



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA



ANEXO I

PROJETOS BÁSICOS

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS LOCALIDADES DE CAMPESTRE, CÓRREGO DA VITÓRIA, SUCURUJUBA, PATOS E VÁRZEA GRANDE/VILA URUBU E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DO MORRO DO COMUM NO MUNICÍPIO DE ITAREMA, CEARÁ.

LOTE I - Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água na Localidade de: Morro do Comum.

LOTE II - Construção de Sistema de Abastecimento de Água na Localidade de:
Campestre
Córrego da Vitória
Sucurujuba
Patos
Várzea Grande/Vila Urubu.

Itarema - CE, 03 de Maio de 2018.

Francisca Neuza da Cunha Martinez
Presidente da Comissão Permanente de Licitação

Prefeitura Municipal de Itarema
Francisca Neuza da Cunha Martinez
Presidente da Comissão de Licitação
Portaria nº 006/2018

Prefeitura Municipal de Itarema

Praça Nossa Senhora de Fátima, nº 48, Centro, Itarema, Ceará, CEP: 62.590-000

Fone: (0xx88) 3667.1133 | Fax: (0xx88) 3667-1340

CNPJ: 07.663.941/0001-54 | CGF: 06.920.187-0



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

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

LOCALIDADE

MORRO DO COMUM

**MUNICÍPIO
ITAREMA – CE**

**VOLUME ÚNICO
MEMORIAL DESCRITIVO
ORÇAMENTOS
DESENHOS**

NOVEMBRO DE 2017



**AMPLIAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
COMUNIDADE: MORRO DO COMUM
MUNICÍPIO DE ITAREMA - CEARÁ**

**VOLUME ÚNICO
MEMORIAL DESCRITIVO
ORÇAMENTO
DESENHOS**

Handwritten mark

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ouvidoria-Geral e do Meio Ambiente - SOMA
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE



LICENÇA SIMPLIFICADA POR AUTO DECLARAÇÃO Nº 1055/2017 - 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**

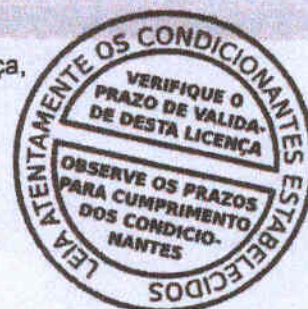
CPF / CNPJ: **07663941000154**

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

Município: **ITAREMA/CE**

Processo SEMACE: **2017-218235/TEC/LSAD**

Nº SPU: **8505986/2017**





LICENÇA SIMPLIFICADA POR AUTODECLARAÇÃO – LSAD, PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM SIMPLES DESINFECÇÃO – SAA, DE PORTE MICRO, MENOR QUE 20 M³/H, BENEFICIARÁ UMA POPULAÇÃO DE 936 HABITANTES, COM O COMPRIMENTO TOTAL DA TUBULAÇÃO DA REDE DE TUBOS DE 7.196,61 METROS, VAZÃO DE 3,90/H, NA LOCALIDADE DE MORRO DO COMUM, 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 Nº4908/2017 – 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 ;
- 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

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima CEP: 60050-081 Fortaleza-CE, Brasil

Fone: (85) 3101 5588 Fax: (85) 3101 5511

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ouvidoria-Geral e do Meio Ambiente - SOMA
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE



LICENÇA SIMPLIFICADA POR AUTO DECLARAÇÃO Nº 1055/2017 - 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

25




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 **Adução de Água Bruta**
 - 6.3.4 **Reservatório**
 - 6.3.5 **Rede de Distribuição**
 - 6.3.6 **Ligação Predial**
- 7.0 **Planilha de Cálculo da Rede de Adução**

Handwritten signature and initials in blue ink.



- 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 Ensaios
 - 10.12 Limpeza e Desinfecção
- 11.0 Plantas


Marco Venício Junior Rios
Eng.º Civil/RG: 11.626-D CREA-CE
Responsável Técnico





1.0 Apresentação

O presente trabalho se propõe a definir uma solução a nível de projeto básico de engenharia, para a ampliação do Sistema de Abastecimento D'água da Comunidade de **Morro do Comum** 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 **Morro do Comum** situa-se no Município de **Itarema - Ceará**, distante aproximadamente 210 Km de Fortaleza, Capital do Estado; sendo que a comunidade dista aproximadamente 1,50 Km da sede do município.

