



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

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

**LOCALIDADE**

**CORREGO DA VITÓRIA**

**MUNICÍPIO**  
**ITAREMA – CE**

**VOLUME ÚNICO**  
**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**ORÇAMENTOS**  
**DESENHOS**

**JUNHO DE 2016**



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

1. Responsável Técnico

CARLOS NUNES DOURADO

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 060758219-7

2. Contratante

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA

CPF/CNPJ: 07.663.941/0001-54

PRAÇA PRAÇA NOSSA SENHORA DE FATIMA

Nº: 48

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: Itarema

UF: CE

CEP: 62590000

País: Brasil

Telefone: (88) 3667-1133

Email:

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 3.500,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA

CPF/CNPJ: 07.663.941/0001-54

SEM DEFINIÇÃO DIVERSAS LOCALIDADES

Nº: 8/N

Complemento:

Bairro: ZONA RURAL

Cidade: Itarema

UF: CE

CEP: 62590000

Telefone: (88) 3667-1133

Email:

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de início: 04/07/2016

Previsão de término: 31/05/2017

Finalidade: Outro

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO

Quantidade

Unidade

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1,00

un

A7 - FISCALIZACAO

Quantidade

Unidade

17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ART DE PROJETO, ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA OBRA QUE TEM COMO OBJETO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA EM VARIAS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE ITAREMA-CE. LOCALIDADE DE PATOS, SUCURUJUBA, CÔRREGO DA VITORIA, VÁRZEA GRANDE/VILA URUBU.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENCE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ITAREMA, 23 de SETEMBRO de 2016

Local

data

CARLOS NUNES DOURADO - CPF: 371.600.663-34

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA - CNPJ: 07.663.941/0001-54

9. Informações

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

578

8

LICENÇA SIMPLIFICADA POR AUTO DECLARAÇÃO Nº 1057/2017 - DICOP - GECON

Validade até: 15/12/2018

O Superintendente da SEMACE, no uso de suas atribuições, expede a presente Licença, que autoriza a:

Nome / Razão Social: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA**

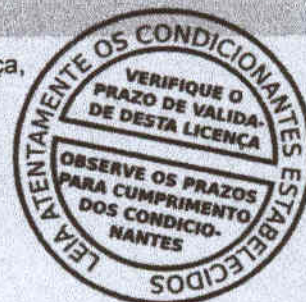
CPF / CNPJ: **07663941000154**

Endereço: **PRACA NOSSA SENHORA DE FATIMA, 48 BAIRRO:CENTRO - 62590000**

Município: **ITAREMA/CE**

Processo SEMACE: **2016-177637/TEC/LSAD**

Nº SPU: **6563838/2016**



LICENÇA SIMPLIFICADA POR AUTODECLARAÇÃO – LSDA, PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM SIMPLES DESINFECÇÃO – SAA, DE PORTE MICRO, MENOR QUE 20 M<sup>3</sup>/H, BENEFICIARÁ UMA POPULAÇÃO DE 505 HABITANTES, COM O COMPRIMENTO TOTAL DA TUBULAÇÃO DA REDE DE TUBOS DE 7.252,32 METROS, VAZÃO DE 2,10M<sup>3</sup>/H, NA LOCALIDADE CÔRREGO DA VITORIA, ZONA RURAL, NO MUNICÍPIO DE ITAREMA-CE, DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO COEMA Nº 10/2015, EM CONSONÂNCIA COM A LEI ESTADUAL Nº 14.882/2011, RESOLUÇÃO COEMA Nº 04/2011 E Nº 01/2012, EMBASADA NO PARECER Nº4918/2017 – DICOP/GECON

**CONDICIONANTES:**

- Submeter à prévia análise da SEMACE qualquer alteração que se faça necessária no empreendimento;
- ADVERTÊNCIA: O descumprimento das condicionantes da presente licença implicará na aplicação das penalidades previstas na legislação ambiental, sem prejuízo da obrigação de reparar quaisquer danos ambientais causados.
- A SEMACE, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença caso ocorra:
  - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição desta licença;
  - graves riscos ambientais e de saúde;
- Manter esta Licença e demais documentos relativos ao cumprimento das condicionantes ora estabelecidas, disponíveis à fiscalização da SEMACE;
- Afixar, no local do empreendimento, placa indicativa do licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução COEMA nº01, de 28 de fevereiro de 2000, conforme modelo que pode ser visualizado em:  
[http://www.semace.ce.gov.br/?page\\_id=264](http://www.semace.ce.gov.br/?page_id=264) ;
- A constatação da falsa declaração implica em responsabilidades penais, civis e administrativas previstas na legislação pertinente, excluindo o proponente de usufruir do procedimento previsto no art. 1º da Resolução COEMA nº 01, de fevereiro de 2012;
- A atividade contemplada nesta Resolução está sujeita ao monitoramento e fiscalização pelo órgão ambiental competente, para fins de verificação de veracidade das informações prestadas pelo ente público interessado quanto à natureza e localização da atividade, grau de impacto ambiental e porte da obra e potencial poluidor degradador,

