HgT$$

hpmax = 49,51

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

$$\text{Correção da PN} = CL (m.c.a) \times 20\%$$

PNcorrigida = 12

Pn = $\gamma pmax$

Pn = 61,51



MATERIAL: Tubo PVC PBA JE DN 100 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 100 mm 0,100 m

Peças	k	D	V	(K*V) ² /2g
Ligação de pressão				0,038
Ampliação gradual	0,30	100	0,467	0,003
Curva de 90o.	0,40	100	0,467	0,004
Registro gaveta	0,20	100	0,467	0,002
Válvula retenção	2,50	100	0,467	0,028
Barrilete				0,017
Ampliação gradual	0,30	100	0,467	0,003
Registro de gaveta	0,20	100	0,467	0,002
Saída de canalização	1,00	100	0,467	0,011
Total - Hr(hlocalizada)				0,054

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da alturamanométrica total(AMT)

Hf = 11,58
ND = 0,00
hg = 1,63
hflocalizada = 0,054
hfacidental = 0,58
Hf clorador = 2,00
Hf filtro = 0,00
hreservatório = 18,50

OUTROS DADOS:

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

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

AMT = 34,34 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)
hflocalizada = perdas de carga localizadas
hfaccidental = perdas de carga accidental (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) 3,26
Q = vazão do projeto (l/s)..... 3,6632
AMT = altura manométrica total (mca) 34,34
n = rendimento da bomba (%) 65,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba = 1,30
Horas de funcionamento (bombeamento) diário..... 19

Potência no eixo bomba = 3,260 C.V.
Potência no motor = 4,238 C.V.
Potência comercial = 5,00 C.V.
Tipo de bomba = Submersa

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	61,51
g	Peso específico do líquido	kg/m ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	100
S	Seção da tubulação	m ²	0,00785

Quadro Demonstrativo		
D	(mm)	100
S	(m ²)	0,00785
g	(kg/m ³)	1.000
h	(m)	62
a	(Graus)	90,00
a	(Radianos)	1,571
E	(kg)	683,173

Cálculo do Bloco de Ancoragem			
Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem	D	mm	100
	a	Graus	90
	E	kg	683,173
	A	m ²	341,586
	Volume do bloco	m ³	0,285
	Quantidade de blocos	Un	9,00
	Volume Total	m ³	2,562

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


Robson Lopes de Sa
Engenheiro Civil
RNP: 0611026775



DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO
MEMÓRIA DE CÁLCULOS
ADUTORA DO POÇO EXISTENTE AO RESERV. ELEVADO DE
CORREGO PERDIDO

LOCALIDADE: CORREGO PERDIDO
MUNICÍPIO: JIOCA DE JERICOACOARA - CE

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	315
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	19

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 = 315
N° de pessoas por família = 5
Pa = 315 x 5 = 1575 habitantes

[Handwritten signatures]
Rede de Adução
Corrego Perdido



1.2 POPULAÇÃO PROJETADA (Pp)

$$Pp = Pa \times Tc$$

$$Pp = 1.575 \times 1,4859 = 2340 \text{ habitantes}$$

1.2.1 Taxa de Crescimento Populacional (Tc)

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

1 = constante

i = taxa de crescimento anual de 2,00%

n = horizonte do projeto de 20 anos

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

$$Tc = 1,4859$$

1.3 VAZÃO DO PROJETO (Q)

DEMONSTRATIVO DAS VAZÕES

1.3.1 VAZÃO MÉDIA (Qm)

$$Q_m = \frac{Pp \times q}{a}$$

86.400

Onde:

Pp = população projetada.....	2.340
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
a = horas de funcionamento diário	19

Qm = 234.029,25	litros/dia
Qm = 9.751,22	litros/hora
Qm = 9,75122	m³/h
Qm = 2,70867	litros/segundo
Qm = 0,00271	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.....	2.340
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário	19

Qmd = 280.835,10	litros/dia
Qmd = 11.701,46	litros/hora
Qmd = 11,70146	m³/h
Qmd = 3,25041	litros/segundo
Qmd = 0,00325	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.....	2.340
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário	16

Qa = 4,10578	litros/segundo	
Qa = 14,78079	m³/h	→ 14,78 m³/h
Qa = 0,00411	m³/s	

2. RESERVATÓRIO

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

$$V = \frac{1}{3} \times P_a \times T_c \times q \times k_1$$

VER DESCRITIVO

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 = 0,077 m
- D = 76,89 mm
- D = 100 mm**
- D = 0,100 m

O diâmetro comercial adotado será de **100 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 = 0,0032 m/m

5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS

Profundidade de colocação da bomba (PC)

PC = 52,00 m

Comprimento da adutora de água bruta (L)

L = 505,52 m

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

L total = 557,52 m

$$H_f = J \times L$$

Hf = 1,77 m.c.a

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



Hfacid. : 0,09 m.c.a

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **505,52 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 = 100

e = 5

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

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

$$C = 489,94$$



7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

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

$$h_a = 26,07 \text{ m}$$

7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

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

$$H_g = 4,30 \text{ m}$$

$$H_{gT} = H_g + H_r = 22,80 \text{ m}$$

C_{ma} = maior cota do perfil = 29,30

C_{me} = menor cota do perfil = 25,00

H_r = altura do reservatório = 18,50

7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

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

$$h_{pmax} = 48,87$$

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

$$\text{Correção da PN} = \text{CL (m.c.a)} \times 20\%$$

$$PN_{corrigida} = 12$$

$$P_n = h_{pmax}$$

$$P_n = 60,87$$



MATERIAL: Tubo PVC PBA JE DN 100 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 100 mm 0,100 m

