



3.6. MONTAGEM ELÉTRICA

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com o memorial de cálculo, memorial descritivo e os desenhos deste projeto, normas da concessionária de energia elétrica (COELCE) e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada.

3.7. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As instalações deverão ser executadas consoante este projeto.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410 e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de PVC rígido correndo embutido nas paredes ou pisos.

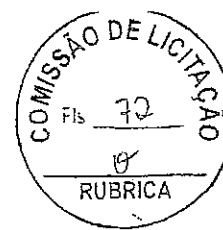
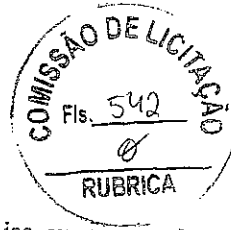
Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrados, de forma a evitar seu deslocamento acidental.

Quando houver eletrodutos atravessando colunas, caso o seu diâmetro seja superior a 1/2", o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possíveis enfraquecimentos do ponto de vista da resistência estrutural.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede.



As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível), será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura.

Em cada trecho de eletrocuto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90°, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25 mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Serão empregadas caixas estampadas de 4" x 2" ou 4" x 4" para os interruptores e tomada de corrente.

As tomadas comuns serão colocadas a 0,30m do piso acabado e, em lugares úmidos e com risco de inundação, a 1,40m.

Os interruptores próximos às portas serão colocados a 0,10 m de distância dos alisadores e sempre do lado da fechadura.

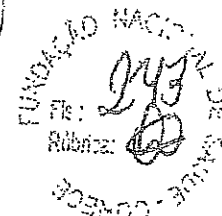
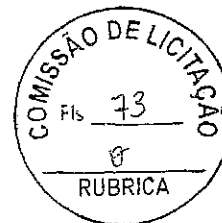
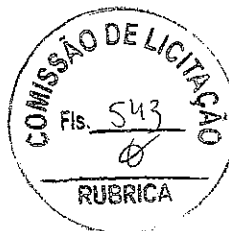
Antes da enfição, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.

Todas as emendas serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda e recobertas por camada de fita de auto-fusão e uma camada externa de fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados.

O alimentador geral se for subterrâneo e todos os eletrodutos que correm embutidos no solo em passagens ou vias externas para tráfego de pessoas ou automóveis, deverão ser envelopados por uma camada de concreto de 10cm.

4. PROTEÇÃO E MEDIÇÃO

A proteção em baixa tensão, dos circuitos a serem implementados, será feita através de disjuntores termomagnéticos de 750V, com capacidade de interrupção mínima de 5kA e 10kA,



conforme diagrama unifilar geral, e tropicalizados. Os disjuntores deverão ser montados conforme estabelece os diagramas unifilares.

A medição de energia será em baixa tensão, no padrão COELCE e locado conforme peças gráficas.

5. GRUPO MOTOR GERADOR

A elevatória será dotada de um grupo gerador do tipo stand-by, fornecido conforme especificações gerais da TR-04 CAGECE, responsável pelo suprimento de energia elétrica de emergência em caso de falta de energia da concessionária. As especificações mínimas do grupo gerador podem ser vista a seguir. Deverá ser adquirido o grupo gerador com potência comercial igual ou maior aos valores abaixo.

5.1. Motor Diesel: 19,95 CV;

5.2. Alternador: 44,02 kVA;

6. CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

Na elevatória será instalado um banco capacitor trifásico para corrigir o fator de potência da instalação. A especificação do banco capacitor pode ser vista a seguir. Deverão ser adquiridos capacitores com tensão nominal de 440 V, para evitar o rompimento prematuro do dielétrico do mesmo, em caso de surtos ou oscilações na tensão da rede elétrica. Para maiores detalhes verificar o memorial de cálculo (Anexo 2).

6.1. Banco Capacitor: 1 x 3,75 kVAR;

6.2. Tensão Nominal: 440 V;

6.3. Disjuntor: 15A;

6.4. Condutor: 2,5 mm²;

7. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS BÁSICAS

Os condutores foram dimensionados pela aplicação dos critérios da *capacidade mínima de condução de corrente, queda de tensão em regime e queda de tensão na partida dos motores* e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Deverá ser instalado arame guia de ferro galvanizado(12) em todos os eletrodutos.

Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita.

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima.

8. OBSERVAÇÕES

O Centro de Comando de Motores (CCM) deverá ser projetado e montado conforme orientação do termo de referência da CAGECE – TR-02.

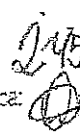
O projeto deverá ser executado conforme:

1. As exigências do projeto hidráulico;
2. Última revisão da ABNT;
3. Última revisão dos termos de referência da CAGECE;
4. Última revisão das normas técnicas da COELCE;

Deverá ser instalado 2 (dois) extintores de incêndio tipo CO₂ com capacidade de 6,0kg, um na sala do CCM e o outro na sala do Gerador.

Para consultar os quadros de carga do QDLF (Quadro de Distribuição de Luz e Força) e QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão), consultar o anexo 2.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 75
RUBRICA

SECRETARIA DE SAÚDE - CORECE
RUBRICA: 

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 545
RUBRICA

ANEXO 1 - FOLHA DE DADOS - PROTETORES DE SURTO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - SES MASSAPÉ - Estação Elevatória de Mumbaba
Eng. Leonardo da Silva Gomes - CREA 13.112-D

PAG 14/25

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 76
RUBRICA

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - COCEGE
Fls. 244
RUBRICA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 546
RUBRICA

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - COCEGE
Fls. 246
RUBRICA

1. PROTETOR DE SURTO CLASSE 1

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO
1	Tipo de Centelhador	A ar
2	Tensão de Operação	440V
3	Corrente Nominal de Descarga	50 Ka
4	Nível de Proteção	$\leq 2,5$ Kv
5	Tempo de Resposta	≤ 100 ns
ITEM	CARACTERÍSTICAS GERAIS	ESPECIFICAÇÃO
1	Temperatura de Operação	-40 a 85°C
2	Grau de Proteção	IP 20

2. PROTETOR DE SURTO CLASSE 2

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO
1	Tipo de Centelhador	Varistor
2	Tensão de Operação	400V
3	Corrente Nominal de Descarga	20 kA
4	Corrente Máxima de Descarga	40 kA
5	Tempo de Resposta	≤ 100 ns
ITEM	CARACTERÍSTICAS GERAIS	ESPECIFICAÇÃO
1	Temperatura de Operação	-40 a 85°C
2	Grau de Proteção	IP 20



ANEXO 2 – MEMORIAL DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – SES MASSAPÉ – Estação Elevatória de Mumbaba
Eng. Leonaldo da Silva Gomes - CREA 13.112-D

PAG 16/25

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 78



Memorial de Cálculo
SES de Massapé - Mumbaba de Baixo
Estação Elevatória de Esgoto
Elaborado por: Eng. Leonardo da Silva Gomes CREA: 13.112-D

Atualização
Por: Leonardo
Em: 29/09/2008
Data: SET 2008

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - CORECE
RUBRICA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 548
RUBRICA

1. DADOS DE ENTRADA

1.1 - CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO DE ENERGIA

Distância a rede da Coelce em 380V (m):
Distância a rede da Coelce em 13.800V (m):
Tensão nominal da ligação (V):
Tensão Fase-Neutro (V):

1.2 - MOTORES ELÉTRICOS

Potência nominal (CV):
Número de Motores Ativos:
Tipo de Partida:
Número de Polos:

Classe de Isolamento:
Grau de Proteção:
Regime de Funcionamento:
Tipo do Comando Automático:

Descrição:
Tensão nominal (V):
Corrente nominal (A):
Ip / In :
Rendimento (%):
Fator de potência em regime
Fator de potência na partida
Fator de serviço:
Fator de Utilização:
Fator de Simultaneidade

2. CÁLCULO DA ILUMINAÇÃO

2.1 - ILUMINAÇÃO EXTERNA

Tipo da luminária:
Tipo da lâmpada:
Potência da lâmpada (W):
Lumens/Lâmpada:
Fator de potência da lâmpada :
Altura da luminária (m):
Lâmpada/Poste:
Largura (m):
Comprimento (m):
Iluminamento da área (lux):
Área (m²):
Número de lâmpadas:
Potência total (W)

Para o cálculo da iluminação externa usou-se o iluminamento pelo valor médio, calculado através da equação seguinte:

$$E = \frac{F \cdot \Sigma N}{L \cdot D}$$

Onde:
E = Iluminamento médio (lux)
F = Fator de utilização da lâmpada
N = Número de lâmpadas
L = Largura da área (m)
D = Distância entre luminárias (m)
 = Fluxo luminoso da lâmpada (lumens)

2.2 - ILUMINAÇÃO INTERNA E TOMADAS

2.2.1. Lâmpada:
Tipo:
Potência (W):
Fluxo Luminoso (lm):
Lâmpadas/Luminária:

2.2.2. Luminária:
Tipo:
Fator de Depreciação:

2.2.3. Ambiente:
Refletância Parede (%):
Refletância Teto (%):
Refletância Piso (%):

2.2.4 - ILUMINAÇÃO E TOMADAS - Sala de Comando
Largura (m):
Comprimento (m):
Altura da Luminária (m):

Resultados:
380,00
220,00
7,50
1,00
SUAVE
4,00
Intermittente
Bóia. c/ contrapeso
Eixo Horizontal
380,00
11,54
8,00
90,00
0,80
0,53
1,15
0,83
1,00
vapor de sódio
70,00
5.600,00
0,85
5,70
1,00
15,00
20,00
13,00
300,00
2,00
210,00
fluorescente
32,00
2.700,00
2,00
FECHADA
0,75
50,00%
30,00%
10,00%
2,20
2,00
2,60



Memorial de Cálculo
SES de Massapé - Mumbaba de Baixo
Estação Elevatória de Esgoto
 Elaborado por: Eng. Leonaldo da Silva Gomes CREA: 13.112-D

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 79
 RUBRICA

Atualização:
 Por: Leonaldo
 Em: 29/09/2008
 Data: SET/2008

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - CORDEP
 Fls. 249
 Rubrica: 0

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 549
 RUBRICA

	Resultados
Illuminância Mínima (lux):	200,00
Área (m²):	4,40
Numero de luminarias:	1,00
Potência total (W)	83,20
Tipo de Tomada:	SEKTÓN 3P+N+T
Quantidade:	2,00
Potência Unilária:	500,00
Potência total (W)	1.000,00
2.2.5 - ILUMINAÇÃO E TOMADAS - Sala do Gerador	
Largura (m):	2,20
Comprimento (m):	4,50
Altura da Luminária (m):	2,60
Illuminância Mínima (lux):	200,00
Área (m²):	9,90
Numero de luminarias:	2,00
Potência total (W)	166,40
Tipo de Tomada:	2P+T
Quantidade:	2,00
Potência Unilária:	500,00
Potência total (W)	1.000,00
2.2.6 - ILUMINAÇÃO E TOMADAS - Casa do Operador	
Largura (m):	4,00
Comprimento (m):	3,30
Altura da Luminária (m):	3,20
Illuminância Mínima (lux):	200,00
Área (m²):	14,00
Numero de luminarias:	3,00
Potência total (W)	249,60
Tipo de Tomada:	2P+T
Quantidade:	2,00
Potência Unilária:	500,00
Potência total (W)	1.000,00
2.2.7 - ILUMINAÇÃO BANHEIRO	
Tipo de lâmpada:	fluor. Compacta
Quantidade:	1,00
Potência (W):	15,00
Potência total (W)	15,00
2.2.8 - ILUMINAÇÃO CIRCULAÇÃO EXTERNA	
Tipo de lâmpada:	fluor. Compacta
Quantidade:	4,00
Potência (W):	45,00
Potência total (W)	234,60

Para o cálculo da iluminação interna usou-se o método dos lúmens calculado através da equação seguinte:

$$N = \frac{ES}{Fu \cdot Fd \cdot \varphi}$$

- Onde:
- N = Número de lâmpadas
 - E = Iluminamento médio (lux)
 - S = Área (m²)
 - Fu = Fator de utilização do recinto
 - Fd = Fator de depreciação da luminaria
 - φ = Fluxo luminoso da lâmpada (lúmens)

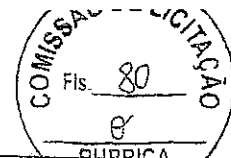
3. CÁLCULO DA DEMANDA

3.1 - DEMANDA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS (Quadro de Carga QDLF)

Demanda (kVA)

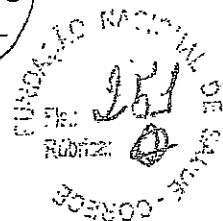
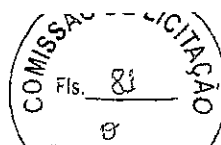
QUADRO DE CARGA QDLF							
Circuito	Fase	Descrição	P(W)	IN/Fase (A)	o (m/m²)	Cálculo	Disj (A)
QDLF 1	D	Iluminação Interna Comando	200,20	1,07	1,50	Método 1	6
QDLF 2	C	Iluminação Interna Gerador	166,40	0,89	1,50	Método 1	6
QDLF 3	A	Iluminação Interna Operador	249,60	1,28	1,50	Método 1	6
QDLF 4	C	Iluminação Externa	182,00	0,97	2,50	Método 1	6
QDLF 5	B	TUG Sala de Comando	1.000,00	5,35	2,50	Método 1	6
QDLF 6	C	TUG Sala do Gerador	1.000,00	5,35	2,50	Método 1	6
QDLF 7	A	TUG Casa do Operador	1.000,00	5,35	2,50	Método 1	6
QDLF 8		OCM	5.520,00	9,84	2,50	Método 1	16
Total, em kW			9,48				

8,98



 Cagece DDO/GETOP	Memorial de Cálculo SES de Massapé - Mumbaba de Baixo Estação Elevatória de Esgoto	RUBRICA Atualização: Por: Leonardo Em: 29/09/2008 Data: SET 2008
	Elaborado por: Eng. Leonardo da Silva Gomes CREA: 13.112-D	

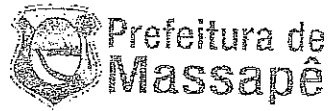
										Resultados	
Primeiros 20.000W: 100% [kVA]:			3,93				Balanceamento de Fases (QDLF)				
Acima de 20.000W: 70% [kVA]:			0,00				A [kW]	B [kW]	C [kW]		
Demanda de iluminação e Tomadas [kVA]:			3,93				3,23	3,04	3,19		
Demanda de motores [kVA]			5,42								
ALIMENTADOR QDLF											
Comprimento Ramal	Fase	IN FASE A	IN FASE B	IN FASE C	φ [mm ²]	Cálculo	Disj [A]	Tipo			
5	T	17,25	16,25	17,05	2,50	Método 1	20	4P			
Obs.: TUG = Tomada de Uso Geral; TUE = Tomada de Uso Específico [2P] = Monofásico; [2P+T] = Monofásico + PE; [4P] = Trifásico; [4P+T] = Trifásico + PE Monofásico = 1 Fase + Neutro; Trifásico = 3 Fases + Neutro											
Métodos de Cálculo dos Condutores: Método 1: Máxima Capacidade de Condução de Corrente; Método 2: Queda de Tensão em Regime; Método 3: Queda de Tensão na Partida (motores);											
3.2 - DEMANDA DO MOTOR											
Demanda do Motor (kVA)	kVA = 0,87 * Pcv * Fu * Fs										5,42
3.3 - DEMANDA DO CCM											
3.3.1. Demanda do CCM - MOTOR TIPO 1 (kVA):											
A demanda do CCM é dada pela expressão: $D = N \cdot Dm \cdot Fs$											
Onde:											
D = Demanda do CCM (kVA)											
N = Numero de motores											
Dm = Demanda do motor (kVA)											
Fs = Fator de simultaneidade											
3.4 - DEMANDA TOTAL (Quadro de Carga QGBT)											
Demanda Total (kVA):											25,29
Circuito	Fase	Descrição	Ramal (m)	P(W)	IN/Fase [A]	φ [mm ²]	Cálculo	Disj [A]	Tipo		
QDLF		QDLF	5	9.482,70	17,25	2,50	Método 1	32	4P		
QGBT		Tom 3P+T	-	8.000,00	14,26	2,50	Método 1	16	4P		
QGBT		RESERVA	-	10.000,00	17,83	2,50	Método 1	20	4P		
Total em kW				27,48							
Balanceamento de Fases (QGBT)											
Demanda de Iluminação e Tomadas (QGBT):											18,00 kVA
Demanda QDLF:											8,98 kVA
DT = 0,77 * Demanda Iluminação / 0,85 + Demanda Motores											
ALIMENTADOR QGBT											
Comprimento Ramal	Fase	IN FASE A	IN FASE B	IN FASE C	φ [mm ²]	Cálculo	Disj [A]	Tipo			
25	T	49,34	48,34	49,14	16,00	Método 1	63	4P			
4. DETERMINAÇÃO DA SEÇÃO DOS CONDUTORES E ELETRODUTOS											
4.1 - ALIMENTADOR DA ILUMINAÇÃO (QDLF)											
Tipo da instalação:											B1
Comprimento do Ramal (m):											5,00
Queda de Tensão em Regime (%):											2,00
Corrente nominal (A):											9,37
Seção do condutor fase (mm ²):											2,50
Seção do condutor neutro (mm ²):											2,50
Diâmetro do Eletroduto (pol):											3/4
4.2 - ALIMENTADOR DO MOTOR											
Tipo da instalação:											B1
Comprimento do Ramal (m):											20,00
Queda de Tensão em Regime (%):											2,00
Queda de Tensão na Partida (%):											3,00
Corrente nominal (A):											11,54
Seção do condutor fase (mm ²):											2,50
Seção do condutor neutro (mm ²):											2,50
Diâmetro do Eletroduto (pol):											3/4
4.3 - ALIMENTADOR DO CCM											
Tipo da instalação:											B1
Comprimento do Ramal (m):											3,00
Queda de Tensão em Regime (%):											2,00
Queda de Tensão na Partida (%):											3,00
Corrente nominal (A):											11,54
Seção do condutor fase (mm ²):											2,50



Memorial de Cálculo
 SES de Massapê - Mumbaba de Baixo
 Estação Elevatória de Esgoto
 Elaborado por: Eng. Leonardo da Silva Gomes CREA: 13.112-D

RUBRICA
 Atualização:
 Por: Leonardo
 Em: 29/09/2008
 Data: SET 2008

	Resultados
Seção do condutor neutro (mm ²):	2,50
Diâmetro do Eletroduto (pol):	3/4
4.4 - ALIMENTADOR QDLF	
Tipo da instalação:	B1
Queda de Tensão em Regime (%):	3,00
Queda de Tensão na Partida (%):	4,00
Comprimento do Ramal (m):	5,00
Corrente nominal (A):	20,91
Seção do condutor fase (mm ²):	2,50
Seção do condutor neutro (mm ²):	2,50
Diâmetro do Eletroduto (pol):	3/4
4.5 - ALIMENTADOR GERAL	
Tipo da instalação:	B1
Queda de Tensão em Regime (%):	3,00
Queda de Tensão na Partida (%):	4,00
Comprimento do Ramal (m):	25,00
Corrente nominal (A):	53,00
Seção do condutor fase (mm ²):	16,00
Seção do condutor neutro (mm ²):	16,00
Diâmetro do Eletroduto (pol):	1
A seção mínima dos condutores deve satisfazer, simultaneamente:	
- capacidade de condução de corrente;	
- limites de queda de tensão em regime nominal;	
- limites de queda de tensão na partida dos motores;	
- capacidade de condução de corrente de curto circuito por tempo limitado.	
5. DETERMINAÇÃO DA PROTEÇÃO	
5.1 - PROTEÇÃO DO ALIMENTADOR DO CCM	
Tipo do disjuntor:	MINI-DISJUNTOR
Corrente nominal do disjuntor (A):	16,00
5.1 - PROTEÇÃO DO ALIMENTADOR GERAL	
Tipo do disjuntor:	CAIXA MOLDADA
Corrente nominal do disjuntor (A):	63,00
6. DETERMINAÇÃO DO GRUPO GERADOR	
Motor Diesel (CV):	19,95
Alternador (kVA):	44,02
6.1. CARACTERÍSTICAS DO GME	
Impedância Subtransitória (X _D)	
Queda de Tensão Máxima % (DV)	0,22
Fator de Potência do Grupo Motor Gerador:	20,00
7. CÁLCULO DO BANCO CAPACITOR (CORREÇÃO INDIVIDUAL / MOTOR) 380V	
Valor Comercial: (380V)	
Disjuntor:	1x3kVar
Cabo:	10A
	2,5mm ²
Fator de Potência Corrigido:	0,96
8. CÁLCULO DO BANCO CAPACITOR (CORREÇÃO INDIVIDUAL / MOTOR) 440V	
Valor Comercial:	1x3,75kVar
Disjuntor:	15A
Cabo:	2,5mm ²



**PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DO DISTRITO DE MUMBABA DE CIMA E
DA LOCALIDADE DE SALGADINHO**

Massapê-CE

VOLUME I – MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Junho/2013



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

Este trabalho refere-se ao Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Localidade de Salgadinho e Mumbaba de Cima no Município de Massapê, no Estado do Ceará.

Os trabalhos desenvolvidos estão sendo apresentados em 03 Volumes, com as seguintes denominações:

- Volume I – Memorial Descritivo e de Cálculo
- Volume III – Orçamento, Cronograma Físico-Financeiro e Especificações
- Volume III – Peças Gráficas

Especificamente, este é o Volume I – Memorial Descritivo e de Cálculo.



Neste Volume I estão apresentados os principais critérios e parâmetros utilizados na elaboração do projeto, consolidados no Estudo de Concepção e Projetos Básicos, assim como os demais serviços desenvolvidos: dimensionamentos, os memoriais descritivos e considerações técnicas.