Fortaleza, sexta-feira, 15 de dezembro de 2017

  
VIRGINIA ADELIA RODRIGUES CARVALHO  
Superintendente Adjunto

  
LINCOLN DAVI MENDES DE OLIVEIRA  
Diretoria de Controle e Proteção Ambiental - DICOP  
Diretor

**LICENÇA SIMPLIFICADA POR AUTO DECLARAÇÃO Nº 1057/2017 - DICOP - GECON**

Validade até: 15/12/2018


conforme Art. 4º da Resolução COEMA nº 01, de fevereiro de 2012;

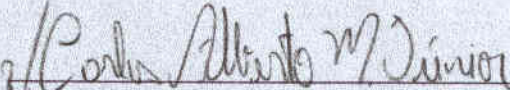
• No caso de encerramento, desistência ou suspensão das atividades a empresa deverá obrigatoriamente comunicar à SEMACE;

**Condicionantes com Prazo:**

- Publicar o recebimento desta Licença no prazo de até 30 (trinta) dias corridos subsequentes à data da sua concessão, em cumprimento ao Decreto Federal nº 99.274 de 06 de junho de 1990 e a Resolução CONAMA Nº 006, de 24 de janeiro de 1986, complementada pela Resolução CONAMA Nº 281 de 12 de julho de 2001;
- Apresentar à SEMACE, no prazo de 90 (noventa) dias, a contar do recebimento desta licença, sob pena de suspensão ou cancelamento da mesma, as análises físico- químicas e bacteriológicas da água do manancial de abastecimento (poço), para avaliar a eficiência do sistema de tratamento proposto;
- Apresentar à SEMACE, no prazo de 90 (noventa) dias, a contar do recebimento desta licença, sob pena de suspensão ou cancelamento da mesma, o protocolo de solicitação da Outorga de Direito de Uso da Água, junto à Secretaria dos Recursos Hídricos.

Fortaleza, sexta-feira, 15 de dezembro de 2017

  
VIRGINIA ADELIA RODRIGUES CARVALHO  
Superintendente Adjunto

  
LINCOLN DAVI MENDES DE OLIVEIRA  
Diretoria de Controle e Proteção Ambiental - DICOP  
Diretor



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
COMUNIDADE: CORREGO DA VITÓRIA  
MUNICÍPIO DE ITAREMA - CEARÁ**

**VOLUME ÚNICO  
MEMORIAL DESCRITIVO  
ORÇAMENTO  
DESENHOS**

## 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 (Para poço ou açude ou ainda injeção)**
  - 6.2 Demanda e Vazões do Projeto**
  - 6.3 Unidades do Sistema**
    - 6.3.1 Captação (em poço ou açude ou ainda injeção)**
    - 6.3.2 Tratamento**
    - 6.3.3 Adutora de Água Bruta**
      - 6.3.3.1 Cálculo da Sobre Pressão**
        - 6.3.3.1.1 Perda de Carga Unitária ( Hazen - William )**
        - 6.3.3.1.2 Perda de Carga Total (Adutora)**



**6.3.3.1.3      Altura Manométrica Total (Hmt)  
e Desnível Geométrico (Hg)**

**6.3.3.1.4      Verificação do Golpe de Ariete**

**6.3.3.1.5      Golpe de Sobre pressão  
máxima na extremidade da linha**

**6.3.3.1.6      Golpe de Sobre Pressão  
máxima instalada**

**6.3.4   Reservatório**

**6.3.5   Rede de Distribuição**

**6.3.6   Ligação Predial**

**7.0   Planilha de Cálculo de Rede**

**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   Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno**

**10.3   Locação e Abertura de Valas**

**10.4   Assentamento**

**10.5   Cadastro**

**10.6   Caixas de Registro**

**10.7   Transporte, Carga e Descarga de Materiais**

**10.8   Movimentos de Terra**

**10.8.1   Escavação**

**10.8.2   Reaterro Compactado**

**10.9   Concreto para Blocos de Ancoragem**

**10.10   Tubos e Conexões**

**10.11   Ensaio**



**10.12 Limpeza e Desinfecção**

**11.0 Plantas**



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
COMUNIDADE: CORREGO DA VITÓRIA  
MUNICÍPIO DE ITAREMA – CEARÁ  
RESUMO DO PROJETO**



Trata-se de um projeto executivo de um sistema de abastecimento d'água em comunidade da zona rural na localidade de **Corrego da Vitória** no município de **Itarema-CE**, beneficiando 68 famílias, considerando 05 pessoas por família, atenderá a uma população de 340 habitantes.

A água será captada de um poço profundo a ser perfurado e bombeada para um reservatório elevado e deste distribuída por gravidade as residências através de ligações prediais hidrometradas.