Peças	k	D	V	(K*V) ² /2g
Ligação de pressão				0,030
Ampliação gradual	0,30	100	0,414	0,003
Curva de 90o.	0,40	100	0,414	0,003
Registro gaveta	0,20	100	0,414	0,002
Válvula retenção	2,50	100	0,414	0,022
Barrilete				0,013
Ampliação gradual	0,30	100	0,414	0,003
Registro de gaveta	0,20	100	0,414	0,002
Saída de canalização	1,00	100	0,414	0,009
Total - Hr(hlocalizada)				0,043

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da alturamanométrica total(AMT)

Hf = 1,77
ND = 32,00
hg = 4,30
hflocalizada = 0,043
hfacidental = 0,09
Hf clorador = 2,00
Hf filtro = 0,00
hreservatório = 18,50

OUTROS DADOS:

NE = 18,00 m
ND = 32,00 m
D = 150,00 mm

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

AMT = 58,70 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)
- hflocalizada = 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
- 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)	4,12
Q = vazão do projeto (l/s).....	3,2504
AMT = altura manométrica total (mca)	58,70
n = rendimento da bomba (%)	78,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba =	1,30
Horas de funcionamento (bombeamento) diário.....	19

Potência no eixo bomba =	4,120 C.V.
Potência no motor =	5,356 C.V.
Potência comercial =	6,00 C.V.
Tipo de bomba =	Submersa

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	60,87
g	Peso específico do líquido	kg/m ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	100
S	Seção da tubulação	m ²	0,00785

Quadro Demonstrativo		
D	(mm)	100
S	(m ²)	0,00785
g	(kg/m ³)	1.000
h	(m)	61
a	(Graus)	90,00
a	(Radianos)	1,571
E	(kg)	676,061

Cálculo do Bloco de Ancoragem			
Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem	D	mm	100
	a	Graus	90
	E	kg	676,061
	A	m ²	338,030
	Volume do bloco	m ³	0,282
	Quantidade de blocos	Un	4,00
	Volume Total	m ³	1,127

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 compactidade média	2
Areia fina compacta	2
Areia fofa ou argila mole escavada à pá	1


Robson Lopes de Sa
Engenheiro Civil
RNP 0611026775







Sistema de Abastecimento de Cruzeiro do Brandão
Município: Jijoca de Jericoacoara - CE