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

Área: 738,40 km²

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 **Morro do Comum** se faz através de uma estrada asfaltada que liga Itarema à Almofala, ficando a entrada cerca de 3 Km da cidade de Itarema no sentido Almofala e percorre um trecho de estrada carroçável em torno de 1,50 Km até a Comunidade..

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 anoAgo/Set/Out

Período mais úmido do AnoJan/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 (2017): 630 habitantes (126 Ligações)

- **Alcance do Projeto:** 20 anos
- **Taxa de crescimento:** 2,0% a.a.
- **População de projeto (2037):** 936 habitantes

4.0 Infra-estrutura

4.1 Pavimentação

A localidade de **Morro do Comum** não apresenta pavimentação. Sendo 100% em estrada carroçável, apenas um trecho da nova adutora (que faz parte da ampliação) partindo de um poço profundo a ser perfurado na localidade de Águas Belas, apresenta em seu percuso um trecho de 1.081,88m em uma via onde o asfalto fica colado às calçadas das residências, mas dentro da comunidade não dispomos de pavimentação, sendo em estrada carroçável.

4.2 Saneamento Básico

Na comunidade existe um sistema público de abastecimento de água, cuja captação é insuficiente, não existe sistema público de coleta e tratamento de esgoto. A comunidade atualmente é abastecida precariamente por um poço profundo, cuja vazão não é suficiente, além de a água não ser de boa qualidade, motivo de trazer água de um poço a ser perfurado na comunidade de Águas Belas cujos poços apresentam excelentes vazões e qualidades da água.

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).

Morro do Comum não possui telefones públicos a cartão.

4.4.2 Correios

Unidades de Atendimento no município:

- **Agências de Correios:** 1

Na localidade de **Morro do Comum** 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 : Morro do Comum

Alcance de projeto (Ap): 20 anos

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

N.º de unidades habitacionais: 126

Taxa de ocupação: 5,0 hab. por unidade

População atual (P): 630 hab. (Em 2017)

População de projeto (P): 936 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 3.081,90m do local onde se localiza o reservatório elevado existente, valendo



salientar que o trajeto em linha reta é muito menor, mas teremos de fazer a rede de adução às margens de vias de acesso (estrada).

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 de Abastecimento da Comunidade de **Morro do Comum**, no Município **Itarema** – Ceará:

• População de projeto (P)

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

$$P' = 126 \times 5,00$$

$$P' = 630 \text{ hab.}$$

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

$$P = 630 \times (1 + 0,020)^{20}$$

$$P = 936$$

• Vazão média de consumo:

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

$$Q_0 = 936 \times 100 / 86400$$

$$Q_0 = 1,083 \text{ l/s ou } 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

• 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:

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

$$Q_2 = 936 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_2 = 1,950 \text{ l/s ou } 7,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.3 – Unidades do Sistema

O projeto da ampliação do sistema de abastecimento de água da comunidade de **Morro do Comum** compreende das seguintes unidades: **Captação em um poço profundo a ser perfurado com profundidade prevista de 70m, adutora de água bruta com extensão de 3.081,90m beneficiando 126 famílias** que passamos a descrever.

6.3.1 – Captação em Poço:

31

3

7



A captação será feita a partir de um poço profundo a ser perfurado na localidade de Águas Belas, escolhido o local por apresentar poços com excelentes vazões e água de boa qualidade, localizado a cerca de 3,00 Km do reservatório elevado existente da comunidade de Morro do Comum, cuja vazão do mesmo, segundo estudos geofísicos e baseando-se também em poços da vizinhança deverá satisfazer a demanda necessária em m³/h para o atendimento à população em conformidade com a demanda calculada em projeto.

6.3.2 – Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo, 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.

Valendo salientar que o tratamento é existente, cuja aplicação é efetuada por meio de um clorador de pastilhas localizado embaixo (dentro) do reservatório elevado.

6.3.3 – Adutora de Água Bruta

A adutora de água bruta interliga o ponto de captação no poço a ser perfurado com o sistema de tratamento, clorador de pastilhas localizado na parte inferior (fuste) do reservatório elevado existente. 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 referido reservatório é existente que tem uma capacidade de 40m³ que atende a demanda do projeto que é de 37,42m³ (ver dimensionamento da adutora) em anexo.

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

6.3.5 – Rede de distribuição

Não apresentamos rede de distribuição porque a mesma já é existente e não faz parte da ampliação do referido projeto.