Compreende das seguintes unidades: Aquisição e instalação de uma unidade de bombeamento submerso para captação em poço profundo a ser perfurado; Construção de uma casa de proteção para o quadro elétrico da bomba submersa em anel de concreto pré-moldado DN=2,50m; Sistema de tratamento por desinfecção através de um clorador de pastilhas; Adutora de água bruta com extensão de 10,00m (poço ao lado do reservatório elevado); Construção de um reservatório elevado com capacidade de 25 m<sup>3</sup>, fuste de 11,50m, cilíndrico em anéis pré-moldados com diâmetro de 3,00m; Rede de distribuição com extensão de 7.252,32m; Construção de cerca de proteção para o reservatório/poço/casa de proteção do quadro elétrico em arame farpado com 07 fiadas, estaca de concreto ponta virada, inclusive mureta de proteção altura 0,70m, fundação e reboco nas duas faces e pintura a base de cal com três demãos; 68 ligações prediais com kit cavalete e hidrômetro beneficiando um total de 68 famílias.



# EGO DA VITÓRIA )



ARRADA PI/ARROZ

FORTALEZA

LOCAE 085

218.Km



  
CARLOS NUNES DOUBADO  
ENG. CIVIL - CREA 10840-D

Data

586

8



## 1.0 Apresentação

O presente trabalho se propõe a definir uma solução a nível de projeto básico de engenharia, para o Sistema de Abastecimento D'água da Comunidade de **Corrego da Vitória** no Município de **Itarema** no Estado do Ceará.

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

## 2.0 Generalidades

A Comunidade de **Corrego da Vitória** situa-se no Município de **Itarema** - Ceará, distante aproximadamente 210 Km de Fortaleza, Capital do Estado; sendo que a comunidade dista aproximadamente 35 Km da sede do município.

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

**Área:** 738,40 km<sup>2</sup>

**Altitude (Sede):** 20m

**Latitude (S):** 02°55'13"

**Longitude (W):** 39°54'54"

♦ **Os Limites são:**

**Norte:** Oceano Atlântico e Acaraú.

**Sul:** Acaraú e Amontada.

**Leste:** Amontada e Oceano Atlântico.

**Oeste:** Acaraú.

### **2.1 Acesso Rodoviário**

O acesso à **Itarema**, a partir de Fortaleza, dá-se pela BR-222/BR-402 via Itapipoca ou pela CE-085, distando aproximadamente 210Km de Fortaleza.

Já o acesso a localidade de **Corrego da Vitória** se faz através de um trecho em torno de 3 Km da CE-085 no sentido Itarema / Acaraú seguido por mais 3 Km em estrada carroçável.

### **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:** 600mm

**Trimestre mais seco do ano** .....Ago/Set/Out

**Período mais úmido do Ano** .....Jan/Fev/Mar/Abr

**Temperaturas:**

- **Média das Máximas:** 34°

- **Média das Mínimas:** 18°

### **2.3 Características Geomorfológicas**

O Município de **Itarema** possui um relevo com depressão sertaneja submetido a processos de sedimentação ao sul e praiano ao norte.

**Classes de Solo:** Areia Quartzosa Distrófica, Planossolo Solódico, Solonetz Solodizado e Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico.

**Uso Potencial do Solo:** Culturas de subsistência, milho, feijão, mandioca e fruticultura (cajú).



## **2.4 Dados Censitários do Município**

**População Rural (Sede):** 15.817hab.

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

Fonte IBGE (Contagem da população 1997).

## **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 (2016):** 340 habitantes (68 Ligações)

- **Alcance do Projeto:** 20 anos
- **Taxa de crescimento:** 2,0% a.a.
- **População de projeto (2036):** 505 habitantes

## **4.0 Infra-estrutura**

### **4.1 Pavimentação**

A localidade de **Corrego da Vitória** não apresenta pavimentação. Sendo 100% em estrada carroçável.

### **4.2 Saneamento Básico**

Não existe sistema público de abastecimento de água, Igualmente não existe sistema público de coleta e tratamento de esgoto. A comunidade atualmente é abastecida precariamente por cacimbas particulares e ou carros pipa.

### **4.3 Energia Elétrica**

A localidade é alimentada 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:** 360
- **Celulares:** –



Terminais Telefônicos em Serviço:

- **Convencionais:** 302
  - **Celulares:** 8
  - **Telefones Públicos:** 11
  - Fonte: TELECEARÁ (Ano 1998).
- Corrego da Vitória** não possui telefones públicos a cartão.

#### 4.4.2 Correios

Unidades de Atendimento no município:

- **Agências de Correios:** 1
- Na localidade de **Corrego da Vitória** não existe agência de correios, a comunidade usa 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 :** Corrego da Vitória

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

**Taxa de crescimento(Tc):** 2,0% a.a.

**N.º de unidades habitacionais:** 68

**Taxa de ocupação:** 5,0 hab. por unidade

**População atual (P):** 340 hab. (Em 2016)

**População de projeto (P):** 505 hab. (Em 2036) - 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

##### POÇO PROFUNDO

A água será captada em um poço profundo a ser perfurado, localizado a 10,00m do local onde será construído o reservatório elevado.

O referido estudo geofísico para perfuração do poço apresenta uma vazão satisfatória para o atendimento do projeto.