Equipe Técnica:

Coordenação, projeto e orçamento

RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES

Engenheiro Civil – CREA-CE 11.855/D

Fone: (85) 3219-9924 – 9663-5222

Email: rafaellmborges@gmail.com

Projeto

ANA LIZ COELHO PERDIGÃO

Engenheiro Civil – CREA-CE 12.716/D

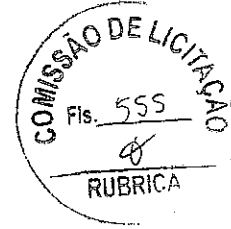
Fone: (85) 8740-3150 – 9647-1231

Email: analizcp@globo.com

Elaboração:

L3 CONSULTORIA, TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES LTDA

CNPJ: 10.749.039/0001-60



ÍNDICE

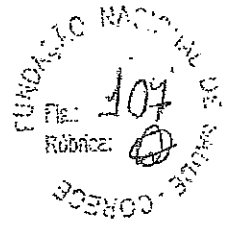
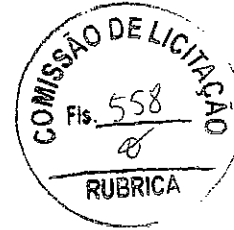
ÍNDICE

1	RESUMO DO PROJETO	13
2	ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE	13
2.1	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	13
2.1.1	DADOS GERAIS	13
2.1.2	ACESSO RODOVIÁRIO	13
2.1.3	ASPECTOS CLIMÁTICO	13
2.1.4	ASPECTOS AMBIENTAIS	13
2.1.5	ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	14
2.1.6	INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE	15
3	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	19
3.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	19
3.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE	19
3.2.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE	19
3.2.2	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	19
3.2.3	CORPO RECEPTOR DOS EFLUENTES	19
3.3	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	19
3.4	ANEXO FOTOGRÁFICO DA VISITA TÉCNICA	20
4	ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA	27
4.1	POPULAÇÃO DE PROJETO	27
4.1.1	CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO	27
4.1.2	ÍNDICE DE ANTEDIMENTO	27
4.1.3	HORIZONTE DE PROJETO	27
4.1.4	POPULAÇÃO INICIAL	27
4.1.5	POPULAÇÃO FINAL	28
4.2	ESTUDOS DE VAZÃO	28
4.2.1	COEFICIENTE DE RETORNO DE ESGOTO E VAZÃO DE INFILTRAÇÃO	28
4.2.2	CONSUMO PER CAPITA	28
4.2.3	CONSUMO NÃO RESIDENCIAL	28
4.2.4	COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE DEMANDA	28
4.2.5	VAZÃO MÉDIA	28
4.2.6	VAZÃO MÁXIMA	29
4.2.7	VAZÃO MÍNIMA	29
4.2.8	VAZÃO MÍNIMA NA REDE COLETORA	29
5	ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E ALTERNATIVAS	32
5.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	32
5.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS	33
5.2.1	FORMULAÇÃO DA ALTERNATIVA 01	33
5.2.2	FORMULAÇÃO DA ALTERNATIVA 02	33
5.2.3	CONCEPÇÃO SELECIONADA	34
6	SISTEMA PROPOSTO	36
6.1	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO	36
6.2	REDE COLETORA	37
6.3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	37
6.4	LINHA DE RECALQUE	37



6.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES.....	38
6.6	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE.....	38
6.7	EMISSÁRIO FINAL.....	38
6.8	SISTEMA DE DISPOSIÇÃO FINAL DO EFLUENTE.....	38
7	DIMENSIONAMENTO.....	40
7.1	REDE COLETORA.....	40
7.1.1	FÓRMULA ADOTADA.....	40
7.1.2	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA.....	40
7.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE.....	41
7.3	PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES.....	42





1 - RESUMO DO PROJETO

PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DE SALGADINHO - MASSAPÊ, CE
VOLUME I - MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

1 RESUMO DO PROJETO

A localidade de **Salgadinho e Mumbaba de Cima**, atualmente contendo 1.218 habitantes, não possui sistema público de esgotamento sanitário.

Situado as margens do Açude Aracati Açú Mirim, a localidade dispõe de uma infraestrutura básica como energia elétrica, pavimentação e sistema de abastecimento de água, além de fácil acesso rodoviário através de estrada municipal a ligando a sede do município.

Este projeto beneficiará aproximadamente 90% da população urbana da localidade, projetada com uma taxa de crescimento de 2,69% a.a. até o fim do plano, previsto para o ano 2031.

Será implantada a rede coletora em uma sub-bacia, incluindo ligações prediais, elevatória e linha de recalque e será utilizada a ETE da existente no sistema de esgotamento da sede do município.

A seguir apresentamos a ficha técnica e arranjo geral do sistema.

FICHA TÉCNICA

DADOS GERAIS

Projeto: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SALGADINHO E MUMBABA DE CIMA		
Município/UF: Massapê/CE	Localidade: Saçgadinho	Data Elaboração: Julho de 2011
Elaboração do projeto: L3 CONSULTORIA, TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES LTDA	Responsável Técnico Eng. Civil Rafael Lima Moreira Borges CREA-CE 11.855/D Eng. Civil Ana Liz Coelho Perdigão CREA-CE 12.716/D	
Data do orçamento: Julho de 2011	Responsável técnico: Eng. Civil Rafael Lima Moreira Borges CREA-CE 11.855/D	Base de preços: SINAPI-CE, maio-2011 e tabela 17A da Seinfra-CE

VAZÕES POR SUB-BACIA

Etapa	Sub-bacia	Início do plano (2011)				Fim de plano (2011)			
		Média	Mínima	1,5 x Média	Máxima Horária	Média	Mínima	1,5 x Média	Máxima Horária
Projetada	SB-01	1,89	1,15	2,63	2,07	2,93	1,67	4,19	4,95
TOTAL		1,89	1,15	2,63	2,07	2,93	1,67	4,19	4,95

POPULAÇÃO E ÁREA DE ATENDIMENTO POR SUB-BACIA

Etapa	Sub-bacia	População (habitantes)		Ligações de esgoto (unid)		Área (ha)
		2011	2031	2011	2031	
Projetada	SB-01	1.218	2.077	330	563	11,20
TOTAL		1.218	2.077	330	563	11,20

REDE COLETORA

Etapa	Sub-bacia	Extensões (m) – PVC OCRE			
		150	200	250	Total
Projeto	1	2.027,52			2.027,52
TOTAL		2.027,52			2.027,52

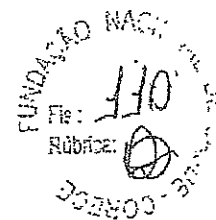
RESUMO DO ESTUDO POPULACIONAL

Método de Estimativa Populacional	Taxa de Crescimento	Índice atendimento	Horizonte de Projeto	População de projeto (habitantes)	
				2011	2031
Projeção Geométrica	2,69%	90%	20 anos	1.218	2.077

Fonte de Informação: IBGE - Instituto de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000 e 2010.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA- PROJETADA

Características	EE-1
Horizonte de projeto (ano)	2031
Vazão de bombeamento (l/s)	5,00
Potência (CV)	5,0
AMT (m)	25,80
Tipo de bomba	Submersível
Configuração	1A + 1R
Sub bacia de contribuição	1



LINHAS DE RECALQUE

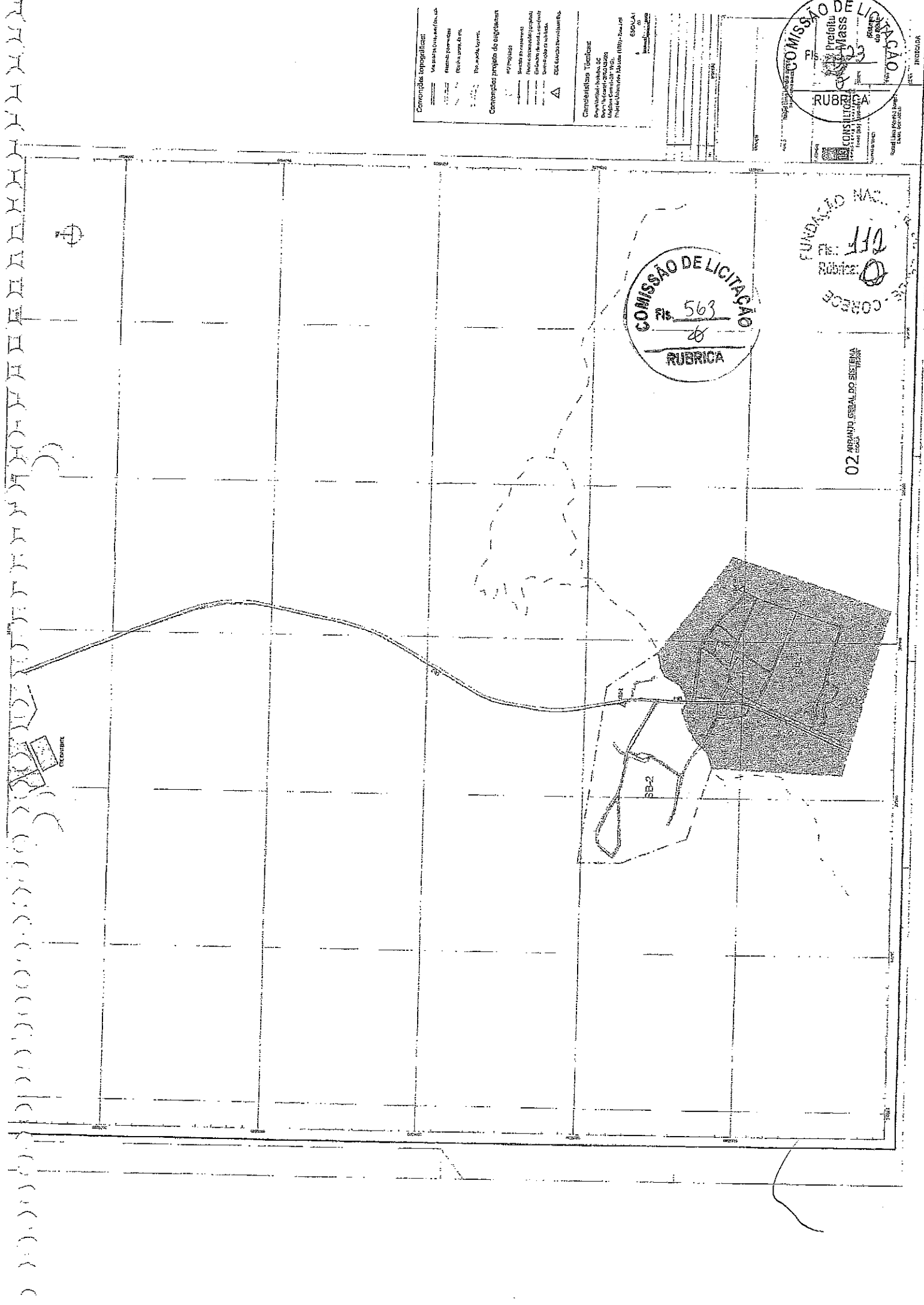
Etapa	Linha de recalque	Localização		Vazões de Projeto (l/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
		Montante	Jusante				
Projetada	LR-1	EE-1	PV (sede)	5,00	PVC DEFoFo	100	1.898,77

LIGAÇÕES PREDIAIS

Etapa	Quantidade de Ligações Prediais
2011	330
TOTAL	330

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO

Unidade	Etapa	Dimensões (1)			
		Volume (m³)	Largura (m)	Comprimento (m)	Profundidade (m)
Lagoa Facultativa	Existente	24.300	105	210	1,5
Lagoa de maturação (x2)	Existente	12.600	53	106	1,0



Condições Topográficas:

- Verificar o nível da obra
- Realizar o levantamento
- Realizar a topografia
- Realizar o projeto
- Realizar a execução

Condições jurídicas de aquisição:

- Verificar a situação jurídica do terreno
- Realizar o registro
- Realizar a matrícula
- Realizar a escritura
- Realizar a outorga

Condições técnicas:

- Verificar a situação jurídica do terreno
- Realizar o registro
- Realizar a matrícula
- Realizar a escritura
- Realizar a outorga

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Nº 563
 RUBRICA

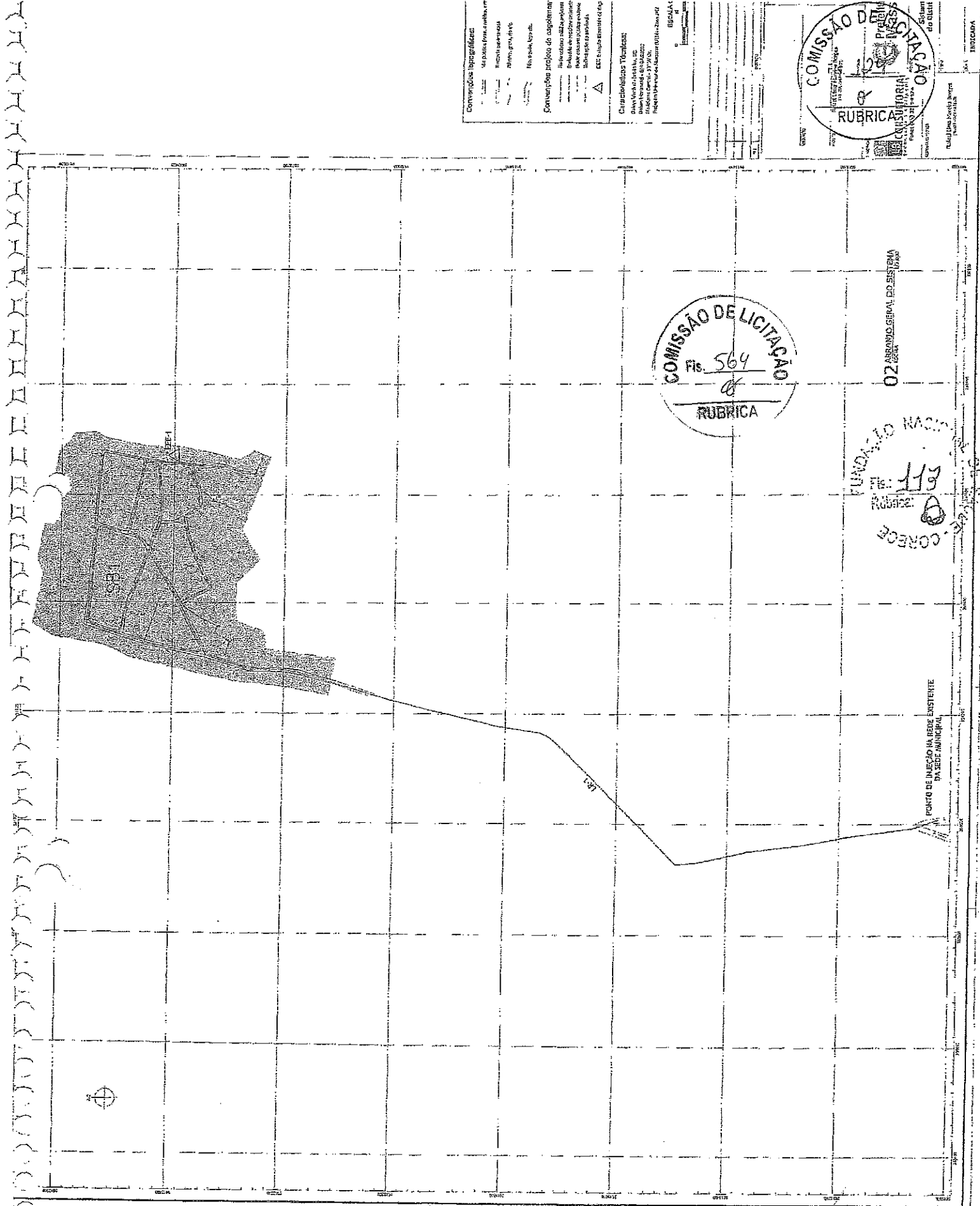
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Prefeitura Municipal de São Paulo
 RUBRICA

FUNDAÇÃO MAC...
 Nº 112
 RUBRICA

02 ARRANJO LÓGICO DO SISTEMA

BB-2





Condições topográficas:
 - as planas (para a maioria)
 - inclinações suaves
 - declives, grotas, etc.

Condições práticas do saneamento:
 - localização da estação
 - facilidade de acesso
 - possibilidade de expansão
 - possibilidade de manutenção
 - possibilidade de ligação
 - possibilidade de ligação

Características Topográficas:
 - elevação do terreno
 - declividade
 - orientação
 - situação do terreno
 - situação do terreno
 - situação do terreno

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Prefeitura Municipal
 de São José do Rio Preto
 RUA SERRA, 100
 JARDIM SÃO JOSÉ
 SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP

RUBRICA

02 ABRIL 2010

02 ABRIL 2010

FUNDAÇÃO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

119

COORDENADOR

PONTO DE INJEÇÃO NA REDE EXISTENTE DA SEDE MUNICIPAL

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fis. 564
RUBRICA

2 – ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE

2 ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1.1 DADOS GERAIS

O município de Massapé situa-se na porção noroeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Sobral, Santana do Acaraú, Senador Sá, Moraújo, Alcântaras e Meruoca, criado em 1897 e compreendendo área irregular de 571,53 km², altitude de 83,0m, localização geográfica conforme abaixo indicado.

Latitude (Sul) → 3° 31' 22"

Longitude (W) → 40° 30' 24"

Limites → ao Norte: Santana do Acaraú Senador Sá; ao Sul: Meruoca, Sobral; ao Leste: Santana do Acaraú, Sobral e ao Oeste: Senador Sá, Moraújo, Alcântaras e Meruoca.

A figura 2.1 a seguir apresenta o mapa do município e a situação em relação ao Estado.

2.1.2 ACESSO RODOVIÁRIO

O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da BR-222 até Sobral, num total de 250 km, e, em seguida, através de estrada estadual, atinge-se a sede do município e demais cidades vizinhas, vilas, lugarejos, sítios e fazendas. Estradas carroçáveis interligam estas localidades, permitindo franco acesso durante todo o ano.

2.1.3 ASPECTOS CLIMÁTICO

Conforme dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE 2010), o município tem o clima Tropical Quente Úmido, Tropical Quente Semi-Árido e Brando temperatura média variando de 26 °C a 28 °C, com precipitação pluviométrica em torno 749,50 mm anuais.

2.1.4 ASPECTOS AMBIENTAIS

O relevo é constituído de depressões sertanejas, maciços Residuais e Planície Fluvial. Os solos ali encontrados são solos aluviais, solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Bruno Cálcico; sobre eles encontra-se a vegetação Caatinga Arbustiva Aberta, Floresta Subcaducifólica Tropical Pluvial. O município pertence à bacia hidrográfica do rio Acaraú e Coreaú é o seu curso d'água de maior destaque.

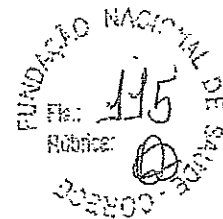
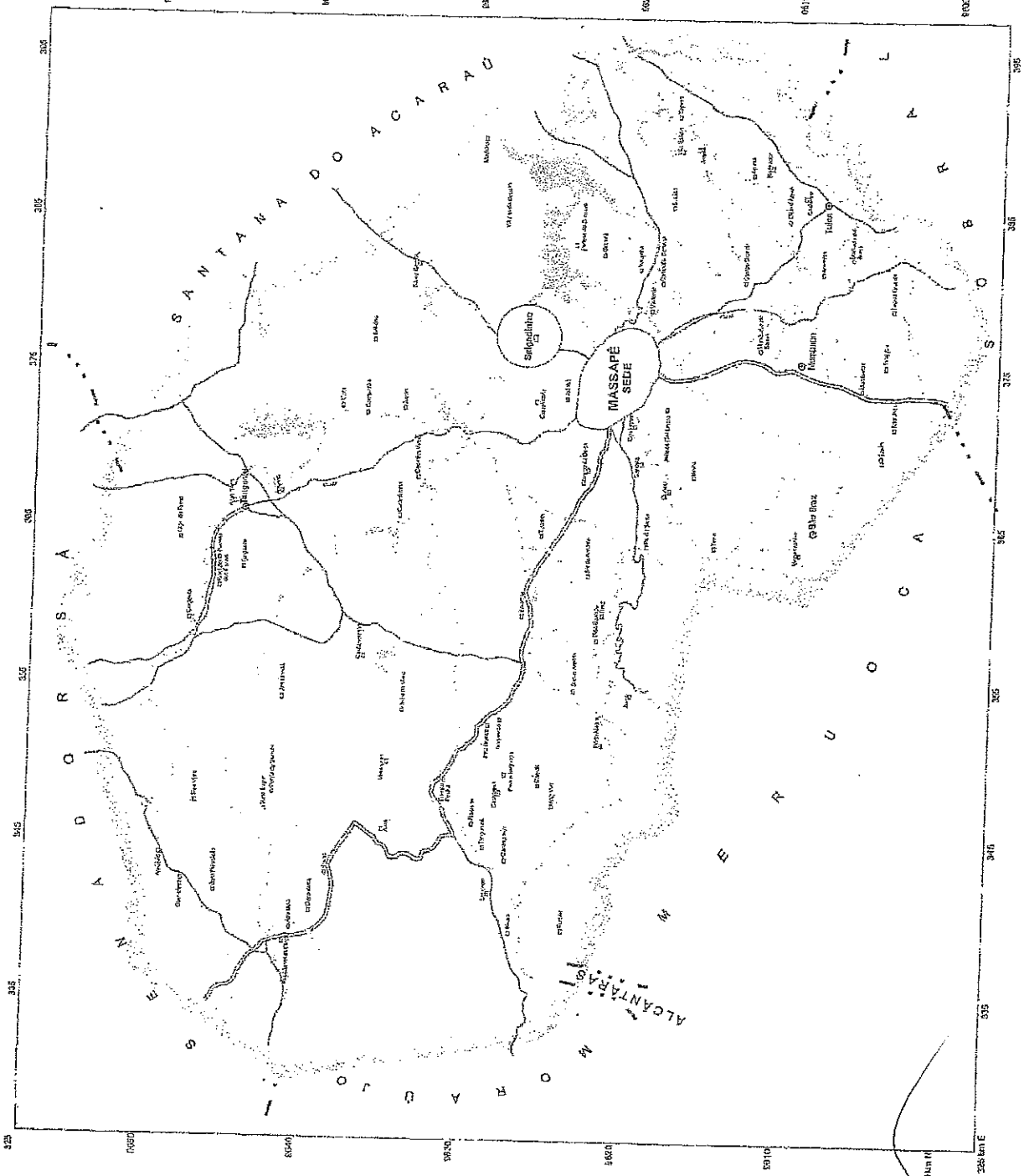


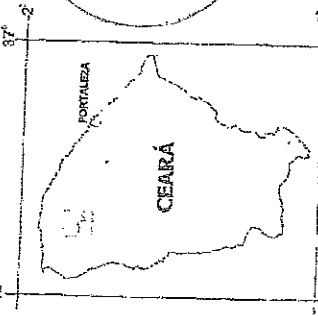
Figura 2.1
MAPA DE LOCALIZAÇÃO MASSAPÉ
 LOCALIDADE DE SALGADINHO



LEGENDA

- Sede do município
- Vila, sede distrital
- Local da obra
- Limite intermunicipal
- Estrada pavimentada
- Estrada carroçável
- Curso d'água perenizado
- Curso d'água intermitente
- Barragem, açude

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO



COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 567
 RUBRICA

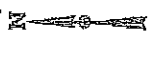
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 327
 RUBRICA

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAUDE
 146
 000000

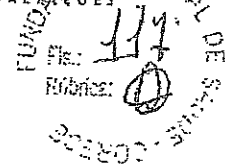
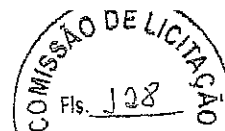
Origem da quilometragem - Estrada MC 35 W/C
 Acessíveis em instantes de 10.000 km e 500 km, respectivamente

Bus. planialtimétrico obtida a partir da Carta Topográfica Municipal integrada ao sistema por. 1:50.000, a partir das cartas topográficas, escala 1:50.000, da SUDENEPLAN.