Planilha de Cálculo de Rede

Trecho	Nº	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (l/m.km)	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em Marcha					Montante	Fictícia			Montante	Jusante	Montante	Jusante
1	1-2	7,57	5,490	0,004	5,495	5,493	0,06997	0,042113	27,230	27,050	38,230	38,188	11,000	11,138	11,000	11,180
2	2-3	116,90	0,186	0,066	0,262	0,219	0,00558	0,049045	27,050	28,090	38,188	38,139	11,138	10,049	11,180	10,140
3	3-4	30,60	0,000	0,017	0,009	0,009	0,00022	0,000033	28,090	28,090	38,139	38,139	10,049	10,139	10,140	10,230
4	3-5	30,60	0,151	0,017	0,169	0,160	0,00408	0,000178	28,090	23,090	38,139	38,132	10,049	15,042	10,140	15,140
5	5-6	44,71	0,000	0,025	0,025	0,013	0,00032	0,000096	23,090	23,090	38,139	38,139	15,049	15,049	15,140	15,140
6	5-7	222,61	0,000	0,126	0,126	0,063	0,00161	0,041844	23,090	23,090	38,139	38,129	15,049	15,039	15,140	15,140
7	2-8	117,05	5,172	0,066	5,238	5,205	0,06631	0,589527	27,050	23,090	38,139	37,549	11,089	14,459	11,180	15,140
8	8-9	131,44	1,306	0,074	1,381	1,343	0,01711	0,411053	23,020	23,020	37,549	37,549	14,459	14,475	15,140	15,210
9	9-10	74,67	0,000	0,042	0,042	0,021	0,00054	0,000414	23,020	23,650	37,549	37,549	14,529	13,899	15,210	14,580
10	9-11	362,73	1,059	0,205	1,264	1,161	0,01972	0,462244	23,020	24,820	37,549	37,087	14,529	12,267	15,210	13,410
11	11-12	193,24	0,000	0,109	0,109	0,055	0,00139	0,006224	24,820	28,240	37,549	37,543	12,729	9,303	13,410	9,990
12	11-13	59,99	0,915	0,034	0,949	0,932	0,01583	0,848742	24,820	25,740	37,087	37,036	12,267	11,296	13,410	12,490
13	13-14	83,50	0,000	0,047	0,047	0,024	0,00060	0,006820	25,740	26,870	37,543	37,542	11,803	10,672	12,490	11,360
14	13-15	161,24	0,777	0,091	0,868	0,822	0,01387	0,672983	26,340	26,340	37,542	36,927	11,296	10,587	12,490	11,890
15	15-16	189,40	0,000	0,107	0,107	0,054	0,00137	0,005878	26,340	24,320	37,542	37,536	11,202	13,216	11,890	13,910
16	15-17	292,18	0,504	0,165	0,669	0,587	0,00997	0,105315	26,340	26,130	36,927	36,822	10,587	10,692	11,890	12,100
17	17-18	97,87	0,000	0,055	0,055	0,028	0,00071	0,008895	26,130	27,220	37,536	37,535	11,406	10,315	12,100	11,010
18	17-19	202,60	0,334	0,115	0,449	0,391	0,00665	0,170357	26,130	25,210	36,822	36,787	10,692	11,577	12,100	13,020
19	19-20	99,50	0,000	0,056	0,056	0,028	0,00072	0,009433	25,210	26,390	37,535	37,534	12,325	11,144	13,020	11,940
20	19-21	187,75	0,171	0,106	0,278	0,225	0,00572	0,439055	25,210	28,650	36,787	36,705	11,577	8,055	13,020	9,580
21	21-22	59,56	0,000	0,034	0,034	0,017	0,00043	0,002217	28,650	28,700	37,534	37,534	8,884	8,834	9,580	9,530
22	21-23	72,01	0,097	0,041	0,138	0,117	0,00299	0,009509	28,650	28,500	36,705	36,695	8,055	8,195	9,580	9,730
23	23-24	93,06	0,000	0,053	0,053	0,026	0,00067	0,008335	28,500	28,620	37,534	37,533	9,034	8,913	9,730	9,610
24	23-25	78,09	0,000	0,044	0,044	0,022	0,00056	0,006025	28,500	27,070	36,695	36,695	8,195	8,925	9,730	11,160
25	8-26	215,06	3,670	0,122	3,791	3,731	0,04752	2,719657	23,090	24,900	37,534	36,949	8,195	14,444	15,140	13,330
26	26-27	179,63	2,071	0,102	2,173	2,122	0,02703	0,957564	24,300	24,300	36,695	36,523	11,795	12,223	13,330	13,930
27	27-28	178,73	0,000	0,101	0,101	0,051	0,00129	0,02876	24,300	24,620	36,949	36,944	12,649	12,324	13,930	13,610
28	27-29	144,26	1,888	0,082	1,970	1,929	0,02457	0,802807	24,300	28,330	38,132	38,016	13,832	9,686	13,930	9,900
29	29-30	161,51	1,797	0,091	1,888	1,843	0,02347	0,737448	28,330	27,000	38,139	38,020	9,809	11,020	9,900	11,230
30	30-31	127,00	0,109	0,072	0,180	0,144	0,00368	0,024676	27,000	25,800	38,129	38,105	11,129	12,305	11,230	12,430
31	31-32	50,40	0,000	0,029	0,029	0,014	0,00036	0,002860	25,800	24,890	37,549	37,549	11,749	12,659	12,430	13,340
32	31-33	141,35	0,000	0,080	0,080	0,040	0,00102	0,018060	25,800	25,400	37,495	37,493	11,695	12,093	12,430	12,830
33	30-34	75,31	1,574	0,043	1,616	1,595	0,02709	2,292458	25,400	25,670	37,534	37,361	10,534	11,691	12,430	12,560
34	34-35	278,12	0,000	0,157	0,157	0,079	0,00201	0,063168	25,670	25,730	38,139	38,121	12,469	12,391	12,560	12,500
35	34-36	313,41	1,239	0,177	1,416	1,328	0,02255	1,632423	25,670	25,700	38,129	37,618	12,459	11,918	12,560	12,530
36	36-37	279,15	0,000	0,158	0,158	0,079	0,00201	0,063602	25,700	26,350	37,495	37,477	11,795	11,127	12,530	11,880
37	36-38	35,69	1,061	0,020	1,081	1,071	0,01819	1,096702	25,700	23,370	37,549	37,510	11,849	14,140	12,530	14,860
38	38-39	86,47	0,530	0,049	0,579	0,554	0,00942	0,324484	26,240	26,240	36,695	36,667	13,325	10,427	14,860	14,860
39	39-40	285,19	0,368	0,161	0,530	0,449	0,00763	0,219851	26,240	27,110	37,361	37,299	11,121	10,189	11,990	11,990
40	40-41	86,70	0,000	0,049	0,049	0,025	0,00063	0,007311	27,110	27,420	37,087	37,086	9,977	9,666	11,200	10,810
41	40-42	122,58	0,250	0,069	0,319	0,285	0,00075	0,681192	27,110	27,570	37,543	37,459	10,433	9,889	11,200	10,660
42	42-43	124,64	0,179	0,071	0,250	0,215	0,00547	0,404213	27,570	28,700	38,139	38,088	10,569	9,388	10,660	9,530
43	43-44	93,09	0,000	0,053	0,053	0,026	0,00067	0,008340	28,700	27,130	38,139	38,138	9,439	11,008	9,530	11,008

FOLHA 654
 São Paulo, 11/10/03

[Assinatura]

[Assinatura]

[Assinatura]