##### 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 **Corrego da Vitória**, no Município **Itarema** – Ceará:



- **População de projeto ( P )**

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

$$P' = 68 \times 5,00$$

$$P' = 340 \text{ hab.}$$

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

$$P = 340 \times (1 + 0,020)^{20}$$

$$P = 505$$

- **Vazão média de consumo:**

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

$$Q_0 = 505 \times 100 / 86400$$

$$Q_0 = 0,58 \text{ l/s ou } 2,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

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

$$Q_1 = 505 \times 100 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_1 = 0,70 \text{ l/s ou } 2,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

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

$$Q_2 = 505 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_2 = 1,05 \text{ l/s ou } 3,79 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 6.3 – Unidades do Sistema

O projeto do sistema de abastecimento de água da comunidade de **Corrego da Vitória** compreende das seguintes unidades: **Captação em um poço profundo a ser perfurado, tratamento por desinfecção através de um clorador de pastilhas, adutora de água bruta com extensão de 10,00m, reservatório elevado com capacidade de 25 m<sup>3</sup>, rede de distribuição com extensão de 7.252,32m, 68 ligações prediais beneficiando 68 famílias** que passamos a descrever.

#### 6.3.1 – Captação em Poço:

A captação será feita a partir de um poço profundo a ser perfurado, localizado no perímetro da comunidade, ao lado do reservatório elevado, cuja vazão do mesmo, segundo estudos geofísicos e baseando-se também em poços da vizinhança deverá satisfazer a demanda necessária em m<sup>3</sup>/h para o atendimento à população em conformidade com a demanda calculada em projeto.

#### 6.3.2 – Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo, será feita apenas uma desinfecção simples realizada com emprego de um composto químico HTC ou percloro. A dosagem a ser lançada na tubulação de recalque será a necessária para

resultar numa água franqueada à população, com uma concentração de cloro livre de 2 mg/l.

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



### 6.3.3 – Adutora de Água Bruta

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

Ver memória de cálculos no “DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO”

### 6.3.4– Reservatório

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

#### **Cálculo do volume máximo diário:**

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

$$V_D = 505 \times 100 \times 1,2$$

$$V_D = 60.600,00 \text{ l ou } 60,60 \text{ m}^3$$

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

$$V_R = 1/3 V_D$$

$$V_R = 60,60 / 3$$

$$V_R = 20,20 \text{ m}^3$$

#### **Volume adotado para o reservatório :**

$$V_R = 25,00 \text{ m}^3$$

As locações do reservatório e os detalhes construtivos estão representados em plantas específicas.

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

### 6.3.5 – Rede de distribuição

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

A pressão dinâmica mínima na rede ficou acima 7,00 mca e a pressão máxima estática inferior a 40,00 mca, portanto dentro dos limites recomendados de 7,00 m e 40,00 m respectivamente, sendo admitido uma variação para mais ou para menos de até 1,00m.

A rede de distribuição tem uma extensão total de 7.252,32m e a tubulação será toda em PVC do tipo PBA CL-12 e os diâmetros variam de 50 a 75mm. O resultado dos cálculos, processos, estão agrupados em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/km) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

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

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

### 6.3.6 – Ligação Predial

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

Está previsto a execução de 68 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando um total de 68 famílias.







**7.0 Planilha de Cálculo de Rede**



---

## 7.0 PLANILHAS DE CÁLCULOS

---

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

A large, stylized handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.



---

---

## 7.1 DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA

---

---



**DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULOS**  
**ADUTORA DO POÇO AO RESERVATÓRIO ELEVADO**

LOCALIDADE: CORREGO DA VITÓRIA  
MUNICÍPIO: ITAREMA - CE

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	68
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 = 68

N° de pessoas por família = 5

$$Pa = 68 \times 5 = 340 \text{ habitantes}$$

a

f



## 1.2 POPULAÇÃO PROJETADA ( Pp )

$$Pp = Pa \times Tc$$

$$Pp = 340 \times 1,4859 = 505 \text{ habitantes}$$

### 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)

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

Onde:

Pp = população projetada..... 505

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

a = horas de funcionamento diário ..... 16

Qm =	50.520,60	litros/dia
Qm =	2.105,03	litros/hora
Qm =	2,10503	m³/h
Qm =	0,58473	litros/segundo
Qm =	0,00058	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.....	505
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário .....	16

Qmd =	60.624,72	litros/dia
Qmd =	2.526,03	litros/hora
Qmd =	2,52603	m³/h
Qmd =	0,70168	litros/segundo
Qmd =	0,00070	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.....	505
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário .....	16

Qa =	1,05251	litros/segundo
Qa =	3,78905	m³/h
Qa =	0,00105	m³/s

→ 3,79 m³/h

## 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 )

$$V = 20,19 \text{ m}^3$$

Para efeito de cálculo no projeto foi adotado um volume de: **25 m³**

### Dados do Reservatório Elevado:



Tipo: Elevado  
Volume: Volume bruto **25,00 m<sup>3</sup>**  
Volume útil: **22,90 m<sup>3</sup>**  
Formato: cilíndrico  
Fuste: **11,50 m**  
Altura: **15,50 m**  
Diâmetro **3,00 m**