Datum Referência: Córrego Alegre - MS
 Datum Vertical: Winkler da Imbuizal - SC



MASSAPÉ



2.1.5 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

Domicílios Particulares Permanentes por Situação e Média de Moradores – 2007

Situação	Domicílios Particulares Permanentes		
	Quantidade	Média de Moradores	
		Município	Estado
Total	8.201	4,04	3,80
Urbana	5.802	3,89	3,70
Rural	2.399	4,41	4,10

Fonte: IBGE – Contagem da População 2007.

Índices de Desenvolvimento

Índices	Valor	Posição no Ranking
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) – 2008	27,23	95
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – 2000	0,600	146
Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) – 2007	0,356	124
Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R) – 2007	0,466	51

Fonte: IPECE/PNUD.

Unidades de Saúde Ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), por Tipo de Prestador - 2009

Tipo de Prestador	Unidades de Saúde Ligadas ao SUS	
	Quantidade	%
Total	15	100
Pública	13	86,67
Privada	2	13,33

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA).

Unidades de Saúde Ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), por Tipo de Prestador - 2009

Tipo de Unidade	Unidades de Saúde Ligadas ao SUS	
	Município	Estado
Total (1)	15	3.077
Hospital geral	1	178
Hospital especializado	-	50
Posto de saúde	1	459
Clínica especializada/Ambulatório especialidades	1	358
Consultórios isolados	-	20
Unidade mista	-	47
Unidade móvel	-	17
Unidade de vigilância sanitária	-	95
Centro de saúde/Unidade básica de saúde	12	1.452
Laboratório central de saúde pública	-	3
Centro/Núcleo de reabilitação	-	-
Centro de atenção psicossocial	-	94
Unidade de serviço auxiliar de diagnóstico e terapia	-	115
Farmácia isolada	-	9
Policlínica	-	41
Pronto socorro especializado	-	6

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA).

(1) Inclui (Hospital/Dia - Isolado, Centro de parto isolado, Centro de apoio a saúde da família, Centro de atenção hemoterápica/HEMOCE, Unidade de atenção a saúde indígena, Cooperativa e Secretaria de saúde).

2.1.6 INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE

Classes de consumo	Energia elétrica	
	Consumo (kw/h)	Consumidores
Total	14.335	10.687
Residencial	8.052	9.061
Comercial	1.092	525
Industrial	77	10
Rural	1.626	882
Público	3.449	208
Próprio	38	1
Revenda	-	-

Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE).

Abastecimento de Água

Discriminação	Abastecimento de Água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações Reais	6.344	1.378.913,00	0,46
Ligações Ativas	5.710	1.271.747,00	0,45
Volume Produzido (m³)	908.695	324.077.910,00	0,28
Taxa de cobertura d'água urbana	85,34	92,15	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE)/ SEINFRA.

Esgotamento Sanitário

Discriminação	Esgotamento Sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações Reais	30	430.744,00	0,01
Ligações Ativas	10	41.198,00	-
Taxa de cobertura esgoto urbano (%)	3,11	32,15	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE)/ SEINFRA.

z



Figura 2.1 – Mapa de Localização do Município (A3)



3 – DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A localidade de Salgadinho e Mumbaba de Cima não dispõe de sistema público de coleta e tratamento de esgotos. O uso de fossas sépticas pela população devido as características do solo e nível do lençol freático torna freqüente o escoamento a céu aberto dos efluentes domésticos proveniente desses sistemas.

A sede do município, distante 1,80 km de Salgadinho e Mumbaba de Cima, conta com sistema de esgotamento sanitário, operado e mantido pela CAGECE desde 2006.

As principais unidades do sistema existente na sede do município são descritas a seguir e o seu arranjo geral é apresentado na Figura 3.1 - Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente.

3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

3.2.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

A sede do município conta com parte de sua zona urbana coberta com rede coletora com ligações prediais, 03 elevatórias de esgoto, linha de recalque e emissário final.

3.2.2 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

O sistema da sede do município conta com uma ETE composta de: 01 lagoa facultativa e 02 lagoas de maturação.

Dimensões da Lagoa de Estabilização

Características	Lagoa Facultativa	Lagoa Maturação
Largura (m)	110,00	53,00
Comprimento (m)	210,00	106,00
Profundidade (m)	1,50	1,00
Quantidade	1 unid	2 unid

3.2.3 CORPO RECEPTOR DOS EFLUENTES

O corpo receptor final do sistema de esgotamento da sede do município é um riacho afluente do Rio Contendas e pertencente a bacia hidrográfica do Rio Acaraú.

3.3 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

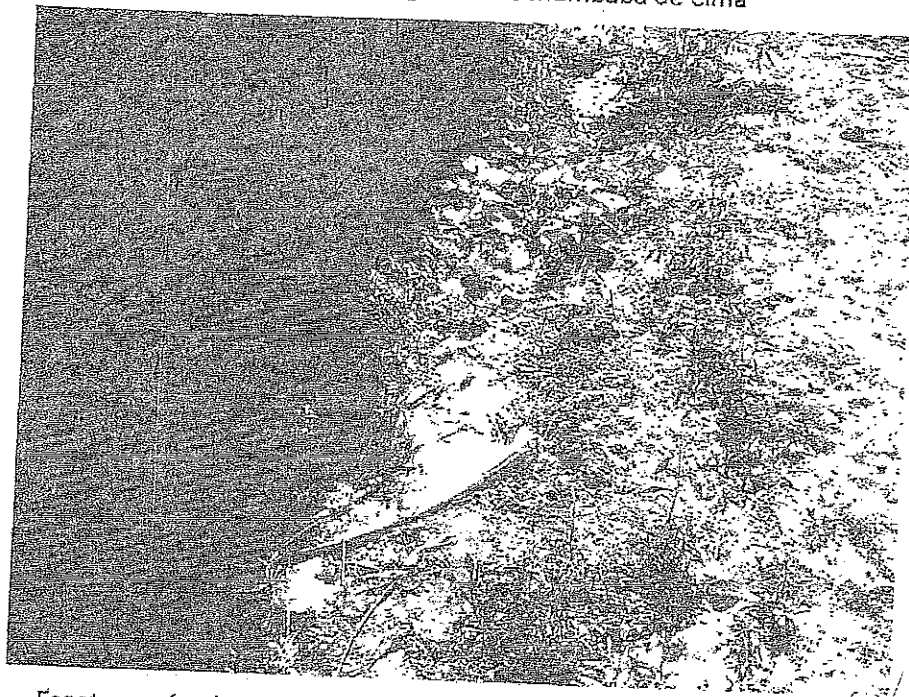
O sistema de esgotamento sanitário atualmente em operação na sede do município pela CAGECE está funcionando em boas condições atendendo atualmente 50% da população urbana.

Esse sistema é capaz de receber o incremento de vazão da localidade de Salgadinho e Mumbaba de Cima sem a necessidade de redimensionar as bombas das estações elevatórias existentes como também a estação de tratamento de esgotos (ETE).

3.4 ANEXO FOTOGRÁFICO DA VISITA TÉCNICA



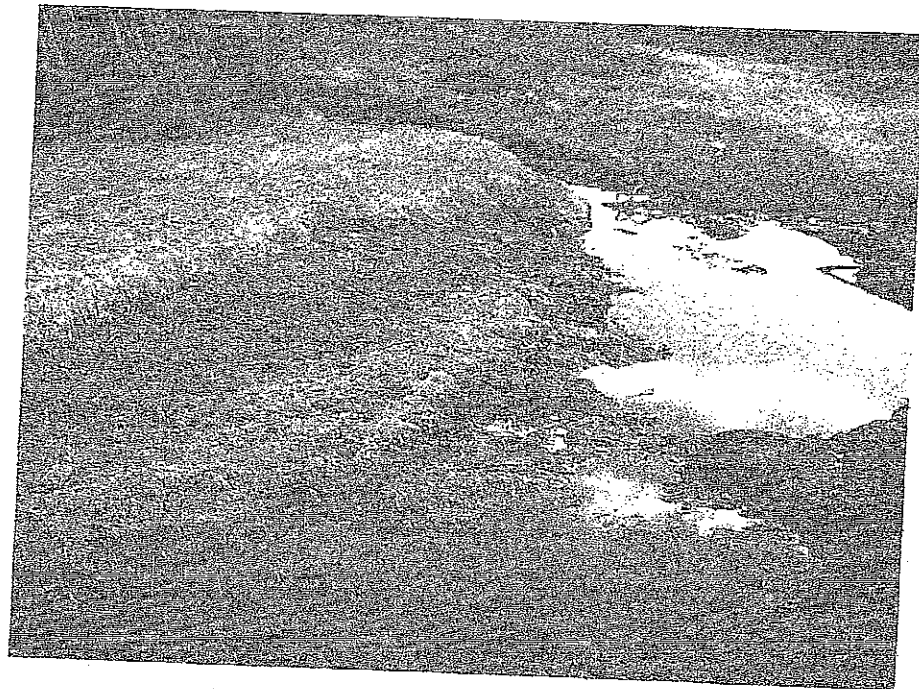
Poço de visita na sede do município onde será lançado os efluentes da localidade de Salgadinho e Mumbaba de Cima



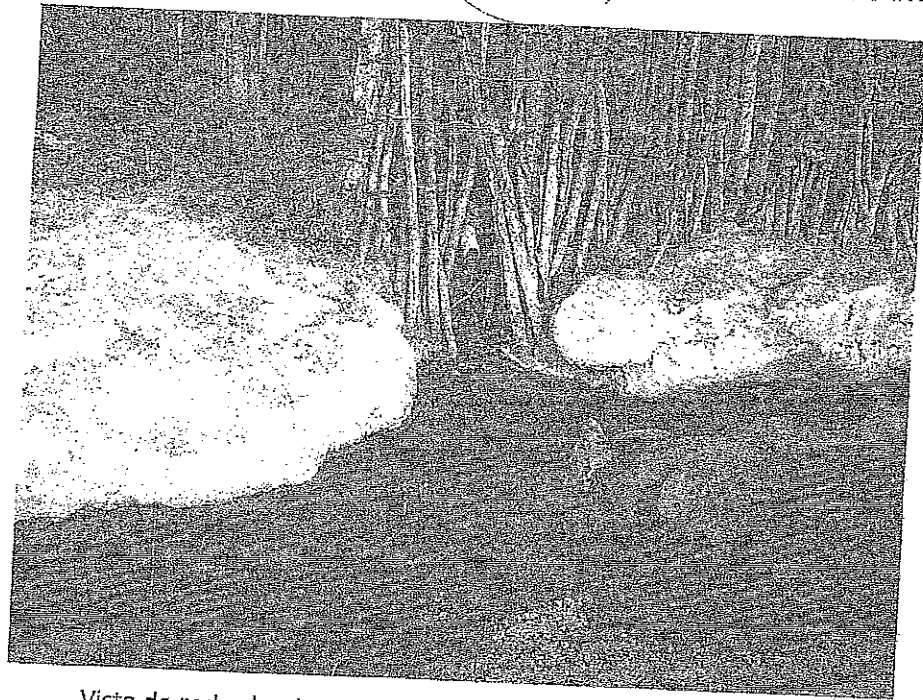
Esgotos a céu aberto na localidade de Salgadinho e Mumbaba de Cima



Vista do esgoto a céu aberto na área do projeto



Esgoto a céu aberto nas ruas da localidade



Vista de rede clandestína na área não atendida pelo sistema de esgotamento



Via pavimentada com afloramento de esgotos



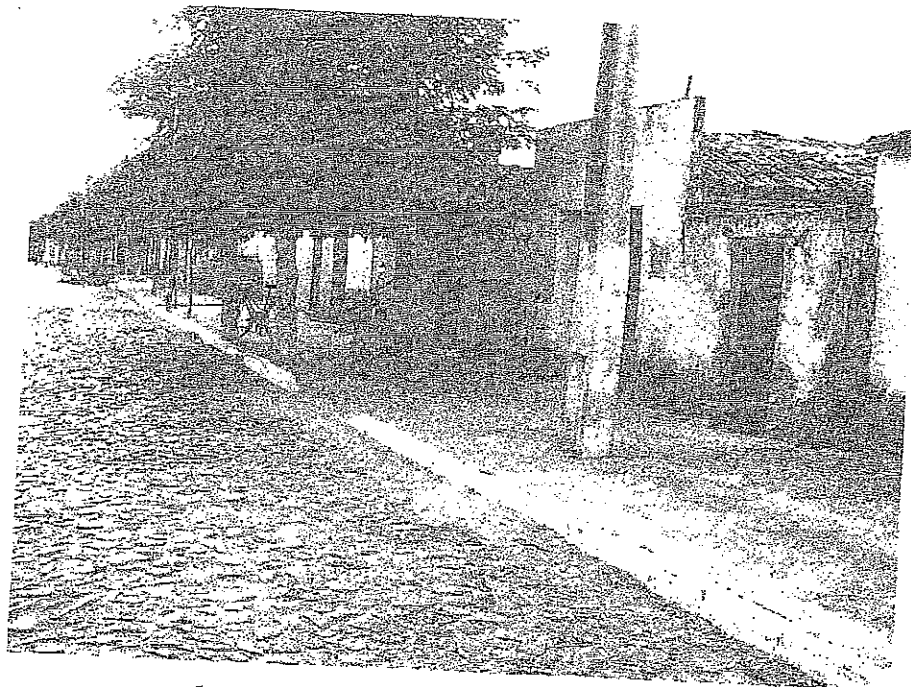
Vista do tipo de solo da região



Vala de drenagem de águas pluviais com evidências de lançamento de esgotos domésticos



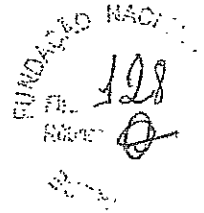
Vista parcial da localidade

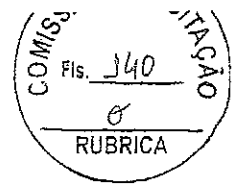


Pavimentação existente na comunidade



Figura 3.1 – Croquis do Sistema Existente (A3)





4 – ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA

4 ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA

4.1 POPULAÇÃO DE PROJETO

4.1.1 CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO

Apresenta-se, a seguir, uma tabela contendo os resultados do estudo populacional, desenvolvido com base nos censos demográficos do IBGE. Para a projeção populacional, adotou-se uma taxa de crescimento apresentada entre os censos de 2000 e 2010, qual seja 2,69% a.a., a partir da população atual (2011) estimada através do levantamento cadastral das unidades habitacionais. A taxa de ocupação considerada foi de 3,69 hab/domicílio, apresentado na Contagem da População de 2010, IBGE.

Quadra 4.1 – Resumo do Estudo Populacional

Localidade	População Recenseada IBGE (hab)		População Projetada (hab)	
	2000	2010	2011	2031 (fim de plano)
Massapê-CE	13.129	17.125	1.218	2.077
		2,69%		2,69%

Obs: Os valores percentuais mostrados nos retângulos, entre colunas, representam a taxa de crescimento anual no período.

4.1.2 ÍNDICE DE ANTEDIMENTO

Foi considerado no projeto um percentual de atendimento de 90% da população urbana, tendo em vista que na concepção da rede coletora não foi possível atender a todos os domicílios da localidade, devido às condições topográficas.

4.1.3 HORIZONTE DE PROJETO

O horizonte de projeto é de 20 anos.

4.1.4 POPULAÇÃO INICIAL

$$P_i = P_{2010} \times (1 + Tx)^n \times IA$$

Onde:

P_i – população no início do plano

Tx – taxa de crescimento adotada

IA – índice ou percentual de atendimento

n – número de anos entre a população recenseada de 2010 (IBGE) e a ano inicial do projeto

4.1.5 POPULAÇÃO FINAL

$$P_f = P_i(1 + Tx)^n$$

Onde:

P_f – população no final do plano

Tx – taxa de crescimento adotada

n – número de anos do horizonte de projeto (20 anos)



4.2 ESTUDOS DE VAZÃO

4.2.1 COEFICIENTE DE RETORNO DE ESGOTO E VAZÃO DE INFILTRAÇÃO

O valor adotado para o coeficiente de retorno da água fornecida será de 80%.

4.2.2 CONSUMO PER CAPITA

As características sócio-econômicas assim como a projeção de crescimento se assemelham sobremaneira a algumas cidades do interior do Estado do Ceará, sendo, portanto, viável a adoção de um consumo per capita de 125,00 l/hab x dia.

4.2.3 CONSUMO NÃO RESIDENCIAL

Adotamos um percentual de 5% de acréscimo nas vazões para atender o consumo não residencial e população flutuante.

A vazão de infiltração será aquela usualmente utilizada nos projetos de esgotamento sanitário para área com características semelhantes, qual seja, 0,20 l/s x km.

4.2.4 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE DEMANDA

Foram utilizados os parâmetros por normas e bibliografias sobre o assunto, quais sejam, 0,5, 1,2 e 1,5 para os coeficientes de mínimo consumo horário e de máximo consumo diário e horário respectivamente.

4.2.5 VAZÃO MÉDIA

$$Q_{\text{média}} = \frac{P \times q \times R \times (1 + CR)}{86.400} + L \times i$$

Onde:

P – população de projeto (inicial ou final)

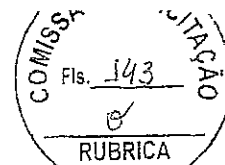
q – consumo per capita

R – coeficiente e retorno

CR – percentual de consumo não residencial

L – extensão da rede coletora

i – taxa de infiltração na rede



4.2.6 VAZÃO MÁXIMA

$$Q_{\text{máxima}} = Q_{\text{média}} \times K_1 \times K_2$$

Onde:

K_1 – coeficientes de máximo consumo diário

K_2 – coeficiente de máximo consumo horário

4.2.7 VAZÃO MINIMA

$$Q_{\text{mínima}} = Q_{\text{média}} \times K_3$$

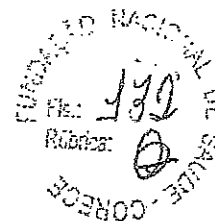
Onde:

K_3 – coeficientes de mínimo consumo horário

4.2.8 VAZÃO MINIMA NA REDE COLETORA

$$Q_{\text{mínima}} = Q_{\text{média}} \times 1,50$$

No quadro 4.2 a seguir, é apresentada a projeção populacional e vazões ao longo do alcance do projeto.



QUADRO 4.1.4. - CÁLCULO DOS VOLUMES BÁSICOS E VAZÕES (MASSAPÊ - SALGADINHO)

Ano	População	Número de Promissões	Comprometimento da População (km)	Vazões (L/s)			Vazões (l/hab/dia)			Máxima Horária	Máxima Horária	
				Média Anual	Mínima Horária	1,5 x Média	Média Anual	Mínima Horária	1,5 x Média			
2011	1.218	330	2,03	1,48	0,74	2,22	2,66	0,41	1,89	1,15	2,63	3,07
2012	1.251	339	2,03	1,52	0,76	2,28	2,74	0,41	1,93	1,17	2,69	3,14
2013	1.285	348	2,03	1,56	0,78	2,34	2,81	0,41	1,97	1,19	2,75	3,22
2014	1.320	358	2,03	1,60	0,80	2,41	2,89	0,41	2,01	1,21	2,81	3,29
2015	1.356	367	2,03	1,65	0,82	2,47	2,97	0,41	2,05	1,23	2,88	3,37
2016	1.393	378	2,03	1,69	0,85	2,54	3,05	0,41	2,10	1,25	2,95	3,45
2017	1.431	388	2,03	1,74	0,87	2,61	3,13	0,41	2,15	1,28	3,01	3,54
2018	1.470	398	2,03	1,79	0,89	2,68	3,22	0,41	2,19	1,30	3,09	3,62
2019	1.510	409	2,03	1,84	0,92	2,75	3,30	0,41	2,24	1,32	3,16	3,71
2020	1.551	420	2,03	1,88	0,94	2,83	3,39	0,41	2,29	1,35	3,23	3,80
2021	1.593	432	2,03	1,94	0,97	2,90	3,48	0,41	2,34	1,37	3,31	3,89
2022	1.636	443	2,03	1,99	0,99	2,98	3,58	0,41	2,39	1,40	3,39	3,98
2023	1.680	455	2,03	2,04	1,02	3,06	3,68	0,41	2,45	1,43	3,47	4,08
2024	1.725	467	2,03	2,10	1,05	3,14	3,77	0,41	2,50	1,45	3,55	4,18
2025	1.771	480	2,03	2,15	1,08	3,23	3,87	0,41	2,56	1,48	3,63	4,28
2026	1.819	493	2,03	2,21	1,11	3,32	3,98	0,41	2,62	1,51	3,72	4,39
2027	1.868	506	2,03	2,27	1,14	3,41	4,09	0,41	2,68	1,54	3,81	4,49
2028	1.918	520	2,03	2,33	1,17	3,50	4,20	0,41	2,74	1,57	3,90	4,60
2029	1.970	534	2,03	2,39	1,20	3,59	4,31	0,41	2,80	1,60	4,00	4,72
2030	2.023	548	2,03	2,46	1,23	3,69	4,43	0,41	2,86	1,64	4,09	4,83
2031	2.077	563	2,03	2,52	1,26	3,79	4,54	0,41	2,93	1,67	4,19	4,95

COMISSÃO DE LICITAÇÃO Nº. 584 RUBRICA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO Nº. 584 RUBRICA

Dados e Informações Básicas

Consumo Domiciliar (CD):	125 l/hab x dia
Consumo Não Domiciliar (CND):	5% de CD
Taxa de Retorno de Água:	80%
Taxa Crescimento Populacional:	2,69%
Taxa de Ocupação (TO):	3,69 hab/resid.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 145
6
RUBRICA

 CONSULTORIA
TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 585
0
RUBRICA

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE SAÚDE - CORDEA
Fls. 134
Rubrica: 0

5 - ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E ALTERNATIVAS



5 ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E ALTERNATIVAS

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para elaboração dos Estudos de Concepção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Salgadinho e Mumbaba de Cima em Massapê foram considerados os parâmetros e especificações técnicas sugeridos pela CAGECE e demais recomendações nas normas da ABNT, respeitando as diretrizes da FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.