6.3.6 – Ligação Predial

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

Não apresentamos porque não são parte integrante da ampliação do sistema de abastecimento d'água existente.




Marco Venicio Junior Rios
Engº. Civil/RG: 11.626-D CREA-CE
Responsável Técnico



7.0 Planilha de Cálculo da Rede de Adução

Handwritten signature and the number 7.



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

LOCALIDADE:	MORRO DO COMUM
MUNICÍPIO:	ITAREMA - CE

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	126
NÚMERO DE PESSOAS POR FAMILIA	5
HORIZONTE DO PROJETO - (Nº 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)

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

Nº de famílias = 126

Nº de pessoas por família = 5

$$Pa = 126 \times 5 = 630 \text{ habitantes}$$

1.2 POPULAÇÃO PROJETADA (Pp)

$$Pp = Pa \times Tc$$

$$Pp = 630 \times 1,4859 = 936 \text{ habitantes}$$

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..... 936

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

a = horas de funcionamento diário 16

$$Q_m = 93.611,70 \text{ litros/dia}$$

$$Q_m = 3.900,49 \text{ litros/hora}$$

$$Q_m = 3,90049 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_m = 1,08347 \text{ litros/segundo}$$

$$Q_m = 0,00108 \text{ m}^3/\text{s}$$



1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Qmd)

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

Onde:

Pp = população projetada.....	936
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário	16

Qmd =	112.334,04	litros/dia
Qmd =	4.680,59	litros/hora
Qmd =	4,68059	m³/h
Qmd =	1,30016	litros/segundo
Qmd =	0,00130	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.....	936
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário	16

Qa =	1,95024	litros/segundo		
Qa =	7,02088	m³/h	→	7,02 m³/h 7,02
Qa =	0,00195	m³/s		

2. RESERVATÓRIO

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

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

V = volume do reservatório (m³)

$$V = 37,42 \text{ m}^3$$

Observação: reservação existente



3. CÁLCULO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

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

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

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

$$D = 0,053 \text{ m}$$

$$D = 52,99 \text{ mm}$$

$$D = 75 \text{ mm}$$

$$D = 0,075 \text{ m}$$

O diâmetro comercial adotado será de **75 mm**

4. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA DA ADUTORA

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

Dado: $C =$ Tubulação PVC = 140

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

$$J = 0,0033 \text{ m/m}$$

5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS

Profundidade de colocação da bomba (PC)

$$PC = 52,00 \text{ m}$$

Comprimento da adutora de água bruta (L)

$$L = 3081,90 \text{ m}$$

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

$$L_{\text{total}} = 3133,90 \text{ m}$$

$$H_f = J \times L$$

$$H_f = 10,19 \text{ m.c.a}$$

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



Hfacid. : 0,51 m.c.a

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **3.081,90 metros.**

6. CÁLCULO DA VELOCIDADE (v)

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

$$V = 0,44 \text{ m/s}$$

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 = 75

e = 3,9

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

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

$$C = 498,47$$

7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

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

ha = 22,39 m

7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

$$Hg = Cma - Cme$$

Hg = **8,04 m**

HgT = Hg + Hr = 23,04 m

Cma = maior cota do perfil = 27,19

Mc = menor cota do perfil = 19,15

Hr = altura do reservatório = 15,00

7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$Hpmax = ha + HgT$$

hpmax = 45,43

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

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

PNcorrigida = 12

Pn = hpmax

Pn = 57,43



MATERIAL: Tubo PVC PBA JE DN 75 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 75 mm

0,075 m

Peças	k	D	V	(K*V) ² /2g
Ligação de pressão				0,015
Ampliação gradual	0,30	75	0,294	0,001
Curva de 90o.	0,40	75	0,294	0,002
Registro gaveta	0,20	75	0,294	0,001
Válvula retenção	2,50	75	0,294	0,011
Barrilete				0,007
Ampliação gradual	0,30	75	0,294	0,001
Registro de gaveta	0,20	75	0,294	0,001
Saída de canalização	1,00	75	0,294	0,004
Total - Hr(hlocalizada)				0,022

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da alturamanométrica total(AMT)

Hf = 10,19
ND = 38,00
hg = 8,04
hflocalizada = 0,022
hfacidental = 0,51
Hf clorador = 2,00
Hf filtro = 0,00
hreservatório = 15,00

OUTROS DADOS:

NE = 18,00 m
ND = 38,00 m
D = 150,00 mm

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

AMT = 73,76 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)	2,95
Q = vazão do projeto (l/s).....	1,3002
AMT = altura manométrica total (mca)	73,76
n = rendimento da bomba (%)	65,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba =	1,30
Horas de funcionamento (bombeamento) diário.....	16

Potência no eixo bomba =	2,951 C.V.
Potência no motor =	3,836 C.V.
Potência comercial =	4,00 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	57,43
g	Peso específico do líquido	kg/m ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	75
S	Seção da tubulação	m ²	0,00442

Quadro Demonstrativo		
<i>D</i>	(mm)	75
<i>S</i>	(m ²)	0,00442
<i>g</i>	(kg/m ³)	1.000
<i>h</i>	(m)	57
<i>a</i>	(Graus)	90,00
<i>a</i>	(Radianos)	1,571
<i>E</i>	(kg)	358,826

Cálculo do Bloco de Ancoragem			
Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem	<i>D</i>	mm	75
	<i>a</i>	Graus	90
	<i>E</i>	kg	358,826
	<i>A</i>	m ²	179,413
	<i>Volume do bloco</i>	m ³	0,150
	<i>Quantidade de blocos</i>	Un	19,00
	<i>Volume Total</i>	m ³	2,841