### 3. CÁLCULO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

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

Dado:  $J = 1,20$   
 $K = 1,20$

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

$D = 0,039 \text{ m}$   
 $D = 38,93 \text{ mm}$   
 **$D = 50 \text{ mm}$**   
 $D = 0,050 \text{ m}$

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

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

Cálculo das perdas de carga longitudinais ( $H_f$ ) - Hazen Williams  
Dado:  $C = \text{Tubulação PVC} = 140$

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

**$J = 0,0075 \text{ m/m}$**

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

**Profundidade de colocação da bomba (PC)**  
**Comprimento da adutora de água bruta (L)**

**PC = 52,00 m**  
**L = 10,00 m**

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



L total = 62,00 m

$$H_f = J \times L$$

Hf = 0,46 m.c.a

$$H_{f_{acid.}} = H_f \times 5\%$$

Hf acid. : 0,02 m.c.a

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

## 6. CÁLCULO DA VELOCIDADE (v)

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

V = 0,54 m/s

## 7. GOLPE DE ARIETE

### 7.1. CELERIDADE

DADOS:

C = celeridade da onda ( m/s )

D = diâmetros dos tubos ( mm )

e = espessuras dos tubos ( mm )

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

PVC = 18

D = 50

e = 2,7

ESPESSURA TUBO DE PVC RÍGIDO JE PBA				
TIPO	DIÂMETRO (mm)			PRESSÃO MÁXIMA (mca)
	50	75	100	
C-12	2,7	3,9	5,0	60
C-15	3,3	4,7	6,1	75
C-20	4,3	6,1	7,8	100





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

$$C = 506,77$$

## 7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

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

$$h_a = 27,64 \text{ m}$$

## 7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO ( hg )

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

$$H_g = 0,00 \text{ m}$$

$$H_{gT} = H_g + H_r = 15,50 \text{ m}$$

$$C_{ma} = \text{maior cota do perfil} = 28,00$$

$$C_{me} = \text{menor cota do perfil} = 28,00$$

$$H_r = \text{altura do reservatório} = 15,50$$

## 7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

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

$$h_{pmax} = 43,14$$

### 7.4.1 CORREÇÃO DA SOBREPRESSÃO SOBRE A CLASSE DE PRESSÃO DOS TUBOS

PN = Pressão Corrigida = 20% da pressão nominal

CL = Classe de Pressão do tubo escolhido em m.c.a



Correção da PN = CL ( m.c.a ) x 20%

**PNcorrigida= 12**

Pn= hpmax

**Pn= 55,14**

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

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

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

### 7.5. CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

RECALQUE 50 mm 0,050 m

Peças	k	D	V	(K*V)^2/2g
<b>Ligação de pressão</b>				<b>0,022</b>
Ampliação gradual	0,30	50	0,358	0,002
Curva de 90o.	0,40	50	0,358	0,003
Registro gaveta	0,20	50	0,358	0,001
Válvula retenção	2,50	50	0,358	0,016
<b>Barrilete</b>				<b>0,010</b>
Ampliação gradual	0,30	50	0,358	0,002
Registro de gaveta	0,20	50	0,358	0,001
Saída de canalização	1,00	50	0,358	0,007
<b>Total - Hr(hlocalizada)</b>				<b>0,032</b>

### 7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da alturamanométrica total(AMT)

Hf = 0,46  
 ND = 36,00  
 hg = 0,00  
 hflocalizada = 0,032  
 hfacidental = 0,02  
 Hf clorador = 2,00

OUTROS DADOS:

NE = 18,00 m  
 ND = 36,00 m  
 D = 150,00 mm



Hf filtro = 0,00  
hreservatório = 15,50

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

**AMT = 54,02 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 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)	1,17
Q = vazão do projeto (l/s).....	0,7017
AMT = altura manométrica total (mca) .....	54,02
n = rendimento da bomba (%) .....	65,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba =	1,50
Horas de funcionamento (bombeamento) diário.....	16

Potência no eixo bomba = 1,166 C.V.

Potência no motor = 1,749 C.V.

Potência comercial = 2,00 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).

299



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	55,14
g	Peso específico do líquido	kg/m <sup>3</sup>	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	50
S	Seção da tubulação	m <sup>2</sup>	0,00196

Quadro Demonstrativo		
D	( mm )	50
S	( m <sup>2</sup> )	0,00196
g	( kg/m <sup>3</sup> )	1.000
h	( m )	55
a	( Graus )	90,00
a	( Radianos )	1,571
E	( kg )	153,113



<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>	50
	<b>a</b>	<b>Graus</b>	90
	<b>E</b>	<b>kg</b>	153,113
	<b>A</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	76,557
	<b>Volume do bloco</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	0,064
	<b>Quantidade de blocos</b>	<b>Un</b>	1,00
	<b>Volume Total</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	0,064

<b>Valores de <math>s_{adm}</math> para diversos tipos de solo</b>	
<b>Taxa admissível no solo na vertical</b>	<b>S<sub>ADM</sub> 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