Na elaboração dos estudos segue as seguintes normas:

- NBR 7362 - Tubo de PVC rígido com junta elástica, coletor de esgoto;
- NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 7663 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão;
- NBR 7.968 - Diâmetros Nominais em Tubulações de Saneamento (Rede de Distribuição, Adutoras, Rede Coletoras e Interceptores) 1983.
- NBR 8889 - Tubo de concreto simples, de seção circular, para esgoto sanitário;
- NBR 8890 - Tubo de concreto armado de seção circular para esgoto sanitário;
- NBR 9648 - Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 9649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- NBR 9914 - Tubos de aço ponta e bolsa para junta elástica;
- NBR 12207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- NBR 12208 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
- NBR 12209 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- NBR 13133 - Execução de levantamento topográfico.

A NBR 9.648 intitulada “Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário” tem como objetivo fixar as condições exigíveis de sistemas de esgoto sanitário do tipo separador com amplitude suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer partes que o constituem, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do projeto.

Os estudos ora elaborados compreendem a formulação de alternativas para solução dos problemas de esgotamento sanitário, envolvendo a concepção das diferentes partes do sistema sob os aspectos técnico, econômico-financeiro, social e ambiental, de modo a permitir a escolha com segurança da melhor alternativa.

5.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

Em linhas gerais, a localidade desprovida de esgotamento está inserida nas seguintes situações, quais sejam:

No que se refere ao processo metodológico adotado no estudo de concepção e otimização das alternativas, apresenta-se a seguir as etapas seqüenciais desenvolvidas e seus processos, métodos e aspectos mais relevantes. Dentre estes, se destaca a especial abordagem que foi dada ao processo de otimização sucessiva e interativa, perseguido desde o nível de concepção de cada componente individual até a composição do sistema global de cada alternativa.

Devido à topografia da cidade a rede coletora foi projetada considerando uma sub-bacias de esgotamento. O transporte destas contribuições até a Estação de Tratamento de Esgotos será feito através de Estações Elevatórias.

A alternativa proposta para a rede coletora terá diâmetro mínimo de 150mm em PVC passando pelo eixo ou terço da rua, os PV's pré-moldados, com uma profundidade mínima de 1,05m e máxima de 4,50m e diâmetro de 1,00m dispostos de tal forma a não causar problemas operacionais, espaçados entre si de no máximo 80 metros. Em algumas devido a situação de algumas residências com relação à rua poderá ser projetado o caminhamento dos tubos no passeio, sendo considerado neste caso um recobrimento mínimo de 0,60m.

No estudos das alternativas, estudou-se alternativas para o tipo de tratamento de esgotos a ser empregado centralizado no existente ou solução de tratamento individual para a localidade. Para tanto, levou-se em conta as características próprias da região, sobretudo seu clima quente e insolarado; a disponibilidade de espaço suficiente para implantação de processos de tratamento que exigem grandes áreas, baixo índice de utilização de equipamentos mecânicos e experiência regional com processo de tratamento de esgotos. Face ao exposto optou-se por utilizar o sistema de lagoas de estabilização como forma de tratamento, por se tratar de um meio eficiente e de baixo custo de manutenção.

5.2.1 FORMULAÇÃO DA ALTERNATIVA 01

A concepção dessa alternativa está previsto a construção da rede coletora com as contribuições encaminhadas até a estação elevatória EE-1 sendo posteriormente recalçadas para o poço de visita pertencente ao sistema de esgotamento sanitário existente na sede.

Com relação ao tratamento será utilizada a ETE existente, pois o incremento de vazão é irrelevante, pelo pequeno porte da comunidade a ser atendida.

5.2.2 FORMULAÇÃO DA ALTERNATIVA 02

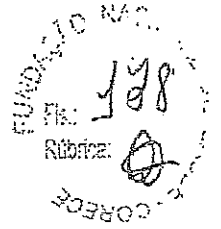
Em linhas gerais, na alternativa 02, está previsto a mesma área de atendimento da alternativa 01, porém foi procurado alocar no ponto final de cada Sub-bacia uma elevatória e uma estação de tratamento do lagoa de estabilização ou reator anaeróbico.

O tratamento proposto seria descentralizado da sede do município e nessa alternaria seria previsto em cada ETE um sistema de reator anaeróbio em série com filtro aerado e decantador, com polimento final do efluente com aplicação de cloro. Esse tipo de tratamento tem como vantagem requerer uma área menor de implantação do que a lagoa de estabilização.

5.2.3 CONCEPÇÃO SELECIONADA

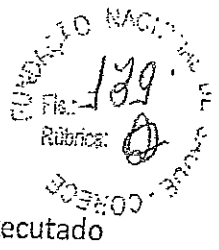
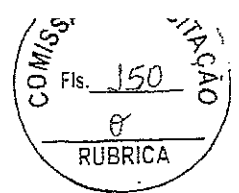
Para compor esgotamento sanitário da localidade de Salgadinho e Mumbaba de Cima optamos pela alternativa 01, pelas razões expostas abaixo:

- a) Não há custo de desapropriação da ETE;
- b) Menor custo operacional
- c) Mínimizar a resistência dos moradores a implatação de ETE dentro do perímetro urbano, pois a ETE existente já está consolidada junto a população;
- d) A ETE existente suporta o acréscimo de vazão.



6 – SISTEMA PROPOSTO





6 SISTEMA PROPOSTO

6.1 CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Conforme orientação da PREFEITURA, o projeto foi desenvolvido para ser executado em uma única etapa.

A alternativa desenvolvida apresenta as seguintes características:

- Rede de coleta de esgotos da sub-bacia 01;
- 01 estação elevatória;
- 01 linhas de recalque;
- Ligações domiciliares.

Para efeito de lançamento e dimensionamento das canalizações coletoras, a área do projeto está inserida em uma única sub-bacias contribuinte, com área de **11,20 ha**.

A localidade de Salgadinho e Mumbaba de Cima não possui sistema público de esgotamento sanitário e utiliza-se de fossas para o destino final de seus efluentes líquidos.

A comunidade dispõe de infra-estrutura básica como energia elétrica, sistema de distribuição de água e pavimentação parcial de suas ruas, além de fácil acesso rodoviário através de estrada municipal a ligando a sede do município.

Este projeto beneficiará aproximadamente **90%** da população da comunidade, projetada com uma taxa de crescimento de **2,69% a.a.** até o fim do plano, previsto para o ano **2031**.

Conforme orientação da PREFEITURA, o projeto foi desenvolvido para ser executado em uma única etapa.

A alternativa adotada apresenta os seguintes itens e características a seguir:

- Rede de coleta de esgotos em sub-bacia única;
- 01 estação elevatória (EE-1);
- 01 linhas de recalque (LR-1);
- Ligações domiciliares.

Com relação aos itens acima mencionados, a própria CAGECE sugere que seja adotada ligação predial do tipo convencional, rede coletora assentada nos logradouros públicos e estações elevatórias equipadas com conjunto motobomba submersível.

6.2 REDE COLETORA

Está prevista a implantação de 2.027,52 metros de rede coletora com tubulação projetada em PVC e dimensão mínima de Ø150 mm.

6.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Será implantado 01 (uma) estação elevatória no local de topografia mais favorável na sub-bacia, que denominamos EE-1.

As principais características da estação elevatória a implantar são apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 6.1 – Características da Estação Elevatória

Características	EE-1
Horizonte de projeto (ano)	2031
Vazão de bombeamento (l/s)	5,00
Potência (CV)	5,0
AMT (m)	25,80
Tipo de bomba	Submersível
Configuração	1A + 1R
Sub bacia de contribuição	1

6.4 LINHA DE RECALQUE

Será implantado uma linha de recalque a partir da estação elevatória EE-1 para encaminhar as contribuições de esgoto para um poço de visita pertencente ao sistema de esgotamento da sede do município, de acordo com a configuração do projeto.

As principais características das linhas de recalque são apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 6.3 – Características da Linha de Recalque

Etapa	Linha de recalque	Localização		Vazões de Projeto (l/s)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
		Montante	Jusante				
Projetada	LR-1	EE-1	PV (sede)	5,00	PVC DE FoFo	100	1.898,77

6.5 LIGAÇÕES DOMICLIARES

Estão previstas a execução de **330** ligações prediais de esgoto no início do projeto.

6.6 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

A ETE existente no sistema de esgotamento de Massapê consta de um sistema de tratamento preliminar constituído por gradeamento e caixa de areia, e de um sistema secundário constituído por lagoas de estabilização em série, sendo a primeira lagoa do tipo facultativa, seguida de duas lagoas de maturação.

A ETE fica localizada fora da zona urbana, situada ao sul desta, numa área favorável para construção do sistema, quer pela ausência de núcleos habitacionais nas proximidades, bem como pela proximidade do rio que servirá de corpo receptor dos efluentes.

Não será necessário redimensionar a ETE existente pois o acréscimo de vazão é pequeno e a totalidade de rede coletora para a qual a ETE foi dimensionada no projeto da CAGECE não foi executada em sua totalidade nem atingiu as vazões de fim de plano.

Este tipo de tratamento é perfeitamente adequado às condições sócio-econômicas, climáticas e geográficas encontradas na região, seja pela simplicidade da manutenção da lagoa, pela temperatura média local ou pela facilidade de dispor-se de área para construção das lagoas.

6.7 EMISSÁRIO FINAL

O efluente tratado será direcionado para um riacho afluente do açude Acaraú-Mirim através de um emissário.

6.8 SISTEMA DE DISPOSIÇÃO FINAL DO EFLUENTE

O corpo receptor do efluente do esgoto tratado na ETE será um riacho afluente do Rio Contendas e pertencente a bacia do Ria Acaraú. Este riacho atualmente já recebe a carga de esgotos tratados do sistema existente.

O enquadramento desse riacho no trecho de interesse deverá ser considerado como pertencente à **Classe Z** de acordo com os critérios da **Resolução nº 357/2005**.

Os padrões de lançamento dos efluentes provenientes da estação de tratamento de esgotos deverão obedecer o estabelecido na **Resolução nº 430/2011** do CONAMA, para fins de dimensionamento e verificação do projeto da ETE.



7 - DIMENSIONAMENTO

7 DIMENSIONAMENTO

7.1 REDE COLETORA

O dimensionamento da rede coletora, feito com auxílio de um software específico, e os resultados dos cálculos estão nas planilhas apresentadas em anexo. O sistema de cálculo hidráulico informatizado foi desenvolvido em conformidade com a NBR 9649/86. As premissas e parâmetros básicos de cálculos, bem como os dados constantes das planilhas são descritos, a seguir.

7.1.1 FÓRMULA ADOTADA

Nos cálculos hidráulicos adotou-se a fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão em m³/s

A = área da seção reta do tubo em m²

i = declividade do coletor em m/m

R = raio hidráulico em m

n = coeficiente de rugosidade da tubulação = 0,013

7.1.2 CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA

Características básicas da rede coletora:

Material: tubos de PVC rígido ponta e bolsa, tipo OCRE (NBR 7362)

Diâmetro mínimo: 150mm

Recobrimento mínimo da tubulação: 0,90m

Distância máxima entre PV's = 100,0m

Distância superior a 100m, implantação de PV intermediário

Declividade: A rede foi dimensionada variando a obtenção de pequenas profundidades de modo a minimizar os custos da obra. As declividades mínimas adotadas atendem as condições de auto limpeza dos coletores para as vazões de projeto, não sendo inferior à mínima admissível, calculada de acordo com as Normas Técnicas recomendadas pela ABNT.

O conceito de tensão trativa, para fins de fixação da declividade mínima é adotado pelo sistema de cálculo. A declividade mínima a ser adotada deverá proporcionar uma tensão trativa média de 0,10 kgf/m², para um coeficiente de Manning n=0,013. A declividade que satisfaz essa condição é determinada pela expressão.

$$I = 0,0055 Q^{-0,47}$$

Onde:

I em m/m

Q em l/s

A máxima declividade admissível é aquela para o qual se tenha $V_f = 5\text{m/s}$

Vazões:

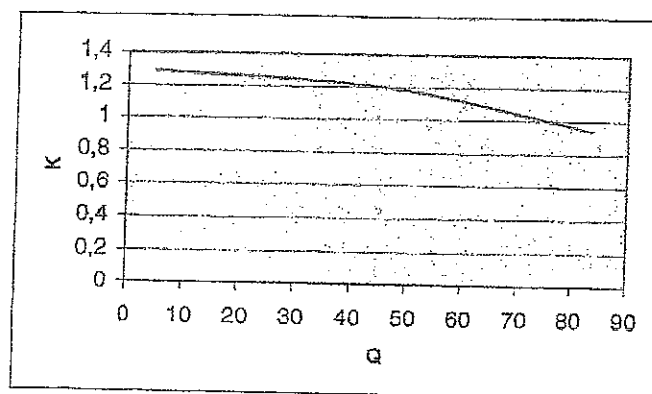
O menor valor de vazão adotado nos cálculos hidráulicos é de $1,5\text{ l/s}$, mesmo que a vazão total no trecho seja inferior, conforme preconiza a Norma.

Lâminas, Velocidades, Tensão Trativa e Remanso:

No dimensionamento hidráulico foi considerado o regime como sendo uniforme e permanente, sendo o valor da lâmina d'água igual ou inferior a 75%. Quando a velocidade final é superior a velocidade crítica, a maior lâmina é considerada como sendo igual ou inferior a 50% do diâmetro do coletor. A tensão trativa média mínima adotada é de $1,0\text{ Pa}$. O controle do remanso foi realizado a partir do rebaixamento das cotas do coletor de jusante, quando necessário.

7.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE

O diâmetro da Linha de Recalque foi estabelecido através da fórmula de Bresser, sendo que o coeficiente k foi estipulado através do gráfico apresentado a seguir:



No estudo do número de bombas, como a elevatória é de pequeno porte, foi considerado uma bomba ativa e uma bomba reserva (1+1), funcionando alternadamente.

Das alternativas viáveis de bombas disponíveis no mercado para as estações elevatórias, optou-se pela adoção de bombas submersíveis devido a algumas vantagens, principalmente econômicas, em relação às demais, tendo em vista o porte das unidades.

Os poços de sucção das elevatórias, que tem por finalidade amortecer as variações da vazão afluyente e permitir um funcionamento da elevatória em regime uniforme, foram dimensionados considerando-se dois parâmetros básicos:

- ciclo de funcionamento dos motores; RUBRICA
- tempo de detenção.

O ciclo de funcionamento dos motores, correspondente ao tempo entre duas ligações consecutivas no motor, representa a soma do tempo da subida do líquido, entre os níveis mínimo e máximo, com o tempo de descida entre os mesmos níveis, sendo considerado como mínimo o valor de **10 minutos**, de acordo com recomendações da ABNT.

Com base nas dimensões requeridas pelos conjuntos elevatórios e peças especiais, verificou-se quais as dimensões mínimas dos poços de sucção. Analisando-se sua compatibilidade com a anterior e fixando-se os níveis de operação, pôde-se determinar as características dos poços de sucção.

O tempo de detenção do esgoto nos poços de sucção deve, então, ser verificado de modo que não ultrapasse **30 min.**

Os conjuntos elevatórios foram dimensionados considerando-se as vazões máximas, alturas manométricas requeridas para a solução, e os rendimento totais dos conjuntos motor-bombas informados pelo fabricante.

As alturas manométricas foram calculada considerando-se as alturas geométricas de elevação, as perdas ao longo das canalizações e as perdas localizadas nas peças especiais.

Na entrada da estação elevatória foi prevista uma grade removível, tipo cesto, para reter sólidos de grande dimensões e outros materiais, a fim de que não atinjam o fundo do poço, dificultando a limpeza. Esse dispositivo foi colocado na chegada do tubo, e não trará ônus à construção das elevatórias, já que se trata de uma estrutura compacta, que não interferirá com as bombas, tendo custo reduzido.

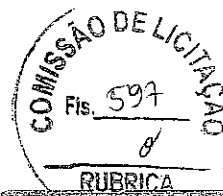
Não foi previsto tratamento preliminar com grade e caixa de areia pois a vazão da elevatória é inferior a **10 l/s.**

O poço de sucção será em concreto do tipo retangular, com dispositivo anti-turbulência e conforme a dimensão com duas câmaras interligadas por vaso comunicante dotado de comporta para manutenção.

Previu-se, também, a implantação de um grupo gerador junto às elevatórias, visando à prevenção contra eventuais paralisações no fornecimento público de energia elétrica.

7.3 PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES

A seguir são apresentadas as planilhas de cálculo com o dimensionamento das unidades do sistema.



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

1. DADOS GERAIS

1.1 Nome da elevatória
EE-1

1.2 Área de contribuição
Sub-bacia SB-1

1.3 Vazões de dimensionamento

Vazão de Projeto	7,04 m ³ /s	25,35 m ³ /h	0,0070 m ³ /s	Vazão máxima fim de plano
Número de bombas	1,00			(alivas)
Vazão de cálculo	7,04 m ³ /s	25,35 m ³ /h	0,0070 m ³ /s	



2. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.1 Cálculo do diâmetro na tubulação de recalque

O cálculo do diâmetro econômico na linha de recalque foi obtido com a fórmula de Bresser:

$$DE = K \times \sqrt{Q}$$

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

K = valor adimensional (0,7 a 1,5) = 1,10

$$DE = 92,31 \text{ mm}$$

Díâmetro adotado = 100 mm

Verificação da velocidade no recalque

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = vazão de projeto (m³/s)

D = Diâmetro

$$V = 0,90 \text{ m/s} \rightarrow \text{Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo}$$

2.2 Cálculo do diâmetro na tubulação do barrilete

Os diâmetros nas tubulações do barrilete foram calculados considerando a verificação das velocidades limites.

Díâmetro barrilete = 100 mm

Verificação da velocidade no barrilete

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = Vazão de cálculo (m³/s)

D = Diâmetro

$$V = 0,90 \text{ m/s} \rightarrow \text{Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo}$$



MEMORIA DE CÁLCULO ESTação ELEVATORIA 2/8

RUBRICA

3. CÁLCULO DA PERDA DE CARGA

3.1 Perda de carga localizada (hs)

Para cálculo das perdas de cargas localizadas foi utilizada a seguinte equação:

hs = K * v^2 / 2g

Onde:

hs = perda de carga localizada (singular) (m)

K = coeficiente de perda de carga adimensional

v = aceleração da gravidade (m/s^2)

A tabela a seguir mostra o cálculo da perda de carga localizada em cada singularidade de linha:

Table with 6 columns: Peças, K, Diam. (mm), V (m/s), Quant, hs (m). Rows include Barrilete de recalque, Curva 90°, Té saída lateral, Té passagem direta, Ampliação, Redução, Junta de desmontagem, Registro aberto, Válvula de retenção, and a Sub-total row.

hs = 0,32 m

3.2 Perda de carga linear (hl)

Para cálculo da perda de carga linear utilizamos a equação de Hazen-Williams:

j = 10,643 x Q^1,85 x C^-1,85 x D^-4,87

Onde:

j = perda de carga linear (m/m)

Q = vazão de cálculo (m^3/s)

C = coeficiente de Hazen-Williams = 140

A perda de carga linear total é calculada pela multiplicação da perda de carga linear pelo comprimento do trecho.