44	43 - 45	84,85	0,000	0,048	0,048	0,024	50	0,00061	0,007025	0,000596	28,700	27,070	38,132	38,131	9,432	11,061	9,530	11,160
45	43 - 46	139,00	0,000	0,079	0,079	0,039	50	0,00100	0,017508	0,002434	28,700	27,000	38,139	38,136	9,439	11,136	9,530	11,230
46	38 - 47	287,12	0,319	0,163	0,482	0,401	75	0,00680	0,177849	0,051064	23,370	26,990	38,129	38,078	14,759	11,088	14,860	11,240
47	47 - 48	125,32	0,248	0,071	0,319	0,284	50	0,00723	0,677312	0,084881	26,990	29,090	37,549	37,464	10,559	8,374	11,240	9,140
48	48 - 49	88,12	0,000	0,050	0,025	0,025	50	0,00064	0,007535	0,000664	29,090	28,700	37,495	37,495	8,405	8,795	9,140	9,530
49	48 - 50	55,11	0,167	0,031	0,198	0,183	50	0,00466	0,300306	0,016550	29,090	28,710	37,549	37,532	8,459	8,822	9,140	9,520
50	50 - 51	84,85	0,000	0,048	0,048	0,024	50	0,00061	0,007025	0,000596	28,710	28,620	37,087	37,086	8,377	8,466	9,520	9,610
51	50 - 52	68,07	0,081	0,039	0,119	0,100	50	0,00255	0,098233	0,006687	28,710	27,100	37,543	37,536	8,833	10,436	9,520	11,130
52	52 - 53	142,51	0,000	0,081	0,081	0,040	50	0,00103	0,018335	0,002613	27,100	27,320	37,549	37,547	10,449	10,227	11,130	10,910
53	26 - 54	314,34	1,319	0,178	1,497	1,408	75	0,02392	1,820090	0,572127	24,900	27,300	37,495	36,923	12,595	9,623	13,330	10,930
54	54 - 55	83,74	1,272	0,047	1,319	1,295	75	0,02200	1,559837	0,130621	27,300	27,290	37,549	37,418	10,249	10,128	10,930	10,940
55	55 - 56	141,43	0,045	0,080	0,125	0,085	50	0,00217	0,073319	0,010370	27,290	25,210	37,087	37,076	9,797	11,866	10,940	13,020
56	56 - 57	80,01	0,000	0,045	0,045	0,023	50	0,00058	0,006302	0,000504	25,210	24,760	37,543	37,542	12,333	12,782	13,020	13,470
57	55 - 58	151,61	1,060	0,086	1,146	1,103	75	0,01874	1,159319	0,175764	27,290	23,500	37,036	36,860	9,746	13,360	10,940	14,730
58	58 - 59	140,45	0,981	0,080	1,060	1,021	75	0,01734	1,003767	0,140979	23,500	22,860	37,542	37,401	14,042	14,541	14,730	15,370
59	59 - 60	277,12	0,000	0,157	0,157	0,078	50	0,00200	0,062749	0,017389	22,860	27,590	36,927	36,910	14,067	9,320	15,370	10,640
60	59 - 61	253,03	0,681	0,143	0,824	0,752	75	0,01278	0,571027	0,144487	22,860	23,370	37,542	37,398	14,682	14,028	15,370	14,860
61	61 - 62	322,42	0,498	0,183	0,681	0,590	75	0,01001	0,363635	0,117243	23,370	23,950	36,927	36,810	13,557	12,860	14,860	14,280
62	62 - 63	276,18	0,000	0,156	0,156	0,078	50	0,00199	0,062356	0,017221	23,950	23,100	37,036	37,018	13,086	13,918	14,280	15,130
63	62 - 64	154,38	0,255	0,087	0,342	0,298	50	0,00760	0,742632	0,114647	23,950	22,960	37,542	37,427	13,592	14,467	14,280	15,270
64	64 - 65	79,08	0,080	0,045	0,125	0,102	50	0,00261	0,102921	0,008139	22,960	24,310	36,927	36,919	13,967	12,609	15,270	13,920
65	65 - 66	141,51	0,000	0,080	0,080	0,040	50	0,00102	0,018098	0,002561	24,310	24,200	37,536	37,534	13,226	13,334	13,920	14,030
66	64 - 67	140,01	0,050	0,079	0,130	0,090	50	0,00229	0,081048	0,011348	22,960	27,320	36,822	36,810	13,862	9,490	15,270	10,910
67	67 - 68	89,11	0,000	0,050	0,050	0,025	50	0,00064	0,007692	0,000685	27,320	27,280	37,495	37,495	10,175	10,215	10,910	10,950

L Total = 9.706,53 m

População Atual = 1775 **Habitantes** ou 355 **Familias**
População de Projeto = 2637 **Habitantes** ou 581 **Familias**
Volume do Reservatório = 105,50 **50,00** **Diâmetro adotado =** 3,00 **m**
Fuste Adotado (RE existente) = 11,00 **m**
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
Vazão de Distribuição Linear = 0,00057 **L/s**
Parâmetro L de rede / Ligação = 27,34 **m/hab.**

TUBULAÇÃO
 tubulação de 100mm 956,52 m
 tubulação de 75mm 3.427,52 m
 tubulação de 50mm 5.322,49 m
tubulação total atendida 9.706,53 m

Robson Lopes de Sa
 Engenheiro Civil
 RNP 0611026775

X

Sistema de Abastecimento de Corrego Perdido - Setor I
Município: Jijoca de Jericoacoara - CE