ENG. CIVIL - CREA 10840-D

CARLOS NUNES DOURADO  
ENG. CIVIL - CREA 10840-D



---

## 7.2 DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

---

**Sistema de Abastecimento de Corrego da Vitória**  
Município: Itarema - CE

**Planilha de Cálculo de Rede**

Trecho	Nº	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante		Cota Piezométrica a Jusante		Pressão Dinâmica		Pressão Estática		
			Em Marcha	Montante					Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante
1	A-B	14,90	1,050	1,053	75	0,01786	1,060409	0,015800	28,000	28,150	39,500	39,484	11,500	11,334	11,500	11,350			
2	B-C	19,36	0,809	0,812	75	0,01376	0,654868	0,012678	28,150	28,000	39,484	39,472	11,334	11,472	11,350	11,500			
3	C-D	433,49	0,585	0,648	75	0,01046	0,394451	0,170991	28,000	26,100	39,472	39,301	11,472	13,201	11,500	13,400			
4	D-E	393,45	0,000	0,057	50	0,00073	0,009674	0,003806	26,100	28,300	39,472	39,468	13,372	11,168	13,400	11,200			
5	D-F	748,85	0,419	0,528	50	0,01206	1,743939	1,305949	26,100	25,000	39,472	38,166	13,372	13,166	13,400	14,500			
6	F-G	509,24	0,345	0,419	50	0,00973	1,173037	0,597357	25,000	24,250	37,568	37,568	13,166	13,318	14,500	15,250			
7	G-H	964,20	0,205	0,345	50	0,00701	0,638654	0,615983	24,250	24,800	37,568	36,952	13,318	12,152	15,250	14,700			
8	H-I	551,97	0,125	0,080	50	0,00420	0,248208	0,137004	24,800	29,100	36,952	36,815	12,152	7,715	14,700	10,400			
9	I-J	136,94	0,000	0,020	50	0,00025	0,001373	0,000188	29,100	24,150	36,815	36,815	7,715	12,665	10,400	15,350			
10	J-L	723,62	0,000	0,105	50	0,00134	0,029866	0,021611	29,100	26,200	36,815	36,793	7,715	10,593	10,400	13,300			
11	C-M	388,22	0,105	0,056	50	0,00339	0,167090	0,064868	28,000	30,030	36,793	36,729	8,793	6,699	11,500	9,470			
12	M-N	317,77	0,059	0,046	50	0,00209	0,068047	0,021623	30,030	26,310	36,729	36,707	6,699	10,397	9,470	13,190			
13	N-O	405,79	0,000	0,059	50	0,00075	0,010243	0,004157	26,310	28,200	36,707	36,703	10,397	8,503	13,190	11,300			
14	B-P	175,78	0,213	0,026	50	0,00576	0,444145	0,078072	28,150	28,230	36,703	36,625	8,553	8,395	11,350	11,270			
15	P-Q	462,32	0,015	0,067	50	0,00124	0,025927	0,011986	28,230	28,060	36,625	36,613	8,395	8,553	11,270	11,440			
16	Q-R	104,02	0,000	0,015	50	0,00019	0,000826	0,000086	28,060	26,220	36,613	36,613	8,553	10,393	11,440	13,280			
17	P-S	392,36	0,074	0,131	50	0,00261	0,102925	0,040384	28,230	27,950	36,613	36,572	8,383	8,622	11,270	11,550			
18	S-T	138,46	0,054	0,074	50	0,00163	0,043037	0,005959	27,950	26,180	36,572	36,566	8,622	10,386	11,550	13,320			
19	T-U	264,52	0,000	0,038	50	0,00049	0,004641	0,001228	26,180	29,080	36,566	36,565	10,386	7,485	13,320	10,420			
20	T-V	107,06	0,000	0,016	50	0,00020	0,000871	0,000093	26,180	28,140	38,166	38,165	11,986	10,025	13,320	11,360			
L Total =		7.252,32																	

L Total = 7.252,32 m

População Atual = 340 Habitantes ou 68 Famílias  
 População de Projeto = 505 Habitantes ou 101 Famílias  
 Volume do Reservatório = 20,13 25,00 Diâmetro adotado = 3,00 m  
 Fuste Adotado = 11,50 m  
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140  
 Vazão de Distribuição Linear = 0,00015 L/s  
 Parâmetro L de rede / Ligação = 106,65 m/hab.

RESERVATÓRIO CALCULADO  
 Altura Útil = 3,54 m  
 Hedotado = 4 m

tubulação de 75mm  
 tubulação de 50mm  
 tubulação total atendida  
 467,75 m  
 6.784,57 m  
 7.252,32 m

DADOS DO RESERVATÓRIO ELEVADO  
 Altura Útil = 15,35 m  
 Fuste = 9,50 m  
 Altura Total = 15,50 m  
 Volume Bruto = 25,00 m<sup>3</sup>  
 Volume Útil = 22,90 m<sup>3</sup>

CARLOS NUNES POURADO  
 ENG. CIVIL - CREA 108410-D





---

### 7.3 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

---





## ANEXO

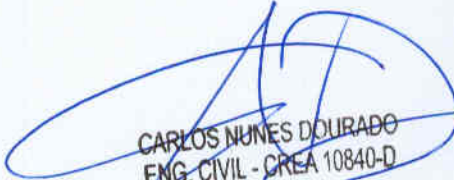
DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO ANO A ANO  
EM UM PERÍODO DE 20 ANOS COM UMA TAXA DE CRESCIMENTO  
POPULACIONAL DE 2% AO ANO