A tabela a seguir mostra o cálculo da perda de carga linear por trecho:

Table with 7 columns: Trecho, Diam. (mm), Vazão (m^3/s), Material, C, extensão trecho (m), j (m/m), hl (m). Rows include Recalque, Barrilete, and a Soma row.

hl = 3,55 m

3.3 Perda de carga total (hf)

A perda de carga total é dada pela soma da perda de carga localizada com a perda de carga linear.

hf = hs + hl

hf = 3,87 m



MEMORIA DE CALCULO - ESTACAO ELEVATORIA 3/8

4. DIMENSIONAMENTO DA BOMBA

4.1 Cálculo da altura manométrica de cálculo

Para cálculo da altura manométrica de projeto utilizamos a diferença entre a cota geométrica máxima na linha de recalque e a cota no nível mínimo de líquido na sucção, acrescido das perdas de cargas e de uma pressão de segurança. Veja equação a seguir:

$$AMT = C_{m\acute{a}x} - C_{m\acute{i}n} + hf + P_s$$

Onde:
 $C_{m\acute{a}x}$ = cota geométrica máxima no trecho = 122,57 m
 $C_{m\acute{i}n}$ = cota geométrica do NA mínimo da sucção = 115,85 m
 hf = perda de carga total = 3,87 m
 P_s = pressão de segurança = 0,00 m

AMT = 10,59 m

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - COORDE
Fls. 198
RUBRICA

4.2 Seleção da bomba

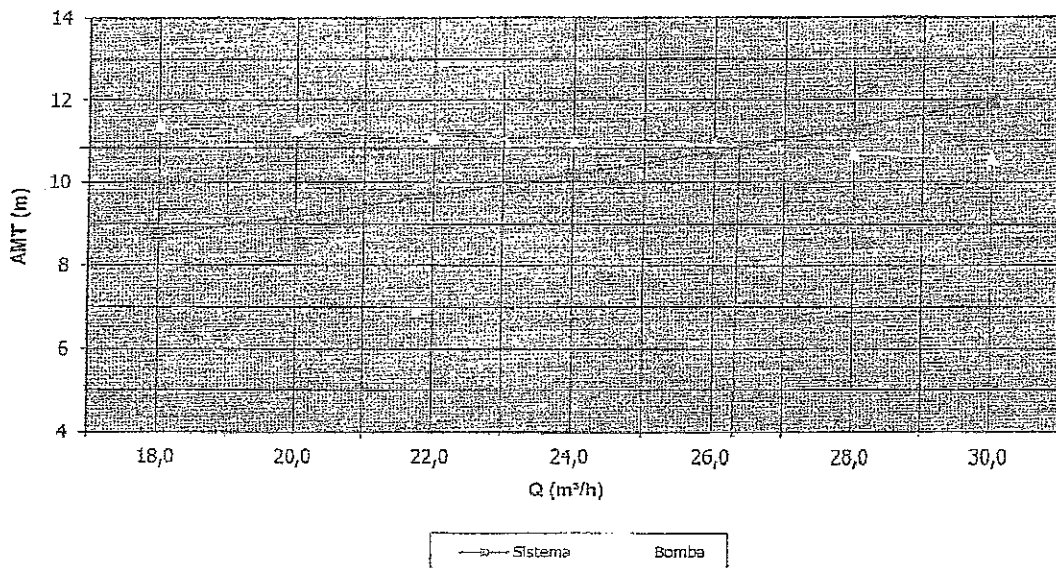
Te posse do valor da altura manométrica e vazão de cálculo, fizemos a seleção da bomba comercial, utilizada como referência nesse dimensionamento, para obter a curva do sistema e consequentemente a vazão da bomba e altura manométrica de bombeamento.

Marca	FLYGT
Modelo	CP-3102-FB1
Rotação	1.740 rpm
Diâmetro saída	100 mm

4.3 Gráfico com a Curva do Sistema x Curva da Bomba

Tendo como variáveis para traça a curva do sistema as perdas de carga em função da vazão e a curva da bomba seleccionada fornecido pelo fabricante, determinamos o ponto de operação da bomba, que coincide com a interseção das duas curvas.

Gráfico do Sistema x Bomba



Ponto de operação do sistema:

Vazão	26,20 m³/h	7,28 l/s
AMT	10,80 mca	



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

4/8

4.4 Cálculo da potencia da bomba

A potencia do conjunto moto-bomba será dado pela fórmula:

$$P_b = \frac{Q \times AMT}{75 \times \eta}$$

Onde:

Q = vazão de operação = 7,28 l/s

AMT = altura manométrica total = 10,80 m

n = rendimento do conjunto moto-bomba = 37%

$$P_b = 2,83 \text{ CV}$$

A potencia instalada é calculada considerando um acréscimo na potencia do conjunto elevatório de acordo com recomendações da ABNT e segundo o Manual de Hidráulica do Azevedo Netto.

$$P = P_b \times \text{Fator}$$

Onde:

P_b = potencia do conjunto moto-bomba

F = fator de acréscimo = 30%

$$P = 3,68 \text{ CV} \rightarrow \text{potencia comercial adotada} =$$

$$4,00 \text{ CV}$$

4.5 Verificação das velocidades na tubulação

Verificação da velocidade no recalque

$$v = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = vazão de projeto (m³/s) = 0,00728

D = Diâmetro = 100 mm

$$v = 0,93 \text{ m/s} \rightarrow$$

Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo

Verificação da velocidade no barrilete

$$v = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = vazão de projeto (m³/s) = 0,00728

D = Diâmetro = 100 mm

$$v = 0,93 \text{ m/s} \rightarrow$$

Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo





MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTACIONAMENTO - RIBEIRA

15/8

5. VERIFICAÇÃO DO GOLPE DE ARIETE

5.1 Cálculo da celeridade da onda

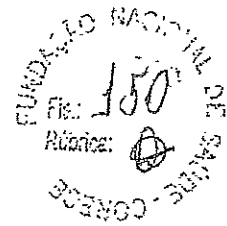
O valor da celeridade no tubo foi calculado pela fórmula simplificada de Allievi:

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,30 + K \frac{D}{e}}}$$

Onde:

K = coeficiente de elasticidade do material = 33
D = diâmetro interno da tubulação = 100 mm
e = espessura do tubo = 4,8 mm

C = 363,43 m/s



5.2 Cálculo da velocidade de escoamento na tubulação

A velocidade média de escoamento é função da vazão efetivamente bombeada e dada pela expressão:

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo
Q = Vazão da bomba = 0,0073 m³/s
D = Diâmetro do tubo = 100 mm

V = 0,93 m/s

5.3 Cálculo da sobrepressão

No caso de fechamento instantâneo, a sobrepressão da tubulação será:

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

Onde:

C = celeridade da onda no tubo = 363,43 m/s
V = velocidade de escoamento na linha = 0,93 m/s
g = aceleração da gravidade = 9,81 m/s²

h_a = 34,33 m

5.4 Cálculo do desnível geométrico

$$D = C_{m\acute{a}x} - C_{m\acute{i}n \text{ poço}}$$

Onde:

C_{máx} = cota geométrica máxima no trecho = 122,57 m
C_{mín poço} = cota geométrica do NA mínimo no poço = 115,85 m

D = 6,72 m

5.5 Cálculo da sobrepressão máxima na linha de recalque

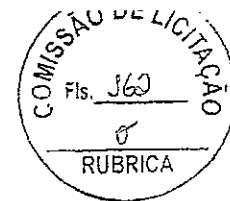
$$h_{m\acute{a}x} = h_a + D$$

h = 41,05 m

→ Usar tubo PVC DEFoFo 1MPa - 100mca

5.6 Recomendações

A tubulação de 100 mm em PVC DEFoFo, não sofrerá danos com os transientes hidráulicos relativos a partida ou parada súbita das bombas, desde que sejam observados a instalação de dispositivos de proteção. No caso específico recomendamos a utilização de válvula de retenção junto a bomba e ventosas nos pontos de mudança de declividade positiva para negativa.



6. DIMENSIONAMENTO DO POÇO DE SUÇÃO

6.1 Vazões de dimensionamento

Vazão mínima	1,78 l/s	->	0,1670 m³/min	(início de plano)
Vazão média	4,05 l/s	->	0,2428 m³/min	(fim de plano)
Vazão máxima	7,04 l/s	->	0,4225 m³/min	(fim de plano)
Vazão de bombeamento	7,28 l/s	->	0,4367 m³/min	



6.2 Cálculo do volume útil mínimo

O cálculo do volume útil mínimo do poço é calculado pela fórmula:

$$V_u = \frac{Q_b \times T_c}{4}$$

Onde:

Q_b = vazão de bombeamento = 0,4367 m³/min
T_c = tempo de ciclo mínimo = 10 minutos (intervalo mínimo entre partidas)

V_u = 1,09 m³

6.3 Cálculo do volume útil adotado

Adotamos um poço de sucção tipo retangular em concreto com as seguintes dimensões:

Largura (L) = 1,80 m
Comprimento (C) = 1,80 m
Altura útil (h) = 0,50 m

Cálculo do volume útil adotado

$$V = L \times C \times h$$

Onde:

D = comprimento interno do poço
hu = altura útil adotada

V adotado = 1,62 m³

6.4 Verificação do tempo de detenção máximo no poço

Deve-se fazer a verificação do tempo de detenção para saber se o mesmo é menor que 30 minutos evitando a emissão de gases e sedimentação de sólidos. Ver equação a seguir:

$$T_d = \frac{V}{Q}$$

Onde:

V = volume útil adotado
Q = vazão mínima afluyente ao poço

T_d = 15,14 min -> Atente ao valor limite

6.5 Cálculo do ciclo de funcionamento das bombas

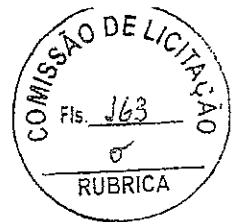
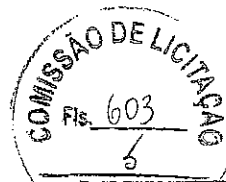
O tempo de ciclo de funcionamento dos motores é dado pela fórmula:

$$T_c = \frac{V}{Q_{med}} + \frac{V}{Q - Q_{med}}$$

Onde:

V = volume útil adotado = 1,62 m³
Q_{med} = vazão média afluyente = 0,2428 m³/min
Q = vazão de bombeamento = 0,4367 m³/min

T_c = 15,03 min -> Atende ao tempo mínimo de 10 minutos



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

7/8

6.6 Cálculo do número de partidas por hora

Recomenda-se até 4 acionamentos do motor por hora. O número de partidas por hora é calculado pela expressão:

$$N = \frac{60}{T_c}$$

Onde:

N = número de partidas por hora

T_c = tempo de ciclo em minutos = 15,03 min

N = 3,99 -> Ok



7. RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

7.1 Linha de recalque

Material	PVC DEFOP
Diâmetro nominal	100 mm
Classe do tubo	1 Mpa
Extensão total	400,00 m

7.2 Conjunto moto-bomba

Marca	FLYGT
Modelo	CP 3102-181
Rotação	1.740 rpm
DN recalque	85 mm
Vazão de bombeamento	26,20 m ³ /h
Altura manométrica	10,80 m
Potência	4,00 CV

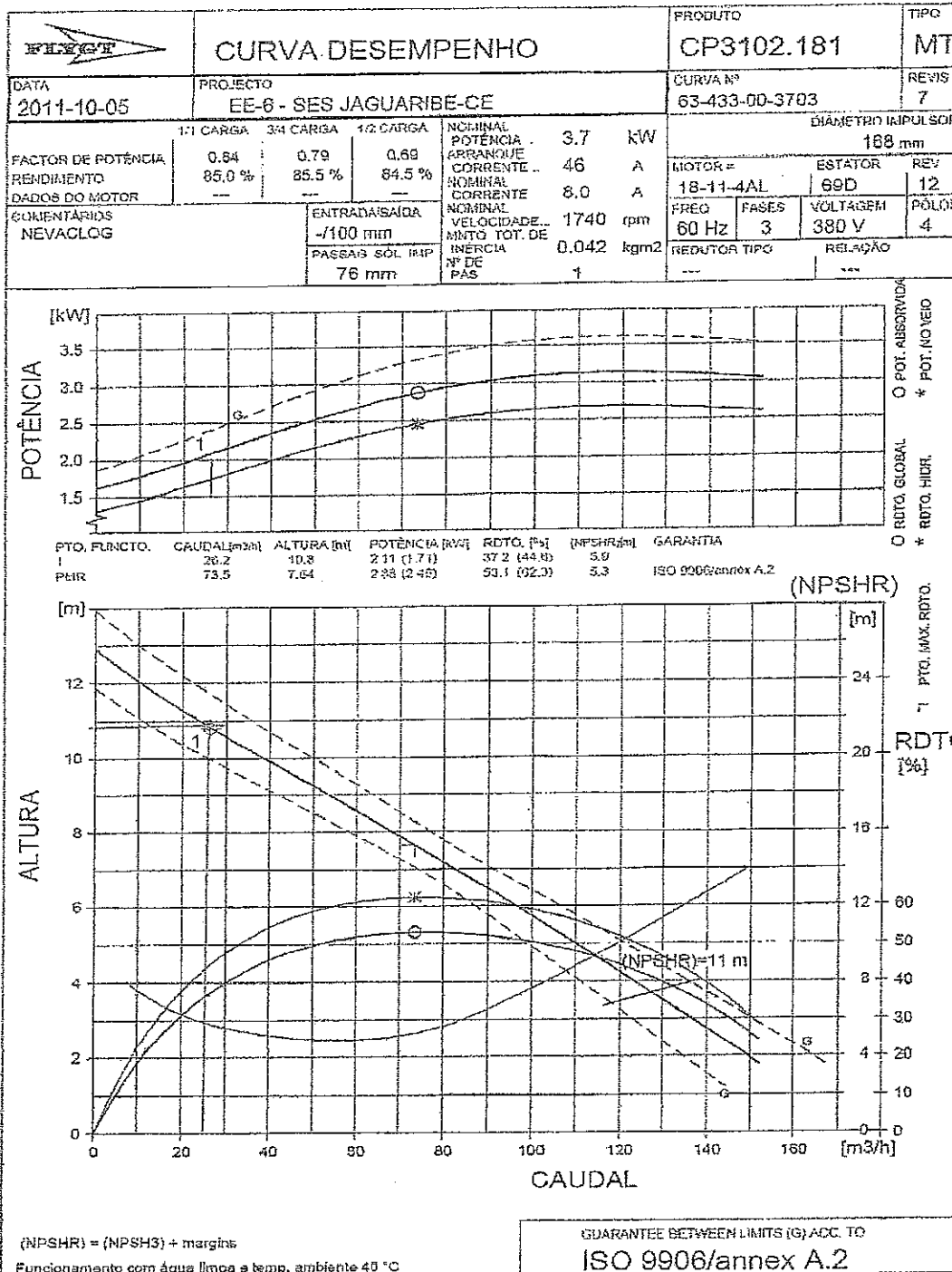
7.3 Poço de sucção

Largura	1,80 m
Comprimento	1,80 m
Altura útil	0,50 m
Submersão mínima	0,30 m
Altura total	0,80 m



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 8/8

ANEXO - CURVA DA BOMBA SELECIONADA



FUNDAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
Fls. 158

PLANTILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETOIRA - FIM DE PLANO

PROJETO - SES SALGADINHO
BACIA SUB-BACIA I

TRECHO	COMPR. TRECHO (m)	COTA TERRENO		COTA PROJETO		PROFUNDIDADE		DIAM. TUBO (mm)	INCL. (m/m)	VAZÃO (l/s)				V (m/s)	Vcrit (m/s)	VD	TH (Mpa)	OBS.	
		montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante			montante	jusante	trecho	pontual						jusante
1	PS	2	43,13	146,253	144,344	145,203	143,294	1,050	1,050	0,0426	0,08	0,08	0,08	1,50	0,92	2,21	0,148	6,11	
2	3 PS	4	47,88	144,344	142,529	143,294	141,479	1,050	1,050	0,03791	0,08	0,09	0,08	1,50	0,87	2,26	0,154	5,41	
3	4	8	54,99	142,529	142,987	142,987	141,479	1,050	1,050	0,02529	0,00	0,11	0,10	1,50	0,75	2,35	0,170	3,95	
4	5 PS	6	43,63	142,529	134,700	141,479	133,650	1,050	1,050	0,14237	0,23	0,39	0,39	1,50	1,08	1,94	0,112	15,10	
5	6	8	48,87	138,010	136,343	136,343	135,293	1,050	1,050	0,03821	0,00	0,08	0,08	1,50	0,83	2,24	0,154	5,45	
6	7 PS	8	41,01	136,343	134,700	135,293	133,650	1,050	1,050	0,03362	0,08	0,08	0,08	1,50	0,83	2,28	0,159	4,93	
7	8	11	58,93	135,293	134,700	134,700	133,650	1,050	1,050	0,02014	0,00	0,08	0,08	1,50	0,70	2,41	0,179	3,31	
8	9 PS	10	43,80	129,216	127,698	127,698	126,648	1,050	1,050	0,07874	0,85	0,17	0,17	1,50	1,12	2,07	0,129	9,55	
9	10	14	47,74	126,996	127,698	125,946	125,228	1,050	1,050	0,02785	0,00	0,08	0,08	1,50	0,78	2,32	0,166	4,26	
10	11	14	81,97	127,698	127,040	125,728	125,350	1,050	1,050	0,00457	0,08	0,09	0,09	1,50	0,42	2,82	0,257	1,03	
11	12 PS	13	41,01	135,526	133,844	134,476	132,794	1,050	1,050	0,00461	0,99	0,16	0,16	1,50	0,42	2,82	0,256	1,04	
12	13	59,88	143,647	133,844	142,597	132,794	132,794	1,050	1,050	0,04101	0,00	0,08	0,08	1,50	0,89	2,23	0,151	5,76	
13	14	88,98	133,844	127,040	132,794	132,794	125,990	1,050	1,050	0,16371	0,00	0,11	0,11	1,50	1,45	1,91	0,108	16,82	
14	20	71,07	127,040	126,068	125,350	125,018	125,018	1,050	1,050	0,07647	0,19	0,17	0,17	1,50	1,11	2,08	0,130	9,34	
15	17 PS	20	76,63	143,647	135,882	142,597	134,832	1,050	1,050	0,00462	1,51	0,14	0,14	1,50	1,11	2,08	0,130	9,34	
16	20	74,10	140,767	135,882	136,717	134,832	134,832	1,050	1,050	0,10133	0,00	0,15	0,15	1,50	1,23	2,01	0,172	11,61	
17	21	64,49	135,882	129,376	128,326	128,326	128,326	1,050	1,050	0,06592	0,00	0,14	0,14	1,50	1,05	2,11	0,135	8,32	
18	22	4,03	129,376	128,881	128,326	127,831	127,831	1,050	1,050	0,10080	0,29	0,12	0,12	1,50	1,22	2,01	0,122	11,57	
19	23	70,94	129,207	128,981	128,157	127,831	127,831	1,050	1,050	0,12283	0,41	0,01	0,01	1,50	1,31	1,97	0,116	13,48	
20	24	87,99	128,881	126,068	127,831	125,018	124,259	1,050	1,050	0,00460	0,00	0,14	0,14	1,50	0,42	2,82	0,296	1,03	
21	15 PS	17	74,10	126,068	123,309	125,018	124,259	1,050	1,050	0,03197	0,55	0,17	0,17	1,50	0,82	2,29	0,161	4,74	
22	16 PS	17	61,46	142,818	140,767	141,768	139,717	1,050	1,050	0,01024	2,37	0,14	0,14	1,50	0,65	2,68	0,271	2,41	
23	17	39,75	138,372	140,767	137,322	137,137	137,137	1,050	1,050	0,03337	0,00	0,12	0,12	1,50	0,83	2,28	0,159	4,90	
24	18	68,90	140,767	129,207	137,137	128,157	128,157	1,050	1,050	0,00465	0,00	0,08	0,08	1,50	0,42	2,81	0,295	1,04	
25	19	44,15	129,207	125,872	126,157	124,822	124,822	1,050	1,050	0,13033	0,19	0,13	0,13	1,50	0,42	2,81	0,295	1,04	
26	24	44,15	125,872	125,309	124,822	124,259	124,259	1,050	1,050	0,07554	0,32	0,08	0,08	1,50	1,04	1,96	0,114	14,11	
27	25	55,87	125,309	125,692	124,259	124,002	124,002	1,050	1,050	0,01275	0,41	0,08	0,08	1,50	1,10	2,08	0,131	9,25	
28	25	45,01	125,692	126,347	124,002	123,797	123,797	1,690	2,350	0,00469	3,91	0,11	0,11	1,50	0,59	2,53	0,200	2,31	
29	26	18,76	126,347	126,000	123,797	123,710	2,350	2,290	0,00465	3,11	0,09	0,09	0,09	1,50	0,52	3,29	0,376	1,41	
30	EE-1			126,000	123,797	123,710	2,350	2,290	0,00464	3,20	0,04	0,04	0,04	1,50	0,52	3,31	0,382	1,41	

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 165
RUBRICA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 165
RUBRICA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 154
RUBRICA



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

1/8

1. DADOS GERAIS

1.1 Nome da elevatória
EE-2

1.2 Área de contribuição
Sub-bacia SB-2

1.3 Vazões de dimensionamento

Vazão de Projeto	7,04 l/s	25,35 m³/h	0,0070 m³/s	(vazão máxima fim de plano)
Número de bombas	1,00			(ativas)
Vazão de Cálculo	7,04 l/s	25,35 m³/h	0,0070 m³/s	



2. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.1 Cálculo do diâmetro na tubulação de recalque

O cálculo do diâmetro económico na linha de recalque foi obtido com a fórmula de Bresser:

$$DE = K \times \sqrt{Q}$$

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

K = valor adimensional (0,7 a 1,5) = 1,10

$$DE = 92,31 \text{ mm}$$

Diâmetro adotado = 100 mm

Verificação da velocidade no recalque

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = vazão de projeto (m³/s)

D = Diâmetro

$$V = 0,90 \text{ m/s} \rightarrow \text{Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo}$$

2.2 Cálculo do diâmetro na tubulação do barrilete

Os diâmetros nas tubulações do barrilete foram calculados considerando a verificação das velocidades limites.