Planilha de Cálculo de Rede

Trecho	Nó	Extensão (m)	Vazão (l/s)			Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga		Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em Marcha	Montante			Fictícia	Unitária (J) m/km	Trecho (hf)	Montante			Jusante	Montante	Jusante	Montante
1	1-2	10,44	1,948	0,002	1,950	1,949	0,02483	0,818351	0,008544	29,300	29,150	40,300	40,291	11,000	11,141	11,000	11,150
2	2-3	160,59	1,914	0,034	1,948	1,931	0,02460	0,804456	0,129188	29,150	26,030	40,291	40,162	11,141	14,132	11,141	14,270
3	3-4	101,27	0,055	0,021	0,076	0,066	0,00168	0,045271	0,004385	26,030	26,150	40,162	40,158	14,132	14,008	14,132	14,150
4	4-5	127,25	0,000	0,027	0,027	0,013	0,00034	0,002375	0,000302	26,150	26,020	40,162	40,162	14,012	14,142	14,150	14,280
5	4-6	135,16	0,000	0,028	0,028	0,014	0,00036	0,002655	0,000359	26,150	27,100	40,162	40,162	14,012	13,062	14,150	13,200
6	3-7	79,25	1,821	0,017	1,838	1,830	0,02331	0,727938	0,057689	26,030	27,620	40,162	40,104	14,132	12,484	14,270	12,680
7	7-8	299,47	0,371	0,063	0,434	0,403	0,00684	0,179568	0,053775	27,620	25,200	40,162	40,108	12,542	14,908	12,680	15,100
8	8-9	214,84	0,043	0,045	0,088	0,065	0,00166	0,044720	0,009608	25,200	24,600	40,108	40,108	14,908	15,499	15,100	15,700
9	9-10	53,90	0,000	0,011	0,011	0,006	0,00014	0,000485	0,000026	24,600	24,410	40,108	40,108	15,508	15,899	15,100	15,700
10	9-11	149,66	0,000	0,031	0,031	0,016	0,00040	0,003206	0,000480	24,600	23,880	40,108	40,108	15,508	16,228	15,700	16,420
11	8-12	479,07	0,183	0,101	0,283	0,233	0,00386	0,065274	0,031271	25,200	28,750	40,108	40,108	15,508	16,228	15,700	16,420
12	12-13	137,19	0,154	0,029	0,183	0,168	0,00429	0,257549	0,035333	28,750	29,220	40,108	40,072	11,358	10,852	11,550	11,080
13	13-14	347,00	0,081	0,073	0,154	0,117	0,00299	0,132373	0,045934	29,220	33,860	40,072	40,031	10,857	6,171	11,080	6,440
14	14-15	297,00	0,000	0,062	0,081	0,050	0,00127	0,027075	0,008041	33,860	33,210	40,072	40,031	6,212	6,854	6,440	7,090
15	15-16	88,60	0,019	0,019	0,019	0,009	0,00024	0,001216	0,000108	33,210	33,040	40,031	40,031	6,821	6,991	7,090	7,260
16	7-17	69,43	1,373	0,015	1,387	1,380	0,01758	0,431985	0,029993	27,620	27,200	40,031	40,031	12,444	12,834	12,680	13,100
17	17-18	127,19	0,711	0,027	0,798	0,785	0,01333	0,616910	0,078465	27,200	27,110	40,031	39,952	12,831	12,842	13,100	13,190
18	18-19	105,85	0,000	0,022	0,022	0,011	0,00028	0,001689	0,000179	27,110	26,790	40,031	40,034	12,924	13,244	13,190	13,510
19	18-20	432,21	0,658	0,091	0,749	0,704	0,01195	0,504310	0,217968	27,110	28,170	39,952	39,734	12,842	11,564	13,190	12,130
20	20-21	90,74	0,000	0,019	0,019	0,010	0,00024	0,001270	0,000115	28,170	29,500	40,034	40,034	11,864	10,534	12,130	10,800
21	20-22	620,65	0,509	0,130	0,639	0,574	0,00075	0,346015	0,214754	28,170	31,120	39,734	39,520	11,564	8,400	12,130	9,180
22	22-23	51,90	0,329	0,011	0,340	0,335	0,00568	0,127451	0,006615	31,120	31,150	40,034	40,027	8,914	8,877	9,180	9,150
23	23-24	148,05	0,298	0,031	0,329	0,314	0,00533	0,113047	0,016737	31,150	31,220	39,520	39,503	8,370	8,283	9,150	9,080
24	24-25	351,00	0,224	0,074	0,298	0,261	0,00443	0,080594	0,028288	31,220	31,330	40,027	39,999	8,807	8,669	9,080	8,970
25	25-26	86,91	0,000	0,018	0,018	0,009	0,00023	0,001173	0,000102	31,330	32,550	39,520	39,520	8,190	6,970	8,970	7,750
26	22-27	130,36	0,141	0,027	0,169	0,155	0,00395	0,221554	0,028882	31,120	30,880	40,027	39,998	8,907	9,118	9,180	9,420
27	27-28	228,72	0,093	0,048	0,141	0,117	0,00299	0,132347	0,030270	30,880	29,890	40,027	39,489	8,640	9,599	9,420	10,410
28	28-29	444,68	0,000	0,093	0,093	0,047	0,00119	0,024040	0,010690	29,890	30,050	40,162	40,151	10,272	10,101	10,410	10,250
29	17-30	95,38	0,555	0,020	0,575	0,565	0,00959	0,335805	0,032029	27,200	27,100	40,162	40,130	12,962	13,030	13,100	13,200
30	30-31	341,01	0,483	0,072	0,555	0,519	0,00881	0,287139	0,097917	27,100	26,990	40,104	40,006	13,004	13,016	13,200	13,310
31	31-32	122,03	0,000	0,026	0,026	0,013	0,00033	0,002198	0,000268	26,990	25,780	40,108	40,108	13,118	14,328	13,310	14,520
32	33-34	357,90	0,382	0,075	0,457	0,420	0,00713	0,194073	0,069459	26,990	30,050	40,099	40,029	13,109	9,979	13,310	14,520
33	33-34	324,44	0,314	0,068	0,382	0,348	0,00591	0,137286	0,044541	26,990	30,050	40,099	40,029	13,109	9,979	13,310	14,520
34	34-35	146,00	0,283	0,031	0,314	0,299	0,00508	0,103443	0,015103	30,050	27,130	39,520	39,475	9,470	12,345	10,250	10,250
35	34-36	217,95	0,081	0,046	0,127	0,104	0,00264	0,105020	0,015103	27,130	29,210	40,162	40,147	13,032	10,937	13,170	11,090
36	36-37	384,37	0,000	0,081	0,081	0,040	0,00103	0,018358	0,007056	29,210	26,970	40,104	40,081	10,894	13,111	11,090	13,330
37	35-38	76,70	0,141	0,016	0,157	0,149	0,00253	0,028526	0,002188	26,970	23,790	40,099	40,091	13,129	16,301	13,330	16,510
38	38-39	459,70	0,044	0,097	0,141	0,093	0,00236	0,086319	0,039221	29,210	28,080	40,108	40,108	10,898	12,026	11,090	12,220
39	39-40	211,09	0,000	0,044	0,044	0,022	0,00056	0,006058	0,001279	28,080	25,220	40,027	39,988	11,947	14,768	12,220	15,080
40	25-41	151,00	0,174	0,032	0,206	0,190	0,00484	0,002871	0,048753	25,220	23,980	39,475	39,475	14,255	15,494	15,080	16,320
41	41-42	116,76	0,000	0,025	0,025	0,012	0,00031	0,002026	0,000236	31,330	32,920	40,108	40,059	8,778	7,139	8,970	7,880
42	41-43	70,92	0,135	0,015	0,150	0,142	0,00363	0,189906	0,013397	32,920	31,980	40,077	40,077	7,157	8,097	7,380	6,330
43	43-44	214,00	0,000	0,045	0,045	0,022	0,00057	0,006213	0,001330	31,930	32,030	40,158	40,158	7,242	8,219	7,380	8,370