População Atual ( 2016 ) : 340 Habitantes  
Nº de Ligações Atual : 68 Ligações  
Alcance do Projeto : 20 Anos  
Taxa de Crescimento : 2,00 % a.a.  
População de Projeto ( 2036 ) : 505 Habitantes  
Per Capta : 100 L/Hab

Quadro de Evolução Populacional	
ANO	POPULAÇÃO(hab)
2016	340
2017	347
2018	354
2019	361
2020	368
2021	375
2022	383
2023	391
2024	398
2025	406
2026	414
2027	423
2028	431
2029	440
2030	449
2031	458
2032	467
2033	476
2034	486
2035	495
2036	505

  
CARLOS NUNES DOURADO  
ENG. CIVIL - CREA 10840-D





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
2016	340	0,59	2,13	0,71	2,55	1,06	3,83
2017	347	0,60	2,17	0,72	2,60	1,08	3,90
2018	354	0,61	2,21	0,74	2,65	1,11	3,98
2019	361	0,63	2,26	0,75	2,71	1,13	4,06
2020	368	0,64	2,30	0,77	2,76	1,15	4,14
2021	375	0,65	2,35	0,78	2,82	1,17	4,22
2022	383	0,66	2,39	0,80	2,87	1,20	4,31
2023	391	0,68	2,44	0,81	2,93	1,22	4,39
2024	398	0,69	2,49	0,83	2,99	1,24	4,48
2025	406	0,71	2,54	0,85	3,05	1,27	4,57
2026	414	0,72	2,59	0,86	3,11	1,30	4,66
2027	423	0,73	2,64	0,88	3,17	1,32	4,76
2028	431	0,75	2,70	0,90	3,23	1,35	4,85
2029	440	0,76	2,75	0,92	3,30	1,37	4,95
2030	449	0,78	2,80	0,93	3,36	1,40	5,05
2031	458	0,79	2,86	0,95	3,43	1,43	5,15
2032	467	0,81	2,92	0,97	3,50	1,46	5,25
2033	476	0,83	2,98	0,99	3,57	1,49	5,36
2034	486	0,84	3,04	1,01	3,64	1,52	5,46
2035	495	0,86	3,10	1,03	3,71	1,55	5,57
2036	505	0,88	3,16	1,05	3,79	1,58	5,68

207



**8.0 Esquema Elétrico**

Handwritten signature or mark in blue ink.