Diâmetro barrilete = 100 mm

Verificação da velocidade no barrilete

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

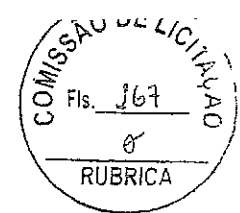
Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = Vazão de cálculo (m³/s)

D = Diâmetro

$$V = 0,90 \text{ m/s} \rightarrow \text{Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo}$$



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 2/8

3. CÁLCULO DA PERDA DE CARGA

3.1 Perda de carga localizada (hs)

Para cálculo das perdas de cargas localizadas foi utilizada a seguinte equação:

$$h_s = K \frac{v^2}{2g}$$

Onde:

- hs = perda de carga localizada (singular) (m)
- K = coeficiente de perda de carga adimensional
- g = aceleração da gravidade (m/s²)

A tabela a seguir mostra o cálculo da perda de carga localizada em cada singularidade de linha:

Pegadas	K	Diam. (mm)	V (m/s)	Quant.	hs (m)
Barilete de recalque					
Curva 90°	0,40	100	0,90	1,00	0,02
Tê saída lateral	1,30	100	0,90	1,00	0,05
Tê passagem direta	0,60	100	0,90	2,00	0,05
Ampliação	0,30	100	0,90	1,00	0,01
Redução	0,15	100	0,90	0,00	0,00
Junta de desmontagem	0,40	100	0,90	1,00	0,02
Registro aberto	0,20	100	0,90	1,00	0,01
Válvula de retenção	2,50	100	0,90	1,00	0,10
			Sub-total		0,26
Linha de recalque					
Curva 90°	0,40	100	0,90	0,00	0,00
Curva 45°	0,20	100	0,90	2,00	0,02
Curva 22°	0,10	100	0,90	0,00	0,00
Saída normal de canalização	1,00	100	0,90	1,00	0,04
Ampliação	0,40	100	0,90	0,00	0,00
			Sub-total		0,06
Soma					0,32

hs = 0,32 m

3.2 Perda de carga linear (hl)

Para cálculo da perda de carga linear utilizamos a equação de Hazen-Williams:

$$j = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

Onde:

- j = perda de carga linear (m/m)
- Q = vazão de cálculo (m³/s)
- C = coeficiente de Hazen-Williams = 140

A perda de carga linear total é calculada pela multiplicação da perda de carga linear pelo comprimento do trecho.

A tabela a seguir mostra o cálculo da perda de carga linear por trecho:

Trecho	Diam. (mm)	Vazão (m ³ /s)	Material	C	Extensão trecho (m)	h (m)
Recalque	100	0,00704	PVC	140	400,00	3,52
Barilete	100	0,00704	PoFo	130	3,00	0,03
Soma						3,55

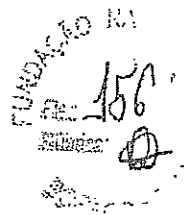
hl = 3,55 m

3.3 Perda de carga total (hf)

A perda de carga total é dada pela soma da perda de carga localizada com a perda de carga linear.

$$h_f = h_s + h_l$$

hf = 3,87 m





4. DIMENSIONAMENTO DA BOMBA

4.1 Cálculo da altura manométrica de cálculo

Para cálculo da altura manométrica de projeto utilizamos a diferença entre a cota geométrica máxima na linha de recalque e a cota no nível mínimo de líquido na sucção, acrescido das perdas de cargas e de uma pressão de segurança. Veja equação a seguir:

$$AMT = C_{m\acute{a}x} - C_{m\acute{i}n} + hf + P_s$$

Onde:

- C_{máx} = cota geométrica máxima no trecho = 122,57 m
- C_{mín} = cota geométrica do NA mínimo da sucção = 115,85 m
- hf = perda de carga total = 3,87 m
- P_s = pressão de segurança = 0,00 m

AMT = 10,59 m



4.2 Seleção da bomba

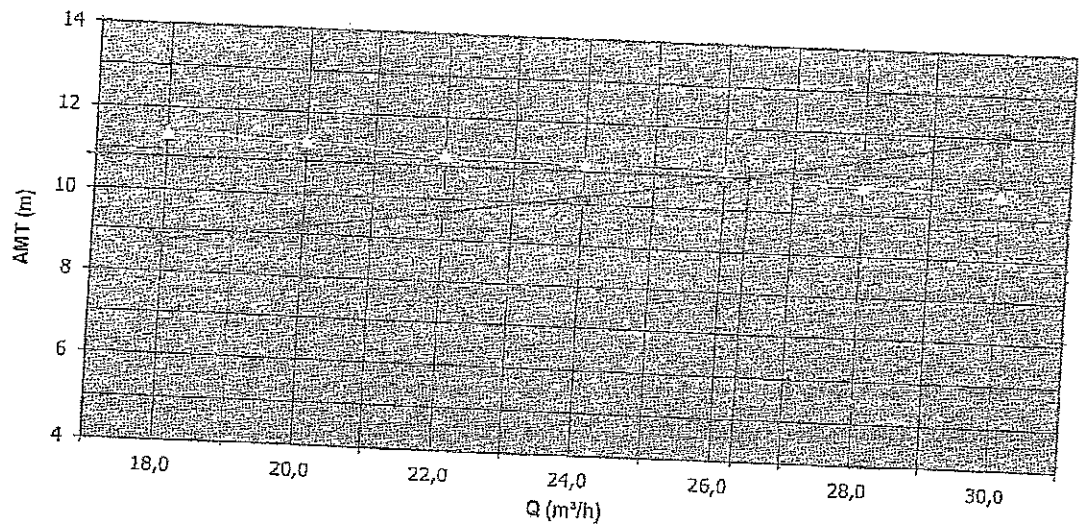
Te posse do valor da altura manométrica e vazão de cálculo, fizemos a seleção da bomba comercial, utilizada como referencia nesse dimensionamento, para obter a curva do sistema e consequentemente a vazão da bomba e altura manométrica de bombeamento.

Marca	FLYGT
Modelo	CP-3102-1B1
Rotação	1.740 RPM
Diâmetro eido	100 mm

4.3 Gráfico com a Curva do Sistema x Curva da Bomba

Tendo como variáveis para traça a curva do sistema as perdas de carga em função da vazão e a curva da bomba selecionada fornecido pelo fabricante, determinamos o ponto de operação da bomba, que coincide com a interseção das duas curvas.

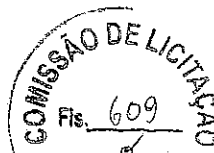
Gráfico do Sistema x Bomba



Ponto de operação do sistema:

Vazão	26,20 m³/h	7,28 l/s
AMT	10,80 m	





MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

4.4 Cálculo da potência da bomba

A potência do conjunto moto-bomba será dado pela fórmula:

$$P_b = \frac{Q \times AMT}{75 \times \eta}$$

- Onde:
- Q = vazão de operação = 7,28 l/s
 - AMT = altura manométrica total = 10,80 m
 - η = rendimento do conjunto moto-bomba = 37%

P_b = 2,83 CV

A potência instalada é calculada considerando um acréscimo na potência do conjunto elevatório de acordo com recomendações da ABNT e segundo o Manual de Hidráulica do Azevedo Netto.

P = P_b x Fator

- Onde:
- P_b = potência do conjunto moto-bomba
 - F = fator de acréscimo = 30%

P = 3,68 CV --> potência comercial adotada =

4,00 CV

4.5 Verificação das velocidades na tubulação

Verificação da velocidade no recalque

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

- Onde:
- V = Velocidade do fluxo no tubo
 - Q = vazão de projeto (m³/s) = 0,00728
 - D = Diâmetro = 100 mm

V = 0,93 m/s --> Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo

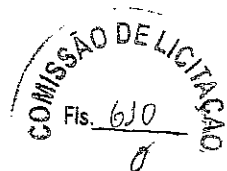
Verificação da velocidade no barrilete

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

- Onde:
- V = Velocidade do fluxo no tubo
 - Q = vazão de projeto (m³/s) = 0,00728
 - D = Diâmetro = 100 mm

V = 0,93 m/s --> Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo





5. VERIFICAÇÃO DO GOLPE DE ARIETE

5.1 Cálculo da celeridade da onda

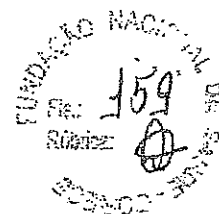
O valor da celeridade no tubo foi calculado pela fórmula simplificada de Allievi:

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,30 + K \frac{D}{e}}}$$

Onde:

K = coeficiente de elasticidade do material	33
D = diâmetro interno da tubulação	100 mm
e = espessura do tubo	4,8 mm

C = 363,43 m/s



5.2 Cálculo da velocidade de escoamento na tubulação

A velocidade média de escoamento é função da vazão efetivamente bombeada e dada pela expressão:

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo	
Q = Vazão da bomba =	0,0073 m³/s
D = Diâmetro do tubo =	100 mm

V = 0,93 m/s

5.3 Cálculo da sobrepressão

No caso de fechamento instantâneo, a sobrepressão da tubulação será:

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

Onde:

C = celeridade da onda no tubo =	363,43 m/s
V = velocidade de escoamento na linha =	0,93 m/s
g = aceleração da gravidade =	9,81 m²/s

h_a = 34,33 m

5.4 Cálculo do desnível geométrico

$$D = C_{m\acute{a}x} - C_{m\acute{i}n \text{ poço}}$$

Onde:

C _{máx} = cota geométrica máxima no trecho =	122,57 m
C _{mín poço} = cota geométrica do NA mínimo no poço =	115,85 m

D = 6,72 m

5.5 Cálculo da sobrepressão máxima na linha de recalque

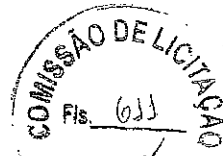
$$h_{m\acute{a}x} = h_a + D$$

h = 41,05 m

→ Usar tubo PVC DEFoFo 1MPa - 100mca

5.6 Recomendações

A tubulação de 100 mm em PVC DEFoFo, não sofrerá danos com os transientes hidráulicos relativos a partida ou parada súbita das bombas, desde que sejam observados a instalação de dispositivos de proteção. No caso específico recomendamos a utilização de válvula de retenção junto a bomba e ventosas nos pontos de mudança de declividade positiva para negativa.



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATORIA

6. DIMENSIONAMENTO DO POÇO DE SUCCÃO

6.1 Vazões de dimensionamento

Vazão mínima	1,78 l/s	>	0,1070 m³/min	(início de plano)
Vazão média	1,05 l/s	>	0,2428 m³/min	(fim de plano)
Vazão máxima	7,04 l/s	>	0,4225 m³/min	(fim de plano)
Vazão de bombeamento	7,28 l/s	>	0,4367 m³/min	

6.2 Cálculo do volume útil mínimo

O cálculo do volume útil mínimo do poço é calculado pela fórmula:

$$Vu = \frac{Q_b \times T_c}{4}$$

Onde:

Q_b = vazão de bombeamento =

0,4367 m³/min

T_c = tempo de ciclo mínimo =

10 minutos (Intervalo mínimo entre partidas)

Vu = 1,09 m³

6.3 Cálculo do volume útil adotado

Adotamos um poço de sucção tipo retangular em concreto com as seguintes dimensões:

Largura (L) = 1,80 m
 Comprimento (C) = 1,80 m
 Altura útil (h) = 0,50 m

Cálculo do volume útil adotado

$$V = L \times C \times h$$

Onde:

D = comprimento interno do poço

hu = altura útil adotada

V adotado = 1,62 m³

6.4 Verificação do tempo de detenção máximo no poço

Deve-se fazer a verificação do tempo de detenção para saber se o mesmo é menor que 30 minutos evitando a emissão de gases e sedimentação de sólidos. Ver equação a seguir:

$$T_d = \frac{V}{Q}$$

Onde:

V = volume útil adotado

Q = vazão mínima afluyente ao poço

T_d = 15,14 min -> Atente ao valor limite

6.5 Cálculo do ciclo de funcionamento das bombas

O tempo de ciclo de funcionamento dos motores é dado pela fórmula:

$$T_c = \frac{V}{Q_{med}} + \frac{V}{Q - Q_{med}}$$

Onde:

V = volume útil adotado

Q_{med} = vazão média afluyente =

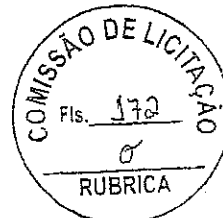
1,62 m³ / 0,2428 m³/min

Q = vazão de bombeamento =

0,4367 m³/min

T_c = 15,03 min -> Atende ao tempo mínimo de 10 minutos





MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTACAO ELEVATORIA

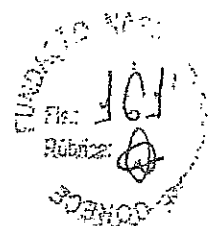
6.6 Cálculo do número de partidas por hora

Recomenda-se até 4 acionamentos do motor por hora. O número de partidas por hora é calculado pela expressão:

$$N = \frac{60}{T_c}$$

Onde:
N = número de partidas por hora
Tc = tempo de ciclo em minutos = 15,03 min

N = 3,99 --> Ok



7. RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

7.1 Linha de recalque

Materia	PVC DEF 90°
Diâmetro nominal	100 mm
Classe do tubo	1 Mpa
Extensão total	400,00 m

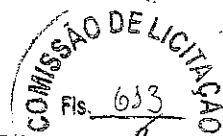
7.2 Conjunto moto-bomba

Marca	FLYGIT
Modelo	CP 3102.181
Rotacao	1.740 rpm
DN recalque	85 mm
Vazão de bombeamento	26,40 m³/h
Altura manométrica	10,80 m
Potência	4,00 CV

7.3 Poço de sucção

Largura	1,80 m
Comprimento	1,80 m
Altura útil	0,50 m
Submersão mínima	0,30 m
Altura total	0,80 m

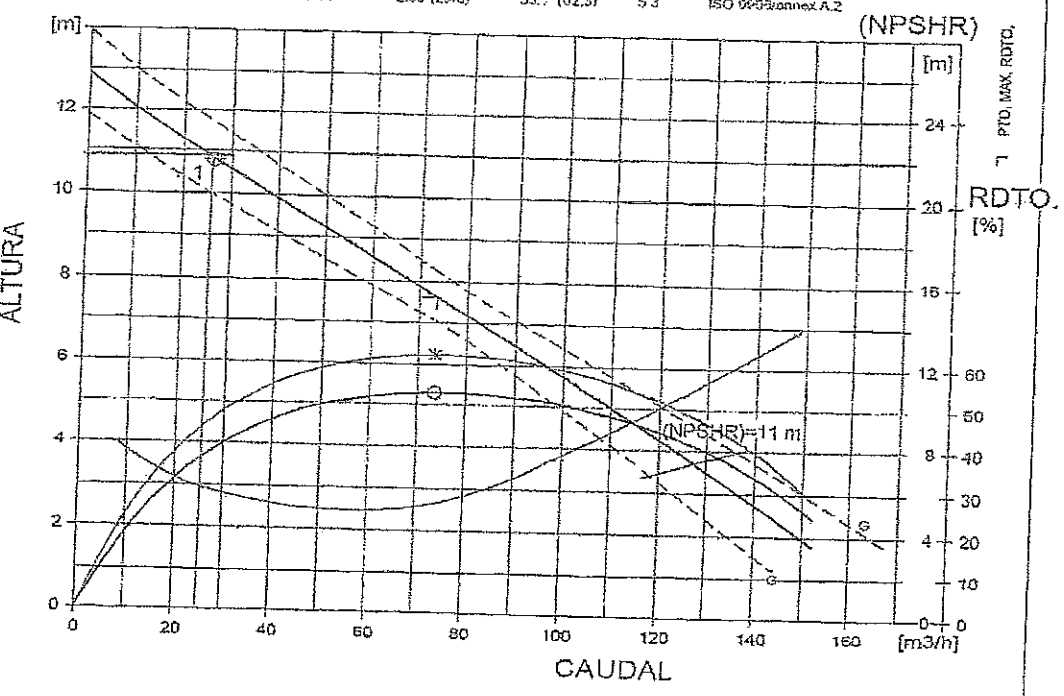
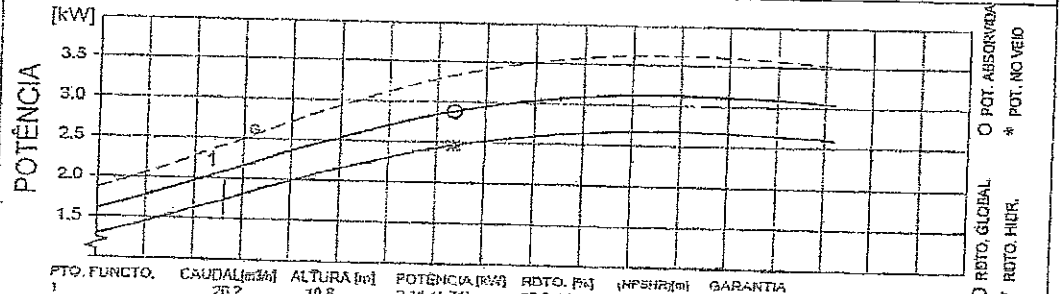




MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 8/8

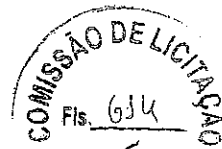
ANEXO - CURVA DA BOMBA SELECIONADA

WEG		CURVA DESEMPENHO			PRODUTO	TIPO
CP3102.181		EE-6 - SES JAGUARIBE-CE			CP3102.181	MT
DATA	PROJETO	CURVA Nº			REVIS	
2011-10-05	EE-6 - SES JAGUARIBE-CE	63-433-00-3703			7	
FACTOR DE POTÊNCIA	1/1 CARGA	3/4 CARGA	1/2 CARGA	NOMINAL POTÊNCIA	DIÁMETRO IMPULSOR	
0.84	0.84	0.79	0.69	3.7 KW	168 mm	
RENDIMENTO	85.0 %	85.5 %	84.5 %	ARRANQUE CORRENTE	MOTOR =	ESTATOR
				46 A	18-11-4AL	69D
DADOS DO MOTOR	ENTRADA/SAIDA			NOMINAL CORRENTE	REV	
	-100 mm			8.0 A	12	
COMENTÁRIOS	PASSAG SÓL IMP			VELOCIDADE	FREQ	FASES
NEVACLOG	76 mm			1740 rpm	60 Hz	3
				MTO TOT. DE INERÇIA	VOLTAGEM	PÓLOS
				0.042 kgm2	380 V	4
				Nº DE FAS	REDUTOR TIPO	RELAÇÃO
				1		



(NPSHR) = (NPSH3) + margins
 Funcionamento com água limpa a temp. ambiente 40 °C

GUARANTEE BETWEEN LIMITS (G) ACC TO
 ISO 9906/annex A.2



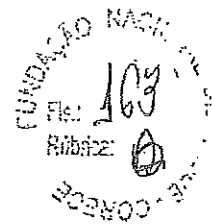
MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

1/8

1. DADOS GERAIS

- 1.1 Nome da elevatória
EE-1
- 1.2 Área de contribuição
Sub-bacia SB-1
- 1.3 Vazões de dimensionamento

Vazão de Projeto	7,04 l/s	25,35 m³/h	0,0070 m³/s	(vazão máxima fora de plano)
Número de bombas	1,00			(ativas)
Vazão de Cálculo	7,04 l/s	25,35 m³/h	0,0070 m³/s	



2. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.1 Cálculo do diâmetro na tubulação de recalque

O cálculo do diâmetro econômico na linha de recalque foi obtido com a fórmula de Bresser:

$$DE = K \times \sqrt{Q}$$

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

K = valor adimensional (0,7 a 1,5) = 1,10

$$DE = 92,31 \text{ mm}$$

Diâmetro adotado = 100 mm

Verificação da velocidade no recalque

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = vazão de projeto (m³/s)

D = Diâmetro

V = 0,90 m/s -> Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo

2.2 Cálculo do diâmetro na tubulação do barrilete

Os diâmetros nas tubulações do barrilete foram calculados considerando a verificação das velocidades limites.

Diâmetro barrilete = 100 mm

Verificação da velocidade no barrilete

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = Vazão de cálculo (m³/s)

D = Diâmetro

V = 0,90 m/s -> Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo





MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO BREVETADA 2/8

3. CÁLCULO DA PERDA DE CARGA

3.1 Perda de carga localizada (hs)

Para cálculo das perdas de cargas localizadas foi utilizada a seguinte equação:

hs = K * v^2 / 2g

Onde:

- hs = perda de carga localizada (singular) (m)
K = coeficiente de perda de carga adimensional
g = aceleração da gravidade (m/s^2)

A tabela a seguir mostra o cálculo da perda de carga localizada em cada singularidade de linha:

Table with 6 columns: Peças, K, Diam. (mm), v (m/s), Quant, hs (m). Rows include: Barrilete de recalque, Curva 90°, Tê saída lateral, Tê passagem direta, Ampliação, Redução, Junta de desmontagem, Registro aberto, Válvula de retenção, Linha de recalque, Curva 90°, Curva 45°, Curva 22°, Saída normal de canalização, Ampliação, Soma.

hs = 0,32 m

3.2 Perda de carga linear (hl)

Para cálculo da perda de carga linear utilizamos a equação de Hazen-Williams:

J = 10,643 x Q^1,85 x C^-1,85 x D^-4,87

Onde:

- j = perda de carga linear (m/m)
Q = vazão de cálculo (m^3/s)
C = coeficiente de Hazen-Williams = 140

A perda de carga linear total é calculada pela multiplicação da perda de carga linear pelo comprimento do trecho.