44	43 - 45	71,55	0,075	0,015	0,090	0,082	50	0,00210	0,068750	0,004919	31,930	30,340	40,157	8,232	9,817	8,370	9,960	
45	45 - 46	57,61	0,000	0,012	0,012	0,006	50	0,00015	0,000548	0,000032	30,340	32,990	40,108	9,768	7,118	9,960	7,310	
46	45 - 47	298,98	0,000	0,063	0,063	0,031	50	0,00080	0,011534	0,003448	30,340	31,000	40,095	9,759	9,095	9,960	9,300	
L Total =		9.285,77	m															

População Atual = 630 Habitantes ou 126 Famílias (*)
População de Projeto = 936 Habitantes ou 206 Famílias
Volume do Reservatório = 37,44 50,00 Diâmetro adotado = 3,00 m
Fuste Adotado (RE existente) = 11,00 m
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
Vazão de Distribuição Linear = 0,00021 L/s
Parâmetro L de rede / Ligação = 73,70 m/hab.

TUBULAÇÃO
 tubulação de 100mm 389,14 m
 tubulação de 75mm 3.850,97 m
 tubulação de 50mm 5.045,66 m
tubulação total atendida 9.285,77 m

(*) referente as famílias atendidas pelo SETOR I do reservatório elevado de Corrego Perdido, lembrando que a comunidade de Corrego Perdido possui um único reservatório elevado e que esse reservatório tem duas saídas independentes para duas redes de distribuição independentes partindo de um mesmo reservatório elevado. Porque se fosse uma única saída o SETOR I seria prejudicado em relação ao SETOR II porque o SETOR I é mais alto do que o SETOR II, como são independentes embora partindo do mesmo reservatório terão sempre água nos dois setores do projeto.