---

---

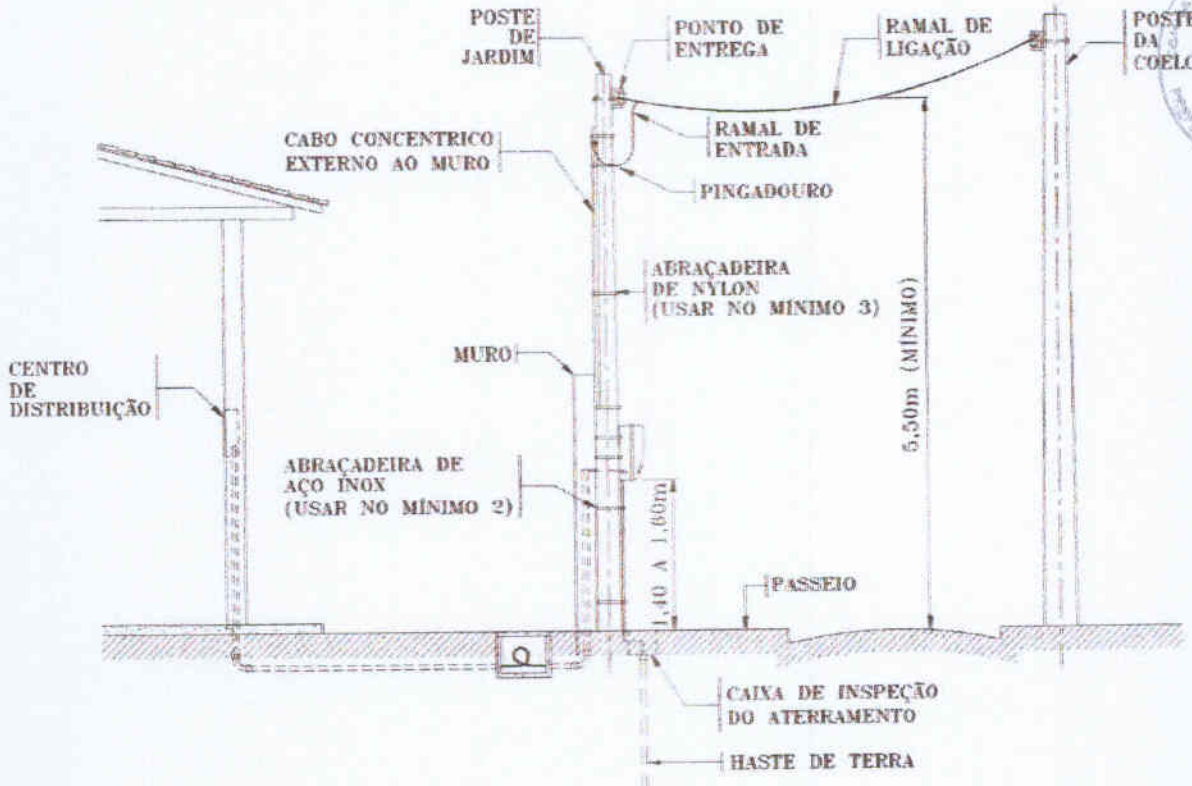
## 8.0 ESQUEMA ELÉTRICO

---

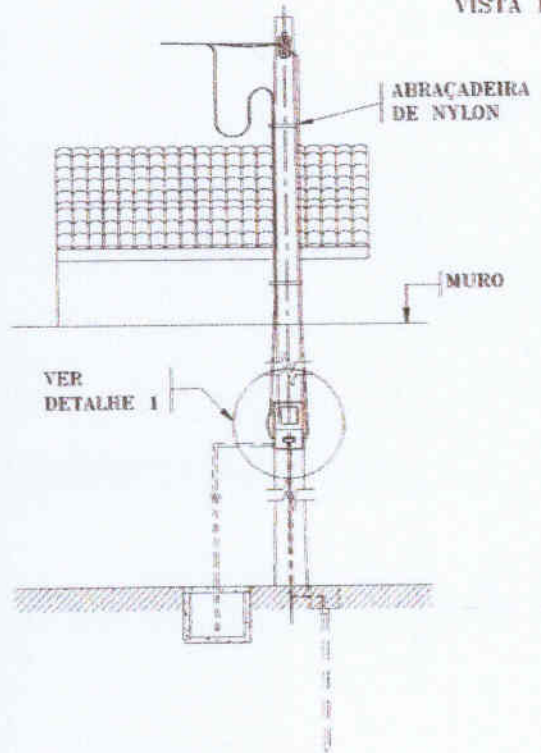
---



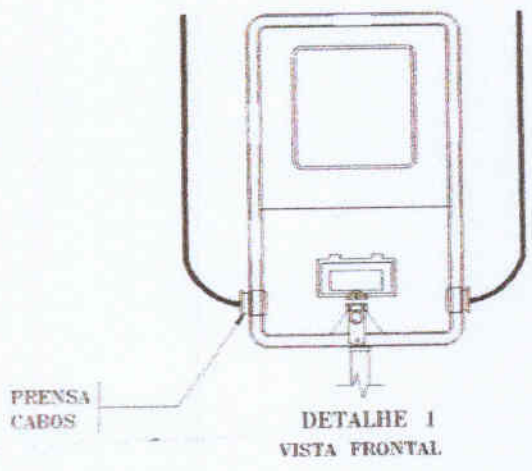
PROJETO PERMANENTE DE LICITAÇÃO  
1905  
29



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



CARLOS NUNES DOURADO  
ENG. CIVIL - CREA 10840-D

- 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

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

Elaborado D. D. ARAÚJO 21/08/07 Verificado R. C. M. 21/08/07

250

8



**9.0 Planilha Orçamentária**

170



---

## 9.0 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

---

9.1 RESUMO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

9.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

9.3 CRONOGRAMA





---

### 9.1 RESUMO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

---

A large, stylized handwritten signature or mark in blue ink, located in the bottom right corner of the page.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA - CEARÁ  
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural  
Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água  
Localidade: Corrego da Vitória

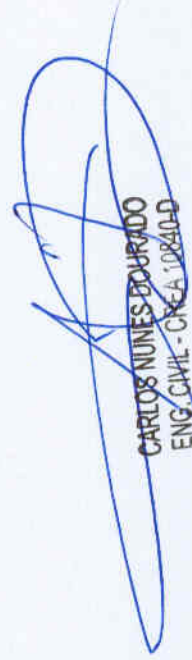
jun/16

Resumo da Planilha de Custo Unitário

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	PREÇO TOTAL
01	SERVIÇOS PRELIMINARES	32.005,10
02	CAPTAÇÃO	47.178,37
03	ADUTORA	380,37
04	TRATAMENTO	2.121,88
05	RESERVATÓRIO	62.352,15
06	URBANIZAÇÃO	8.635,87
07	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	172.438,78
08	LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	30.044,01
<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>		<b>355.156,53</b>
	BDI SERVIÇO (26,20%)	64.463,19
	BDI MATERIAL (12,80%)	14.054,39
<b>TOTAL GERAL (CUSTO + BDI)</b>		<b>433.674,11</b>

QUATROCENTOS E TRINTA E TRÊS MIL, SEISCENTOS E SETENTA E QUATRO REAIS E ONZE CENTAVOS



  
CARLOS NUNES DOURADO  
ENG. CIVIL - CREA 10840/D



CARLOS NUNES DOURADO  
ENG. CIVIL - CREA 10840-D

---

---

**9.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

---

---