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

Marco Venício Junior Rios
Eng. Civil/RG: 11.626-D CREA-CE
Responsável Técnico

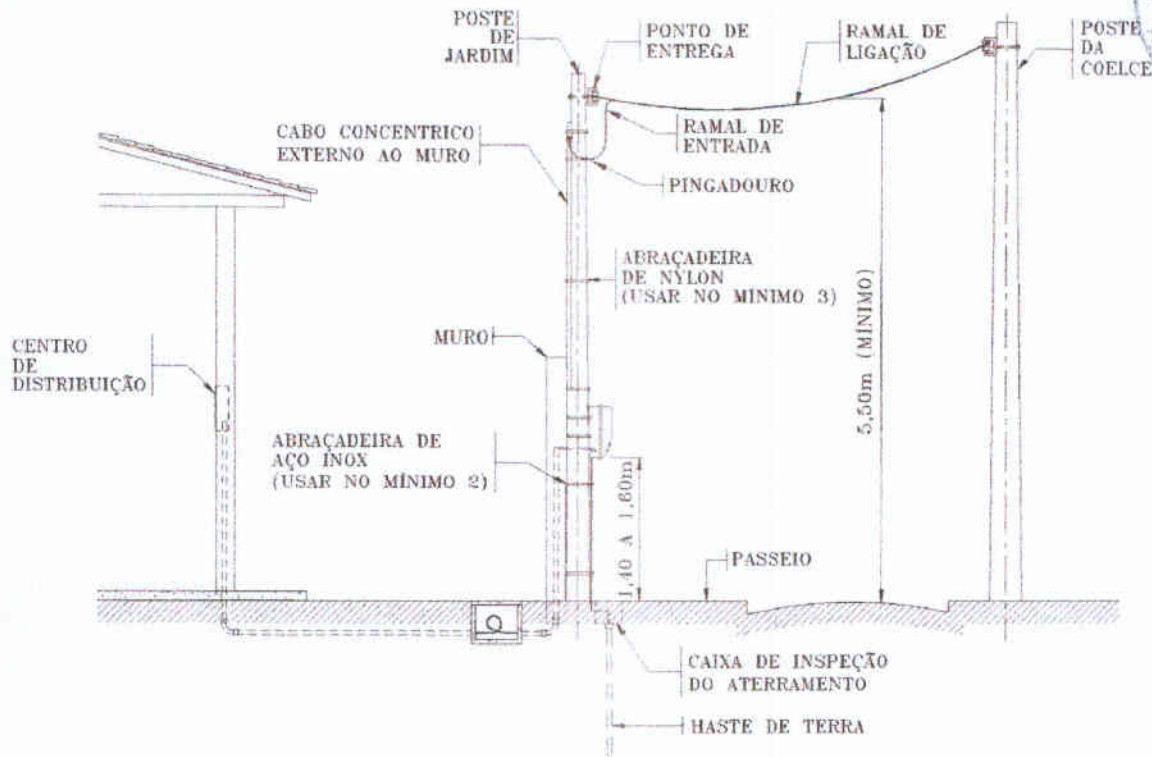
9



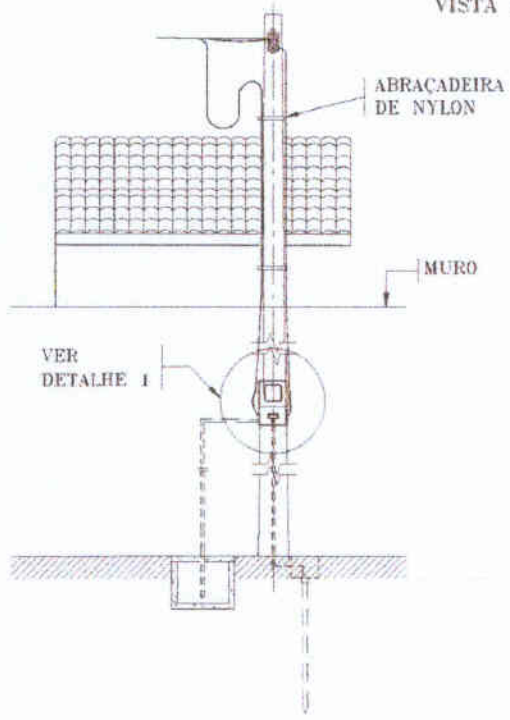
8.0 Esquema Elétrico

MS

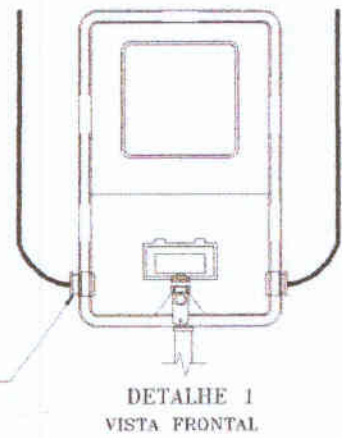
[Handwritten signature]



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



DETALHE 1 VISTA FRONTAL

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

Marco Venício Junior Rios
 Eng.º Civil/RG: 11.626-D CREA-CE
 Responsável Técnico

coelce

RAMAL DE LIGAÇÃO
 EDIFICAÇÃO RECUADA DA VIA PÚBLICA
 SAÍDA SUBTERRÂNEA

Edifado	Verificado
D. D. MANOEL	DETECTAND
21 08 07	21 08 07

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



9.0 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

9.1 RESUMO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

9.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

9.3 CRONOGRAMA



9.1 RESUMO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

48

A handwritten signature or mark in blue ink, consisting of a stylized 'f' followed by a wavy line.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAREMA
 SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
 Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural
 Obra: Ampliação de Sistema de Abastecimento de Água
 Localidade: Morro do Comum Município: Itarema - CE

out/17

Resumo da Planilha de Custo Unitário

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	PREÇO TOTAL
01	INSTALAÇÃO DA OBRA	28.831,80
01.01	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	12.792,36
01.02	ADMINISTRAÇÃO DA EMPRESA	14.936,88
01.03	PLACA DE OBRA	1.102,56
02	CAPTAÇÃO	52.372,03
02.01	CAPTAÇÃO - POÇO TUBULAR PROFUNDO 01 (UMA) UNIDADE (PROF. = 70m) - SERVIÇO	26.520,29
02.02	CAPTAÇÃO - POÇO TUBULAR PROFUNDO 01 (UMA) UNIDADE (PROF. = 70m) - MATERIAL	20.991,52
02.03	CASA DE PROTEÇÃO PARA QUADRO ELÉTRICO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADOS DN=1,50M - SERVIÇO	4.860,22
03	ADUTORA	151.217,08
03.01	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - SERVIÇO	92.190,09
03.02	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - MATERIAL	59.026,99
04	AUTOMAÇÃO	28.821,92
04.01	AUTOMAÇÃO DO SISTEMA - SERVIÇO	7.661,92
04.02	AUTOMAÇÃO DO SISTEMA - MATERIAL	21.160,00
TOTAL DOS CUSTOS		261.242,83
	BDI SERVIÇO (26,20%)	36.985,29
	BDI MATERIAL (12,80%)	11.718,49
TOTAL GERAL (CUSTO + BDI)		309.946,61

TREZENTOS E NOVE MIL, NOVECIENTOS E QUARENTA E SEIS REAIS E SESENTA E UM CENTAVOS



Marco Venício Junior Rios
 Eng.º Civil/RG: 11.626-D CREA-CE
 Responsável Técnico

49



9.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