Retson Lopes de Sá
 Engenheiro Civil
 RNP 0611026775

✍

✍

Sistema de Abastecimento de Corrego Perdido - Setor II

Município: Jijoca de Jericoacoara - CE

Planilha de Cálculo de Rede

Trecho	Nº	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga		Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Em Marcha	Montante			Fictícia	Unitária (J) m/km	Trecho (Hf)	Montante			Jusante	Montante	Jusante	Montante
1	1-2	10,44	0,003	2,924	100	0,03725	1,732656	0,018089	29,300	29,150	40,300	40,282	11,000	11,132	11,000	11,150
2	2-3	7,72	0,002	2,922	100	0,03721	1,729548	0,013352	29,150	29,000	40,282	40,269	11,132	11,269	11,150	11,300
3	3-4	170,49	0,053	0,824	75	0,01015	0,372567	0,063519	29,000	22,330	40,269	40,205	11,269	17,875	11,300	17,970
4	4-5	156,16	0,049	0,571	75	0,00928	0,315839	0,049321	22,330	23,900	40,269	40,219	17,939	16,319	17,970	16,400
5	5-6	106,22	0,033	0,522	75	0,00858	0,273407	0,029041	23,900	25,550	40,269	40,240	16,369	14,690	16,400	14,750
6	6-7	113,57	0,000	0,439	75	0,00045	0,004012	0,000456	25,550	25,700	40,240	40,239	14,690	14,539	14,750	14,600
7	6-8	94,42	0,029	0,453	75	0,00745	0,210308	0,019857	25,550	26,000	40,240	40,220	14,690	14,220	14,750	14,300
8	8-9	200,45	0,063	0,424	75	0,00667	0,171276	0,034332	26,000	25,110	40,220	40,185	14,220	15,075	14,300	15,190
9	9-10	80,90	0,025	0,025	50	0,00032	0,002142	0,000173	25,110	25,070	40,220	40,219	15,110	15,149	15,190	15,230
10	9-11	161,03	0,057	0,336	50	0,00784	0,766140	0,142315	25,110	25,200	40,219	40,077	15,109	14,877	15,190	15,100
11	11-12	191,89	0,060	0,279	50	0,00635	0,533100	0,102297	25,200	24,190	40,219	40,117	15,019	15,927	15,100	16,110
12	12-13	128,74	0,179	0,040	50	0,00158	0,101794	0,045328	24,190	23,900	40,219	40,032	15,887	16,132	16,110	16,400
13	13-14	178,48	0,000	0,056	50	0,00071	0,009258	0,001652	23,900	23,100	40,117	40,116	16,217	17,016	16,400	17,200
14	13-15	137,66	0,080	0,123	50	0,00260	0,101794	0,014013	23,900	23,850	40,032	40,018	16,132	16,168	16,400	16,450
15	15-16	116,62	0,044	0,080	50	0,00158	0,040809	0,0004759	23,850	22,750	40,116	40,111	16,266	17,361	16,450	17,550
16	16-17	140,66	0,000	0,044	50	0,00056	0,005959	0,000838	22,750	22,250	40,018	40,017	17,268	17,767	17,550	18,050
17	3-18	67,70	2,275	0,021	100	0,02911	1,098281	0,074354	29,000	26,220	40,111	40,036	11,111	13,816	11,300	14,080
18	18-19	111,26	0,137	0,172	50	0,00393	0,219150	0,024383	26,220	26,110	40,017	39,993	13,797	13,883	14,080	14,190
19	19-20	437,97	0,000	0,137	50	0,00174	0,048726	0,021341	26,110	22,090	40,036	40,015	13,926	17,925	14,190	18,210
20	18-21	162,34	2,052	2,103	100	0,02647	0,920918	0,149502	26,220	23,070	39,993	39,843	13,773	16,773	14,080	17,230
21	21-22	116,16	0,000	0,036	50	0,00046	0,004183	0,000486	23,070	24,230	40,015	40,015	16,945	15,785	17,230	16,070
22	21-23	78,60	1,991	0,025	100	0,02552	0,861215	0,067691	23,070	24,450	39,843	39,775	16,773	15,325	17,230	15,850
23	23-24	174,24	0,071	0,125	50	0,00250	0,095040	0,016560	24,450	23,750	40,015	39,998	15,565	16,248	15,850	16,550
24	24-25	128,59	0,000	0,040	50	0,00051	0,005048	0,000649	23,750	26,000	39,775	39,775	16,025	13,775	16,550	14,300
25	24-26	96,52	0,000	0,031	50	0,00039	0,003084	0,000304	23,750	24,040	40,015	40,014	16,265	15,974	16,550	16,260
26	23-27	131,39	1,825	0,041	100	0,02351	0,739666	0,097185	24,450	23,650	39,775	39,678	15,325	16,028	15,850	16,650
27	27-28	76,63	0,000	0,024	50	0,00030	0,001937	0,000148	23,650	23,610	40,014	40,014	16,364	16,404	16,650	16,690
28	27-29	63,49	1,781	0,020	100	0,02282	0,699849	0,044433	23,650	25,000	40,014	40,014	16,569	15,175	16,650	15,300
29	29-30	38,63	0,330	0,342	75	0,00570	0,128380	0,004959	25,000	24,130	40,240	40,235	15,240	16,105	15,300	16,170
30	30-31	109,30	0,082	0,034	50	0,00251	0,095887	0,010385	24,130	23,890	40,239	40,229	16,109	16,339	16,170	16,410
31	32-32	81,66	0,000	0,026	50	0,00032	0,002179	0,000178	23,890	24,000	40,229	40,219	16,330	16,219	16,410	16,300
32	31-33	179,93	0,000	0,056	50	0,00072	0,009398	0,001691	23,890	25,160	40,185	40,184	16,295	15,024	16,410	15,140
33	30-34	181,20	0,158	0,057	75	0,00316	0,043001	0,007792	24,130	24,240	40,185	40,184	16,295	15,024	16,410	15,140
34	34-35	327,20	0,000	0,102	50	0,00130	0,028412	0,009296	24,240	25,200	40,015	40,007	15,885	15,767	16,170	16,060
35	34-36	177,34	0,000	0,055	50	0,00071	0,009149	0,001623	24,240	23,220	40,239	40,239	15,999	17,017	16,060	15,100
36	29-37	101,59	1,408	0,032	100	0,01813	0,457527	0,046480	24,240	22,210	40,239	40,237	15,999	17,017	16,060	17,080
37	30-38	463,78	0,318	1,439	75	0,00663	0,169357	0,078544	25,000	22,210	40,185	40,139	15,185	17,929	15,300	18,090
38	38-39	81,81	0,068	0,094	50	0,00027	0,001573	0,005474	22,210	21,310	40,185	40,141	18,009	18,831	18,090	18,990
39	39-40	68,47	0,000	0,021	50	0,000207	0,006906	0,000108	21,310	21,000	39,775	39,770	18,465	16,770	18,990	19,300
40	39-41	150,55	0,000	0,047	50	0,00027	0,001573	0,001017	21,000	22,290	40,007	40,007	19,007	19,817	19,300	20,110
41	38-42	208,99	0,158	0,065	75	0,00324	0,045195	0,009445	21,310	21,490	40,077	40,076	19,077	17,786	19,300	18,070
42	42-43	172,80	0,060	0,054	50	0,00221	0,075742	0,013088	21,490	20,290	40,117	40,108	18,807	18,618	18,990	18,990
43	43-44	76,45	0,000	0,024	50	0,00030	0,001929	0,000147	20,290	22,030	40,205	40,205	18,779	19,965	18,810	19,016
44													19,915	18,175	20,010	18,270

FOLHA 661
 São Paulo, 11 de Maio de 2016
 O.E. [Assinatura]



44	43-45	115,10	0,000	0,036	0,036	0,018	50	0,00046	0,004112	0,000473	20,290	20,460	40,219	19,929	19,759	20,010	19,840
45	42-46	142,52	0,000	0,045	0,045	0,022	50	0,00057	0,006106	0,000870	21,490	20,120	40,219	18,730	20,099	18,810	20,180
46	37-47	240,86	0,870	0,075	0,945	0,907	75	0,01541	0,807563	0,194348	22,210	24,150	39,991	17,975	15,841	18,090	16,150
47	47-48	213,54	0,023	0,067	0,089	0,056	50	0,00143	0,033629	0,007181	24,150	23,950	40,212	16,069	16,262	16,150	16,350
48	48-49	72,44	0,000	0,023	0,023	0,011	50	0,00029	0,001746	0,000126	23,950	24,100	40,032	16,082	15,932	16,350	16,200
49	47-50	124,54	0,742	0,039	0,781	0,761	75	0,01293	0,583220	0,072634	24,150	24,200	40,209	16,132	16,009	16,150	16,100
50	50-51	202,54	0,678	0,063	0,742	0,710	75	0,01206	0,512863	0,103875	24,200	23,450	40,165	16,069	16,715	16,100	16,850
51	51-52	75,55	0,000	0,024	0,024	0,012	50	0,00030	0,007887	0,000143	23,450	23,390	40,205	16,755	16,815	16,850	16,910
52	51-53	220,79	0,586	0,069	0,655	0,620	75	0,01054	0,399435	0,088191	23,450	20,120	40,219	16,769	20,011	16,850	20,180
53	53-54	246,15	0,000	0,077	0,077	0,038	50	0,00098	0,016781	0,004131	20,120	20,130	40,240	20,120	20,105	20,180	20,170
54	53-55	88,54	0,481	0,028	0,509	0,495	75	0,00841	0,263190	0,023303	20,120	19,170	40,216	20,119	21,046	20,180	21,130
55	55-56	121,21	0,000	0,038	0,038	0,019	50	0,00048	0,004525	0,000549	19,170	19,010	40,220	21,050	21,209	21,130	21,290
56	55-57	106,84	0,410	0,033	0,443	0,427	75	0,00725	0,199905	0,021358	19,170	21,200	40,164	21,015	18,964	21,130	19,100
57	57-58	61,77	0,000	0,019	0,019	0,010	50	0,00025	0,001300	0,000080	21,200	20,150	40,239	19,039	20,089	19,100	20,150
58	57-59	95,25	0,361	0,030	0,391	0,376	75	0,00638	0,158062	0,015055	21,200	20,050	40,220	19,020	20,155	19,100	20,250
59	59-60	181,29	0,110	0,057	0,166	0,138	50	0,00351	0,178358	0,032335	20,050	22,450	40,185	20,135	17,703	20,250	17,850
60	60-61	73,48	0,000	0,023	0,023	0,011	50	0,00029	0,001793	0,000132	22,450	22,370	40,115	17,666	17,745	17,850	17,930
61	60-62	277,47	0,000	0,087	0,087	0,043	50	0,00110	0,020943	0,005811	22,450	23,660	40,077	17,627	16,411	17,850	16,640
62	59-63	78,88	0,170	0,025	0,195	0,182	75	0,00310	0,041465	0,003271	20,050	20,160	40,117	20,067	19,954	20,250	20,140
63	63-64	85,90	0,000	0,027	0,027	0,013	50	0,00034	0,002393	0,000206	20,160	19,640	40,077	19,917	20,437	20,140	20,660
64	63-65	313,73	0,045	0,098	0,143	0,094	50	0,00240	0,087956	0,027594	20,160	21,040	40,117	19,957	19,050	20,140	19,260
65	65-66	144,48	0,000	0,045	0,045	0,023	50	0,00058	0,006262	0,000905	21,040	23,688	40,031	18,992	16,343	19,260	16,612
L Total =		9.363,71 m															

População Atual = 945 **Habitantes** ou **189 Famílias**
População de Projeto = 1404 **Habitantes** ou **309 Famílias**
Volume do Reservatório = 56,17 **50,00** **Diâmetro adotado =** 3,00 **m**
Fuste Adotado (RE existente) = 11,00 **m**
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
Vazão de Distribuição Linear = 0,00031 **L/s**
Parâmetro L de rede / Ligação = 49,54 **m/hab.**

TUBULAÇÃO
 tubulação de 100mm 623,27 m
 tubulação de 75mm 2.597,18 m
 tubulação de 50mm 6.143,26 m
tubulação total atendida 9.363,71 m

(*) referente as famílias atendidas pelo SETOR II do reservatório elevado de Corrego Perdido, lembrando que a comunidade de Corrego Perdido possui um único reservatório elevado e que esse reservatório tem duas saídas independentes para duas redes de distribuição independentes partindo de um mesmo reservatório elevado. Porque se fosse uma única saída o SETOR I seria prejudicado em relação ao SETOR II porque o SETOR I é mais alto do que o SETOR II, como são independentes embora partindo do mesmo reservatório teriam sempre água nos dois setores do projeto.

Rossoni Lopes de Sa
 Engenheiro Civil
 RNP-0611026775



ANEXO

LOCALIDADE: CRUZEIRO DO BRANDÃO E CORREGO PERDIDO
MUNICÍPIO: JIJOCA DE JERICOACOARA - CE

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 (2017) : 3350 Habitantes
Nº de Ligações Atual : 670 Ligações
Alcance do Projeto : 20 Anos
Taxa de Crescimento : 2,00 % a.a.
População de Projeto (2037) : 4978 Habitantes
Per Capta : 100 L/Hab

Quadro de Evolução Populacional	
ANO	POPULAÇÃO(hab)
2017	3.350
2018	3.417
2019	3.485
2020	3.555
2021	3.626
2022	3.699
2023	3.773
2024	3.848
2025	3.925
2026	4.004
2027	4.084
2028	4.165
2029	4.249
2030	4.334
2031	4.420
2032	4.509
2033	4.599
2034	4.691
2035	4.785
2036	4.880
2037	4.978



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
2017	3350	5,82	20,94	6,98	25,13	10,47	37,69
2018	3417	5,93	21,36	7,12	25,63	10,68	38,44
2019	3485	6,05	21,78	7,26	26,14	10,89	39,21
2020	3555	6,17	22,22	7,41	26,66	11,11	39,99
2021	3626	6,30	22,66	7,55	27,20	11,33	40,79
2022	3699	6,42	23,12	7,71	27,74	11,56	41,61
2023	3773	6,55	23,58	7,86	28,29	11,79	42,44
2024	3848	6,68	24,05	8,02	28,86	12,03	43,29
2025	3925	6,81	24,53	8,18	29,44	12,27	44,16
2026	4004	6,95	25,02	8,34	30,03	12,51	45,04
2027	4084	7,09	25,52	8,51	30,63	12,76	45,94
2028	4165	7,23	26,03	8,68	31,24	13,02	46,86
2029	4249	7,38	26,55	8,85	31,86	13,28	47,80
2030	4334	7,52	27,08	9,03	32,50	13,54	48,75
2031	4420	7,67	27,63	9,21	33,15	13,81	49,73
2032	4509	7,83	28,18	9,39	33,81	14,09	50,72
2033	4599	7,98	28,74	9,58	34,49	14,37	51,74
2034	4691	8,14	29,32	9,77	35,18	14,66	52,77
2035	4785	8,31	29,90	9,97	35,88	14,95	53,83
2036	4880	8,47	30,50	10,17	36,60	15,25	54,90
2037	4978	8,64	31,11	10,37	37,33	15,56	56,00