A tabela a seguir mostra o cálculo da perda de carga linear por trecho:

Table with 7 columns: Trecho, Diâm. (mm), Vazão (m^3/s), Material, C, Extensão trecho (m), hl (m/m), hl (m). Rows include: Recalque, Barrilete, Soma.

hl = 3,55 m

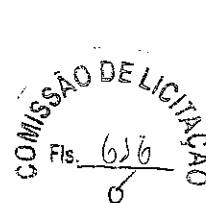
3.3 Perda de carga total (hf)

A perda de carga total é dada pela soma da perda de carga localizada com a perda de carga linear.

hf = hs + hl

hf = 3,87 m





MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

4. DIMENSIONAMENTO DA BOMBA

4.1 Cálculo da altura manométrica de cálculo

Para cálculo da altura manométrica de projeto utilizamos a diferença entre a cota geométrica máxima na linha de recalque e a cota no nível mínimo de líquido na sucção, acrescido das perdas de cargas e de uma pressão de segurança. Veja equação a seguir:

AMT = C_{máx} - C_{mín} + hf + P_s

Onde:

- C_{máx} = cota geométrica máxima no trecho = 122,57 m
- C_{mín} = cota geométrica do NA mínimo da sucção = 115,85 m
- hf = perda de carga total = 3,87 m
- P_s = pressão de segurança = 0,00 m

AMT = 10,59 m



4.2 Seleção da bomba

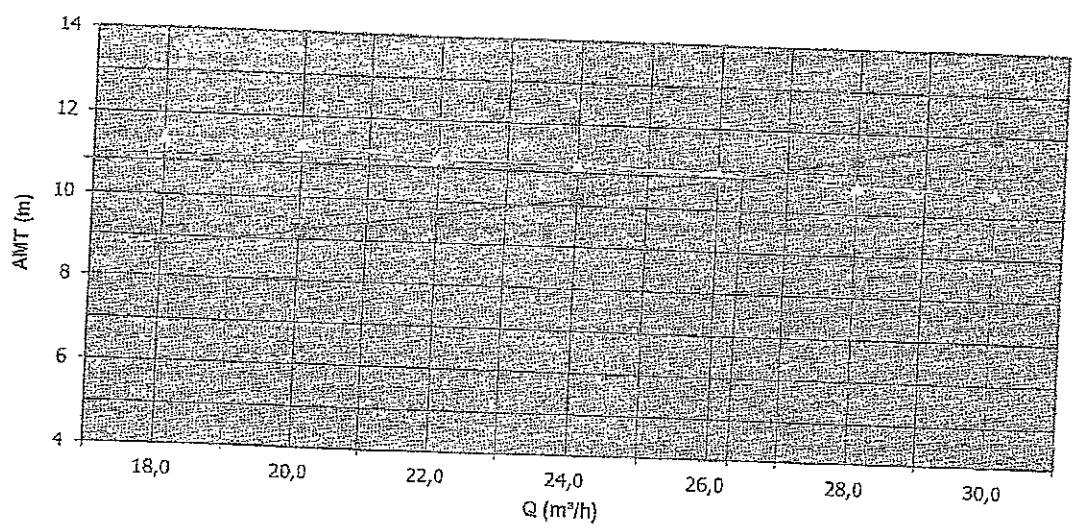
Te posse do valor da altura manométrica e vazão de cálculo, fizemos a seleção da bomba comercial, utilizada como referencia nesse dimensionamento, para obter a curva do sistema e consequentemente a vazão da bomba e altura manométrica de bombeamento.

Marca:	EEYGT
Modelo:	CP 3102-181
Rotação:	1740 rpm
Diâmetro saída:	100 mm

4.3 Gráfico com a Curva do Sistema x Curva da Bomba

Tendo como variáveis para traça a curva do sistema as perdas de carga em função da vazão e a curva da bomba selecionada fornecido pelo fabricante, determinamos o ponto de operação da bomba, que coincide com a interseção das duas curvas.

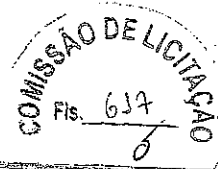
Gráfico do Sistema x Bomba



Ponto de operação do sistema:

Vazão =	26,20 m³/h	7,78 l/s
AMT =	10,80 mca	





MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

4/8

4.4 Cálculo da potencia da bomba

A potencia do conjunto moto-bomba será dado pela fórmula:

$$P_b = \frac{Q \times AMT}{75 \times \eta}$$

Onde:

Q = vazão de operação = 7,28 l/s
AMT = altura manométrica total = 10,80 m
n = rendimento do conjunto moto-bomba = 37%

P_b = 2,83 CV

A potencia instalada é calculada considerando um acréscimo na potencia do conjunto elevatório de acordo com recomendações da ABNT e segundo o Manual de Hidráulica do Azevedo Netto.

P = P_b x Fator

Onde:

P_b = potencia do conjunto moto-bomba
F = fator de acréscimo = 30%

P = 3,68 CV --> potencia comercial adotada =

4,00 CV

4.5 Verificação das velocidades na tubulação

Verificação da velocidade no recalque

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo
Q = vazão de projeto (m³/s) = 0,00728
D = Diâmetro = 100 mm

V = 0,93 m/s -->

Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo

Verificação da velocidade no barrilete

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo
Q = vazão de projeto (m³/s) = 0,00728
D = Diâmetro = 100 mm

V = 0,93 m/s -->

Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo





MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTATION ELEVATÓRIA

5. VERIFICAÇÃO DO GOLPE DE ARIETE

5.1 Cálculo da celeridade da onda

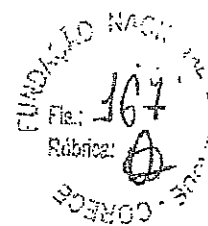
O valor da celeridade no tubo foi calculado pela fórmula simplificada de Allievi:

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,30 + K \frac{D}{e}}}$$

Onde:

- K = coeficiente de elasticidade do material = 33
- D = diâmetro interno da tubulação = 100 mm
- e = espessura do tubo = 4,8 mm

C = 363,43 m/s



5.2 Cálculo da velocidade de escoamento na tubulação

A velocidade média de escoamento é função da vazão efetivamente bombeada e dada pela expressão:

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

- V = Velocidade do fluxo no tubo
- Q = Vazão da bomba = 0,0073 m³/s
- D = Diâmetro do tubo = 100 mm

V = 0,93 m/s

5.3 Cálculo da sobrepressão

No caso de fechamento instantâneo, a sobrepressão da tubulação será:

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

Onde:

- C = celeridade da onda no tubo = 363,43 m/s
- V = velocidade de escoamento na linha = 0,93 m/s
- g = aceleração da gravidade = 9,81 m²/s

h_a = 34,33 m

5.4 Cálculo do desnível geométrico

$$D = C_{máx} - C_{mín \text{ poço}}$$

Onde:

- C_{máx} = cota geométrica máxima no trecho = 122,57 m
- C_{mín poço} = cota geométrica do NA mínimo no poço = 115,85 m

D = 6,72 m

5.5 Cálculo da sobrepressão máxima na linha de recalque

$$h_{máx} = h_a + D$$

h = 41,05 m

→ Usar tubo PVC DEFoFo 1MPa - 100mca

5.6 Recomendações

A tubulação de 100 mm em PVC DEFoFo, não sofrerá danos com os transientes hidráulicos relativos a partida ou parada súbita das bombas, desde que sejam observados a instalação de dispositivos de proteção. No caso específico recomendamos a utilização de válvula de retenção junto a bomba e ventosas nos pontos de mudança de declividade positiva para negativa.



6. DIMENSIONAMENTO DO POÇO DE SUCCÃO

6.1 Vazões de dimensionamento

Vazão mínima	1,78 l/s	0,1070 m³/min	(início de plano)
Vazão média	4,05 l/s	0,2428 m³/min	(fim de plano)
Vazão máxima	7,04 l/s	0,4225 m³/min	(fim de plano)
Vazão de bombeamento	7,28 l/s	0,4367 m³/min	

6.2 Cálculo do volume útil mínimo

O cálculo do volume útil mínimo do poço é calculado pela fórmula:

$$V_u = \frac{Q_b \times T_c}{4}$$

Onde:

Q_b = vazão de bombeamento =

0,4367 m³/min

T_c = tempo de ciclo mínimo =

10 minutos (intervalo mínimo entre partidas)

Vu = 1,09 m³

6.3 Cálculo do volume útil adotado

Adotamos um poço de sucção tipo retangular em concreto com as seguintes dimensões:

Largura (L) =	1,80 m
Comprimento (C) =	1,80 m
Altura útil (h) =	0,50 m

Cálculo do volume útil adotado

$$V = L \times C \times h$$

Onde:

D = comprimento interno do poço

hu = altura útil adotada

V adotado = 1,62 m³

6.4 Verificação do tempo de detenção máximo no poço

Deve-se fazer a verificação do tempo de detenção para saber se o mesmo é menor que 30 minutos evitando a emissão de gases e sedimentação de sólidos. Ver equação a seguir:

$$T_d = \frac{V}{Q}$$

Onde:

V = volume útil adotado

Q = vazão mínima afluyente ao poço

Td = 15,14 min

--> Atente ao valor limite

6.5 Cálculo do ciclo de funcionamento das bombas

O tempo de ciclo de funcionamento dos motores é dado pela fórmula:

$$T_c = \frac{V}{Q_{med}} + \frac{V}{Q - Q_{med}}$$

Onde:

V = volume útil adotado

1,62 m³

Q_{med} = vazão média afluyente =

0,2428 m³/min

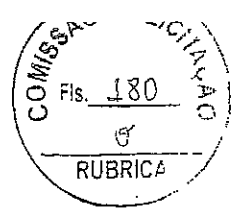
Q = vazão de bombeamento =

0,4367 m³/min

Tc = 15,03 min

--> Atende ao tempo mínimo de 10 minutos





MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 7/8

6.6 Cálculo do número de partidas por hora

Recomenda-se até 4 acionamentos do motor por hora. O número de partidas por hora é calculado pela expressão:

$$N = \frac{60}{T_c}$$

Onde:

N = número de partidas por hora

Tc = tempo de ciclo em minutos =

15,03 min

N = 3,99 → Ok



7. RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

7.1 Linha de recalque

Material	PVC DE FEP
Diâmetro nominal	100 mm
Classe do tubo	1 Mpa
Extensão total	400,00 m

7.2 Conjunto moto-bomba

Marca	FLYGT
Modelo	GP 3102, 181
Rotação	1.740 rpm
DN recalque	85 mm
Vazão de bombeamento	26,20 m³/h
Altura manométrica	10,80 m
Potência	4,00 CV

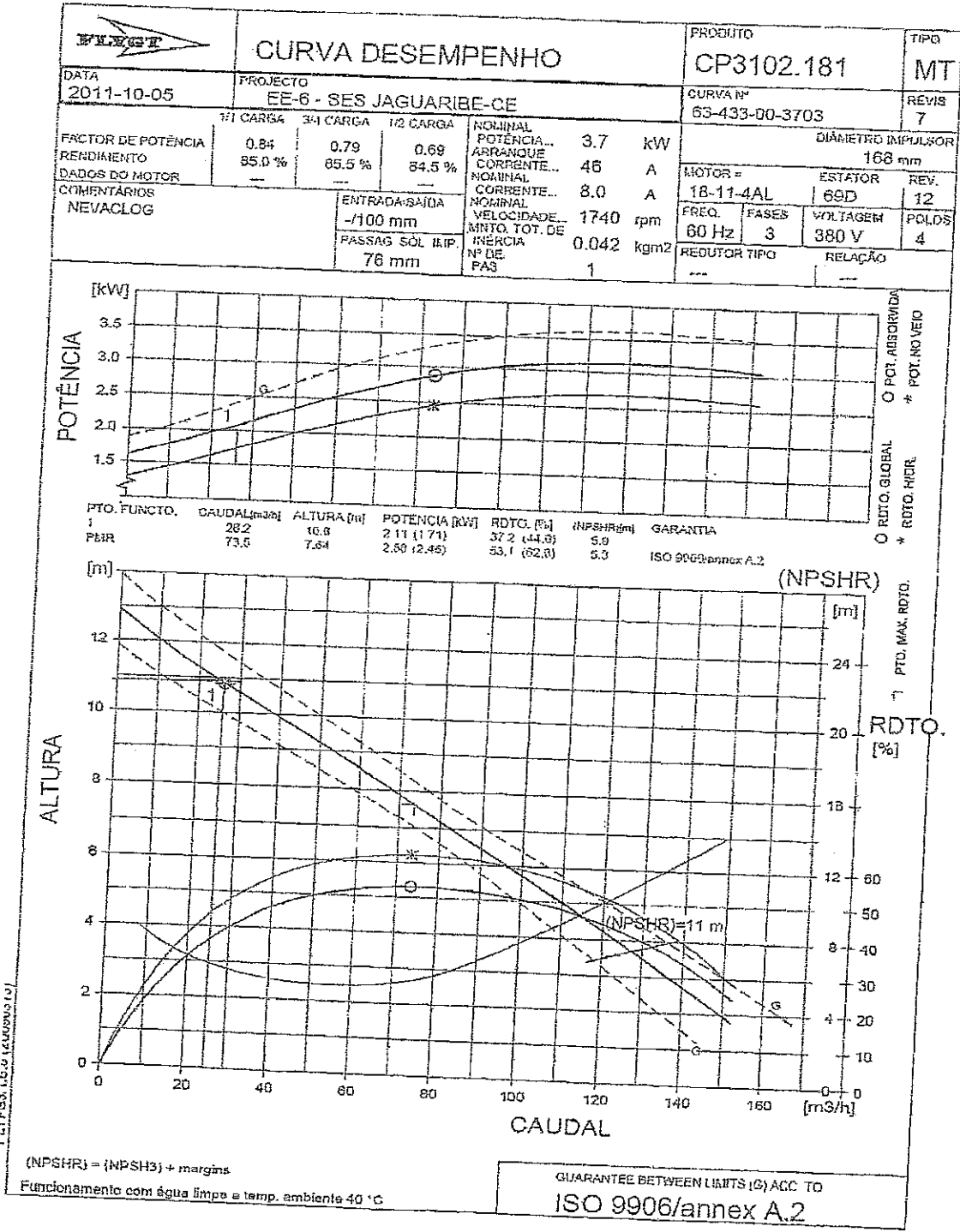
7.3 Poço de sucção

Largura	1,80 m
Comprimento	1,80 m
Altura útil	0,50 m
Submersão mínima	0,30 m
Altura total	0,80 m



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATORIA 8/8

ANEXO - CURVA DA BOMBA SELECIONADA



FUNDAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
Fls. 110
RUBRICA

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORES - FIM DE PLANO

PROJETO: SES MUMBARA DE CIVIA
 BACIA: SUB-BACIA I

Linha	TRECHO	Nº PV	COMPR. TRECHO		COTA TERRENO		COTA PROJETO		PROFUNDIDADE		DIAM. TUBO (mm)	INCL. COLETOR (m/m)	VAZÃO (l/s)				V (m/s)	Veloc. (m/s)	Y/D	Tl. (Mpa)	OBS.
			montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante			montante	jusante	montante	jusante					
1	PS	2	43,13	144,344	144,253	144,344	143,294	143,294	1,050	1,050	150	0,04206	0,08	0,08	1,50	0,92	2,21	0,148	6,11		
2		4	47,89	144,344	144,344	142,529	141,479	141,479	1,050	1,050	150	0,03791	0,08	0,09	1,50	0,87	2,25	0,134	5,41		
3	PS	4	60,02	144,047	142,529	142,529	141,479	141,479	1,050	1,050	150	0,02529	0,08	0,11	1,50	0,75	2,35	0,170	3,95		
4		6	54,99	142,529	134,700	141,479	133,650	133,650	1,050	1,050	150	0,14237	0,28	0,10	1,50	1,38	1,94	0,112	15,10		
5	PS	6	41,63	138,010	136,343	136,343	135,293	135,293	1,050	1,050	150	0,03821	0,08	0,08	1,50	0,87	2,24	0,154	5,45		
6		8	48,87	136,343	134,700	135,293	133,650	133,650	1,050	1,050	150	0,03262	0,08	0,08	1,50	0,87	2,28	0,159	4,93		
7	PS	8	41,01	135,528	134,700	134,700	133,650	133,650	1,050	1,050	150	0,02014	0,08	0,08	1,50	0,70	2,41	0,179	9,31		
8		11	88,93	134,700	127,698	127,698	126,648	126,648	1,050	1,050	150	0,07874	0,65	0,17	1,50	1,12	2,07	0,129	9,55		
9	PS	10	43,80	128,216	126,996	126,996	125,946	125,946	1,050	1,050	150	0,02785	0,08	0,08	1,50	0,78	2,32	0,166	4,26		
10		11	47,74	126,996	126,996	126,996	125,946	125,946	1,050	1,050	150	0,00457	0,08	0,09	1,50	0,42	2,82	0,257	1,03		
11		14	81,97	127,698	127,040	127,040	125,728	125,728	1,050	1,050	150	0,00461	0,08	0,16	1,50	0,42	2,82	0,256	1,04		
12	PS	13	41,01	135,526	133,844	134,476	132,794	132,794	1,050	1,050	150	0,04104	0,08	0,08	1,50	0,89	2,23	0,151	5,76		
13		13	59,88	143,647	131,844	142,597	132,794	132,794	1,050	1,050	150	0,16371	0,08	0,11	1,50	1,45	1,91	0,108	16,82		
14		14	88,98	133,844	127,040	132,794	125,950	125,950	1,050	1,050	150	0,07647	0,19	0,17	1,50	1,11	2,08	0,130	9,34		
15	PS	20	76,63	143,647	126,068	125,350	125,018	125,018	1,050	1,050	150	0,00462	1,51	0,14	1,50	0,43	2,87	0,268	1,08		
16	PS	20	74,10	140,767	135,882	139,717	134,832	134,832	1,050	1,050	150	0,10133	0,00	0,15	1,50	1,23	2,01	0,122	11,61		
17		21	64,49	135,882	129,376	134,832	126,326	126,326	1,050	1,050	150	0,08592	0,00	0,14	1,50	1,05	2,11	0,135	6,32		
18	PS	22	4,03	129,376	128,881	128,326	127,831	127,831	1,050	1,050	150	0,10068	0,29	0,12	1,50	1,21	2,01	0,122	11,57		
19		22	70,94	129,207	128,881	128,326	127,831	127,831	1,050	1,050	150	0,12283	0,41	0,01	1,50	1,31	1,97	0,116	13,48		
20		23	87,99	128,881	126,068	127,831	125,018	125,018	1,050	1,050	150	0,00460	0,00	0,42	1,50	0,42	2,82	0,256	1,03		
21		24	74,10	126,068	125,309	125,018	124,259	124,259	1,050	1,050	150	0,03187	0,55	0,17	1,50	0,82	2,29	0,161	4,74		
22	PS	17	61,46	142,818	140,767	141,768	139,717	139,717	1,050	1,050	150	0,01024	2,37	0,14	1,50	0,65	2,88	0,271	2,41		
23		17	39,75	138,372	140,767	141,768	139,717	139,717	1,050	1,050	150	0,03337	0,00	0,12	1,50	0,83	2,28	0,159	4,90		
24		18	68,90	140,767	137,137	137,322	137,137	137,137	1,050	1,050	150	0,00465	0,00	0,08	1,50	0,42	2,81	0,255	1,04		
25		19	44,15	129,207	125,872	128,157	128,157	128,157	1,050	1,050	150	0,13033	0,19	0,11	1,50	1,34	1,96	0,114	14,11		
26		24	44,15	125,872	125,309	124,822	124,259	124,259	1,050	1,050	150	0,07554	0,32	0,08	1,50	1,10	2,08	0,131	9,25		
27		25	55,87	125,309	125,692	124,259	124,002	124,002	1,050	1,050	150	0,01275	0,41	0,08	1,50	0,59	2,53	0,200	2,31		
28		26	45,01	125,692	126,347	124,002	123,797	123,797	1,050	1,050	150	0,00460	3,01	0,11	1,50	0,51	3,29	0,376	1,41		
29		EE-1	18,76	126,347	126,000	123,797	123,710	123,710	2,550	2,550	150	0,00465	3,11	0,09	1,50	0,52	3,31	0,382	1,41		
30		EE-1	18,76	126,347	126,000	123,797	123,710	123,710	2,550	2,550	150	0,00464	3,20	0,04	1,50	0,52	3,31	0,382	1,41		

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Nº 189
 RUBRICA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Nº 629
 RUBRICA

FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE - COSEB
 Rôubric: [assinatura]

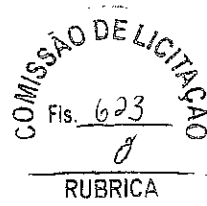
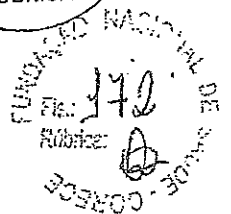
WLP/PV-37-5B-2

FLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORES - FIM DE PLANO

PROJETO: SES MUMBABA DE CIMA

BACIA: SUB-BACIA 2

No IV	COMPR.		COTA TERRENO		COTA PROJETO		PROFUNDIDADE		DIAM. TUBO (mm)	INCL. COLETOR (m/m)	VAZÃO (l/s)			V (m/s)	Vcrit (m/s)	Y/D	Tt Mpa	OBS.
	montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante			montante	jusante	projeto					
27 PS	28	20,43	147,400	147,265	146,350	146,215	1,050	1,050	150	0,00691	0,00	0,03	0,03	0,47	2,71	0,235	1,38	
28	29	43,25	147,265	140,963	146,215	139,913	1,050	1,050	150	0,14673	0,03	0,06	0,09	1,40	1,93	0,111	15,46	
29	31	51,60	140,963	140,050	139,913	139,000	1,050	1,050	150	0,01769	0,09	0,07	0,16	0,67	2,44	0,185	2,99	
28 PS	30	52,68	147,265	147,700	146,215	145,970	1,050	1,730	150	0,00465	0,00	0,08	0,08	0,43	2,01	0,256	1,04	
30	31	45,83	147,700	140,050	145,970	139,000	1,730	1,050	150	0,15208	0,04	0,07	0,14	1,41	1,92	0,110	15,89	
31	32	44,90	140,050	132,849	139,000	131,799	1,050	1,050	150	0,16038	0,30	0,06	0,37	1,44	1,91	0,109	16,56	
33 PS	34	79,25	132,849	127,664	131,799	126,614	1,050	1,050	150	0,11348	0,37	0,06	0,43	1,28	1,98	0,110	12,85	
30 PS	34	81,13	149,615	146,261	149,665	145,211	1,050	1,050	150	0,04232	0,00	0,11	0,11	0,99	2,22	0,150	5,90	
34	35	99,51	146,261	138,219	146,650	145,211	1,050	1,050	150	0,01774	0,00	0,12	0,12	0,67	2,44	0,185	2,99	
31 PS	35	81,32	140,050	138,219	139,000	137,059	1,050	1,050	150	0,16243	0,23	0,07	0,20	1,45	1,81	0,109	16,72	
35	36	44,77	138,219	133,531	137,059	132,491	1,050	1,050	150	0,02252	0,00	0,12	0,12	0,74	2,38	0,175	3,61	
36	37	44,77	133,531	128,298	132,491	127,248	1,050	1,050	150	0,10471	0,42	0,06	0,48	1,24	2,00	0,121	11,91	
37	38	79,69	128,298	127,664	127,248	125,614	1,050	1,050	150	0,00796	0,54	0,11	3,23	1,29	1,98	0,117	12,97	
38	39	29,52	127,664	127,724	125,614	125,474	1,050	2,250	150	0,03962	4,32	0,04	4,37	0,66	9,26	0,367	2,39	
39	41	54,70	127,724	127,466	125,474	125,216	2,250	2,250	150	0,00472	4,37	0,08	4,44	1,22	2,82	0,257	8,69	
40 PS	41	86,36	140,904	127,466	139,854	126,416	1,050	1,050	150	0,15560	0,00	0,12	0,12	1,42	1,92	0,110	16,18	
41	42	79,63	127,466	125,162	125,216	124,112	2,250	1,050	150	0,01480	4,57	0,11	4,67	0,86	3,19	0,347	4,21	
40 PS	42	60,49	140,904	135,618	139,854	134,568	1,050	1,050	150	0,08739	0,00	0,09	0,09	1,16	2,05	0,126	10,35	
42	43	69,49	135,618	126,308	134,568	125,258	1,050	1,050	150	0,15391	0,09	0,09	0,17	1,42	1,92	0,110	16,04	
43	44	77,85	126,308	125,162	125,258	124,112	1,050	1,050	150	0,01472	0,17	0,11	0,28	0,62	2,40	0,194	2,69	
44	45	66,40	125,162	125,796	124,112	123,808	1,050	1,990	150	0,00458	4,96	0,09	5,05	0,58	3,62	0,192	1,70	
45	46	72,56	125,796	125,124	123,808	123,474	1,990	1,650	150	0,00460	5,05	0,10	5,16	0,59	3,63	0,497	1,72	
46	EE-2	13,29	125,124	125,217	123,474	123,407	1,650	1,810	150	0,00804	5,16	0,02	5,18	0,61	3,60	0,485	1,85	EE-2 - VAL PI.ETE



PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORES - FIM DE PLANO

PROJETO: SES SÃO JOAQUIM
 BACIA: SUB-BACIA 1

No	PV	TRECHO		COTA TERRENO		COTA PROJETO		PROFUNDIDADE		DIAM. TUBO (mm)	INCL. COLETOR (m/m)	VAZÃO (l/s)				V (m/s)	Vcrit (m/s)	V/D	Tt (Mpa)	OBS.
		montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante			trecho	potencial	jusante	projeto					
1	PS	2	43,13	146,253	144,344	145,203	143,294	1,050	1,050	150	0,04426	0,00	0,08	0,08	1,50	0,92	2,21	0,148	6,11	
2		4	47,88	144,344	142,529	143,294	141,479	1,050	1,050	150	0,03791	0,08	0,09	0,17	1,50	0,87	2,25	0,154	5,41	
3	PS	4	60,02	144,047	142,529	143,294	141,479	1,050	1,050	150	0,02329	0,00	0,11	0,11	1,50	0,75	2,35	0,170	3,95	
4		8	54,99	142,529	138,010	141,479	133,650	1,050	1,050	150	0,14237	0,29	0,10	0,39	1,50	1,38	1,94	0,112	15,10	
5	PS	6	43,63	138,010	136,343	136,960	135,293	1,050	1,050	150	0,03821	0,00	0,08	0,08	1,50	0,87	2,24	0,154	5,45	
6		8	48,87	136,343	134,700	135,293	133,650	1,050	1,050	150	0,00362	0,08	0,09	0,18	1,50	0,83	2,28	0,159	4,93	
7	PS	8	41,01	135,526	134,700	134,700	133,650	1,050	1,050	150	0,02014	0,00	0,08	0,08	1,50	0,70	2,41	0,179	3,31	
8		11	88,93	134,700	127,698	133,650	126,618	1,050	1,050	150	0,07874	0,65	0,17	0,65	1,50	1,12	2,07	0,129	9,85	
9	PS	10	43,80	128,216	126,996	127,166	125,946	1,050	1,050	150	0,02785	0,00	0,08	0,08	1,50	0,78	2,32	0,166	4,26	
10		11	47,74	126,996	127,698	125,946	125,728	1,050	1,970	150	0,00457	0,08	0,03	0,17	1,50	0,42	2,82	0,257	1,03	
11		14	81,97	127,698	127,040	125,728	125,350	1,970	1,690	150	0,00461	0,59	0,15	0,15	1,50	0,42	2,82	0,256	1,04	
12	PS	13	41,01	135,526	133,844	134,476	132,794	1,050	1,050	150	0,04101	0,00	0,08	0,08	1,50	0,89	2,23	0,151	5,76	
13		13	59,88	143,647	133,844	142,597	132,794	1,050	1,050	150	0,16371	0,00	0,11	0,11	1,50	1,45	1,91	0,108	16,82	
14		14	88,98	133,844	127,040	132,794	128,990	1,050	1,050	150	0,07647	0,19	0,17	0,36	1,50	1,11	2,08	0,130	9,34	
15	PS	20	76,63	127,040	126,068	125,350	125,018	1,690	1,690	150	0,00462	1,51	0,14	0,14	1,50	0,43	2,87	0,258	1,08	
16		20	74,10	143,647	135,882	142,597	134,832	1,050	1,050	150	0,10133	0,00	0,15	0,15	1,50	1,23	2,01	0,122	11,61	
17	PS	20	64,49	140,767	135,882	139,717	134,832	1,050	1,050	150	0,05592	0,00	0,14	0,14	1,50	1,05	2,11	0,135	8,32	
18		21	4,03	135,882	129,376	134,832	128,326	1,050	1,050	150	0,10088	0,25	0,12	0,12	1,50	1,22	2,01	0,122	11,57	
19	PS	22	70,94	129,376	128,881	128,326	127,831	1,050	1,050	150	0,12283	0,41	0,01	0,01	1,50	1,31	1,97	0,116	13,48	
20		23	87,99	128,881	126,068	128,157	127,831	1,050	1,050	150	0,00460	0,00	0,14	0,14	1,50	0,42	2,82	0,256	1,03	
21		24	74,10	126,068	125,309	125,018	124,259	1,050	1,050	150	0,03197	0,55	0,17	0,72	1,50	0,82	2,29	0,161	4,74	
22	PS	17	61,46	142,818	140,767	141,768	139,717	1,050	1,050	150	0,01024	2,37	0,14	0,51	1,50	0,65	2,88	0,271	2,41	
23		17	39,75	138,372	140,767	137,322	137,137	1,050	1,050	150	0,08337	0,00	0,12	0,12	1,50	0,83	2,28	0,159	4,90	
24		18	68,90	140,767	129,207	137,137	128,157	1,050	1,050	150	0,00465	0,00	0,08	0,08	1,50	0,42	2,81	0,255	1,04	
25		19	44,15	129,207	125,872	128,157	124,822	1,050	1,050	150	0,13033	0,19	0,13	0,32	1,50	1,34	1,96	0,114	14,11	
26		24	44,15	125,872	125,309	124,822	124,259	1,050	1,050	150	0,07554	0,32	0,08	0,41	1,50	1,10	2,08	0,131	9,25	
27	PS	25	55,87	125,309	125,692	124,259	124,002	1,050	1,050	150	0,01275	0,41	0,08	0,49	1,50	0,59	2,53	0,200	2,31	
28		25	45,91	125,692	126,347	124,002	123,797	1,690	1,690	150	0,00460	3,01	0,11	3,11	1,50	0,51	3,29	0,276	1,41	
29		26	18,76	126,347	126,000	123,797	123,710	2,550	2,550	150	0,00455	3,11	0,09	3,20	1,50	0,52	3,31	0,382	1,41	
30		ET-1								150	0,00464	3,20	0,04	3,23	1,50	0,52	3,31	0,382	1,44	

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 184
 RUBRICA

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - CORPOE
 1443

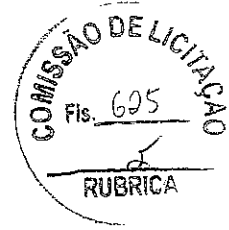
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 624
 RUBRICA

Handwritten signature

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETOIRA - FIM DE PLANO

PROJETO: SES SÃO JOAQUIM
BACIA: SUB-BACIA 2

No. p/	COMPR.		COTA TERRENO	COTA PROJETO		PROFUNDIDADE		DIAM. TUBO (mm)	INCL. COLETOR (m/m)	VAZÃO (l/s)			V (m/s)	Vcftt (m/s)	V/D	Tc (Mpa)	OBS.
	montante	jusante		montante	jusante	montante	jusante			trecho	montante	jusante					
27 PS	28	20,43	147,400	147,265	146,350	146,215	1,050	1,050	0,00861	0,00	0,03	1,50	0,47	2,71	0,235	1,38	
28	29	42,95	147,265	140,963	146,215	139,913	1,050	1,050	0,14673	0,03	0,06	1,50	1,40	1,63	0,111	15,46	
28 PS	30	52,68	147,265	147,700	146,215	145,970	1,050	1,730	0,00465	0,00	0,08	1,50	0,67	2,44	0,185	2,99	
30	31	45,83	147,700	140,050	147,700	139,000	1,730	1,050	0,15208	0,08	0,07	1,50	1,41	1,82	0,256	1,04	
31	32	44,90	140,050	132,049	139,000	131,799	1,050	1,050	0,16038	0,30	0,06	1,50	1,44	1,91	0,110	15,89	
32	33	41,90	132,049	127,654	131,799	126,614	1,050	1,050	0,11348	0,37	0,06	1,50	1,28	1,98	0,118	12,85	
33 PS	34	79,25	149,615	146,261	148,563	145,211	1,050	1,050	0,04232	0,00	0,11	1,50	0,90	2,22	0,150	5,90	
34	35	81,13	147,700	146,650	145,211	145,211	1,050	1,050	0,01774	0,00	0,12	1,50	0,67	2,44	0,185	2,99	
30 PS	35	49,51	146,261	138,219	145,211	137,169	1,050	1,050	0,15243	0,23	0,07	1,50	1,45	1,91	0,109	16,72	
31 PS	35	81,42	140,050	136,219	139,000	137,169	1,050	1,050	0,02252	0,00	0,12	1,50	0,72	2,38	0,175	3,61	
35	36	44,77	138,219	133,531	137,169	132,481	1,050	1,050	0,10471	0,42	0,06	1,50	1,24	2,00	0,121	11,91	
36	37	44,77	133,531	128,298	132,481	127,240	1,050	1,050	0,11689	0,48	0,06	1,50	1,29	1,98	0,117	12,97	
37	38	79,69	128,298	127,664	127,240	126,614	1,050	1,050	0,00796	0,54	0,11	3,89	0,66	3,26	0,367	2,39	
38	39	29,52	127,664	127,724	126,614	125,474	1,050	2,450	0,03862	4,32	0,04	4,37	1,22	2,82	0,257	8,69	
39	41	34,70	127,724	127,466	125,474	125,216	2,250	2,250	0,00472	4,37	0,08	4,44	0,57	3,52	0,452	1,65	
40 PS	41	89,36	140,904	127,466	139,854	126,416	1,050	1,050	0,15360	0,00	0,12	1,50	1,42	1,92	0,110	16,18	
41	44	75,63	127,466	125,162	125,216	124,112	2,250	1,050	0,01460	4,57	0,11	4,67	0,86	3,19	0,347	4,21	
40 PS	42	60,49	140,904	135,618	139,854	134,568	1,050	1,050	0,08739	0,00	0,09	1,50	1,16	2,05	0,126	10,35	
42	43	60,49	135,618	126,308	134,568	125,238	1,050	1,050	0,15391	0,06	0,09	1,50	1,42	1,92	0,110	16,04	
43	44	71,85	126,308	125,162	125,258	124,112	1,050	1,050	0,01472	0,17	0,11	1,50	0,63	2,49	0,194	2,99	
44	45	66,40	125,162	125,798	124,112	123,808	1,050	1,990	0,00458	4,96	0,09	5,05	0,58	3,62	0,492	1,70	
45	46	72,56	125,798	125,124	123,808	123,474	1,990	1,650	0,00460	5,05	0,10	5,16	0,59	3,63	0,497	1,72	
46	EE-2	13,29	125,124	125,217	123,474	123,407	1,650	1,810	0,00504	5,16	0,02	5,18	0,61	3,60	0,485	1,85	EE-2 - VAI P/ ETE



OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA COMUNIDADE DE SALGADINHO

COMPOSIÇÃO DE BDI - OBRAS DE SANEAMENTO BÁSICO

Administração Central (AC)	7,70%
Lucro (L)	8,20%
Despesas financeiras (DF)	1,00%
Seguros (S)	0,36%
Garantias (G)	0,21%
Riscos (R)	0,75%
Tributos (I)	6,65%
ISS	3,00%
PIS	0,65%
CONFINS	3,00%

BDI Cálculado = 27,63%
BDI Adotado = 28,00%



COMPOSIÇÃO DE BDI - FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Administração Central (AC)	5,20%
Lucro (L)	6,00%
Despesas financeiras (DF)	1,00%
Seguros (S)	0,24%
Garantias (G)	0,21%
Riscos (R)	0,43%
Tributos (I)	3,65%
ISS	0,00%
PIS	0,65%
CONFINS	3,00%


BDI Cálculado = 17,87%
BDI Adotado = 18,00%

FÓRMULA ADOTADA PARA CÁLCULO DO BDI
(Acórdão nº 2369/2011 – TCU – Plenário)

$$BDI = \frac{(1 + (AC + S + R + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)}$$

Onde:

- AC Taxa de rateio da administração central
- S Taxa representativa de seguros
- R Taxa correspondente aos riscos e imprevistos
- G Taxa que representa o ônus das garantias exigidas em edital
- DF Taxa representativa de despesas financeiras
- L Lucro bruto
- I Impostos (ISS, PIS, CONFINS)


RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES
ENG. CIVIL
CREA11.855/D



CONVENÇÕES



- 1ª Etapa



- 2ª Etapa



- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROJETADA

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	APROV.

PROJETO L3 CONSULTORIA TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES www.l3consultoria.com.br Fone: (85) 3219-9924		Estado do Ceará Prefeitura de Massapê Prefeitura Municipal de Massapê	
PROJETO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SALGADINHO		CREA	
DATA JULHO/2011	TÍTULO REDE COLETORA PÚBLICA PLANTA CONSTRUTIVA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO	ESCALA 1/1.250	PRANCHA	FASE PROJETO BÁSICO



CONVENÇÕES



- 1º Etapa



- 2º Etapa



- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROJETADA

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S ã O				





COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS		DESENHO 01/09	PRANCHA Nº 01/01
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO - CEARÁ PROJETO EXECUTIVO			
REDE COLETORA DE ESGOTO			

GERÊNCIA:	Engº JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	Engº JACKELINE SALES DE MELO		
PROJETO:	Engº JACKSON JOSÉ BEZERRA CAVALCANTI RNP: 0608052167		
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	1:2.000
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_01.09_RCE_01.01.dwg	DATA:	ABRIL/10

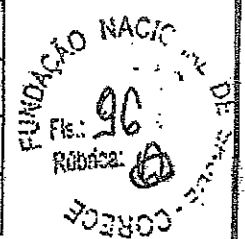


REV	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ	APROV

PROJETO RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES ENGENHEIRO CIVIL CREA 11.855/D (CE)	CREA
--	------

 L3 CONSULTORIA TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES www.l3consultoria.com.br Fone: (85) 3219-9924	Estado do Ceará  Prefeitura de Massapê
PROJETO	Prefeitura Municipal de Massapê
DATA JULHO/2011	PROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SALGADINHO
RESPONSÁVEL TÉCNICO RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES ENGENHEIRO CIVIL CREA 11.855/D (CE)	TÍTULO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EE-1 PLANTA BAIXA, CORTE E DETALHE
ESCALA 1/50	PRANCHA 06/15
FASE PROJETO BÁSICO	

04	SIFÃO	01
05	JOELHO 90°C 100mm	01
06	LIGAÇÃO P/ SAÍDA DE VASO SANITÁRIO - 100mm	01
07	JOELHO 90° 75mm	01



RELEÇÃO DOS EQUIPAMENTO HIDRO-SANITÁRIO

ABREVIATURA	DENOMINAÇÃO
CI	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE 0.50x0.50x0.50m
LV	LAVATÓRIO
VS	VASO SANITÁRIO
CS	CAIXA SIFONADA EM PVC 150x150x50
CY	COLUNA DE VENTILAÇÃO



REV.	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	APROV.
------	-----------	------	-------	--------

<p>PROJETO</p> <p align="center">RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES ENGENHEIRO CIVIL CREA 11.855/D (CE)</p>	<p>CREA</p> <p align="right">10</p>
--	-------------------------------------

L3 CONSULTORIA
TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES
www.l3consultoria.com.br
Fone: (85) 3219-9924

Estado do Ceará
Prefeitura de Massapê
Prefeitura Municipal de Massapê


DATA: JULHO/2011

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 11.855/D (CE)

PROJETO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SALGADINHO

TÍTULO: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO CASA DE COMANDO E GERADOR



ESCALA: 1/50 PRANCHA: FASE: PROJETO BÁSICO

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - CORECE
 Fls. 94
 Rubrica: 

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 632
 5
 RUBRICA

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	APROV.


PROJETO RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES ENGENHEIRO CIVIL CREA 11.855/D (CE)	CREA
--	------

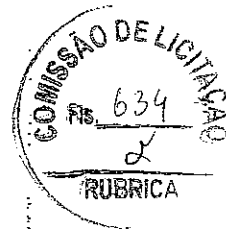
 L3 CONSULTORIA TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES www.l3consultoria.com.br Fone: (85) 3219-9924	 Prefeitura de Massapê	Estado do Ceará Prefeitura Municipal de Massapê
	PROJETO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SALGADINHO	
DATA JULHO/2011	TÍTULO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EE-1 PLANTA SITUAÇÃO E LOCAÇÃO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES ENGENHEIRO CIVIL CREA 11.855/D (CE)	ESCALA INDICADA	PRANCHA 02/15



REV	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ	APROV


<p>PROJETO</p> <p>RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES ENGENHEIRO CIVIL CREA 11.855/D (CE)</p>	<p>CREA</p>
---	-------------

 <p>L3 CONSULTORIA TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES www.l3consultoria.com.br Fone: (85) 3219-9924</p>	<p>Estado do Ceará</p> <p>Prefeitura de Massapê</p> <p>Prefeitura Municipal de Massapê</p>						
<p>PROJETO</p> <p>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SALGADINHO</p>	<p>PROJETO</p>						
<p>DATA</p> <p>JULHO/2011</p>	<p>TÍTULO</p> <p>LIGAÇÃO PREDIAL DETALHES</p>						
<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO</p> <p>RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES ENGENHEIRO CIVIL CREA 11.855/D (CE)</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">ESCALA</td> <td style="width: 33%;">PRANCHA</td> <td style="width: 33%;">FASE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">INDICADA</td> <td> </td> <td style="text-align: center;">PROJETO BÁSICO</td> </tr> </table>	ESCALA	PRANCHA	FASE	INDICADA		PROJETO BÁSICO
ESCALA	PRANCHA	FASE					
INDICADA		PROJETO BÁSICO					




REV	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ	APROV
-----	-----------	------	------	-------

PROJETO RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES ENGENHEIRO CIVIL CREA 11.855/D (CE)	CREA
--	------


L3 CONSULTORIA
 TOPOGRAFIA E AVALIAÇÕES
 www.l3consultoria.com.br
 Fone: (85) 3219-9924

Estado do Ceará


Prefeitura de Massapê
Prefeitura Municipal de Massapê

DATA
JULHO/2011

PROJETO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SALGADINHO

RESPONSÁVEL TÉCNICO
RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 11.855/D (CE)

TÍTULO
REDE COLETORA PÚBLICA PLANTA CONSTRUTIVA

ESCALA
1/1.250

PRANCHA

FASE
PROJETO BÁSICO

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO ENTERRADO EM TERRADO NO SOLO DO PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO ENTERRADO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm)
	PAINEL DE COMANDO DE MOTORES
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA
	QUADRO DE MEDIÇÃO
	POSTE DE CONCRETO DUPLO 3 1/2" LÂMPADA VAPOR DE 5000 70W, REATOR E CÉLULA FOTO-ELETRICA
	CONSOLETE TIPO "L" EM ALUMÍNIO COM TAMPA
	CONSOLETE TIPO "T" EM ALUMÍNIO COM TAMPA
	EXTINTOR DE INCÊNDIO PÓ QUÍMICO BR9

AUMENTADOR GERAL

4#16mm²

QDLF1.4

QDLF1.4

QDLF1.4

BÓIAS N1x2

BÓIAS N1x2

MOTOR 1

MOTOR 2

AUMENTADOR GERAL

4#16mm²

QDLF1.4

BÓIAS N1x2

BÓIAS N1x2

MOTOR 1

MOTOR 2

1 PLANTA DE SITUAÇÃO

ESCALA 1/100

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fis. 635
 d
 RUBRICA

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
 Fis. 289
 Rubrica: B
 DORRER

A3



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE OPERAÇÕES
 GERÊNCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL

DESENHO PRANCHA N°
 01/01 01/08

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
 PROJETO ELÉTRICO

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RIGIDO ENTERRADO EM ALVENARIA
	ELETRODUTO PVC RIGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RIGIDO ENTERRADO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, REFEITO E TERRA
	LUMINARIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W
	LUMINARIA TIPO PLAFONIER P/ INSTALAO NA PAREDE (LAMPADA PL 45W)
	LUMINARIA TIPO PLAFONIER P/ INSTALAO NO TETO (LAMPADA PL)
	INTERRUPTOR SIMPLES
	INTERRUPTOR DUPLO
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 25A

QDLF1.3

DEM DO QDLF

QDLF1.3 QDLF1.7

QDLF1.7

QDLF1.3



ANTA BAIXA - CASA OPERADOR

1/25

FORMATO **A3**

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL

DESENHO 01/01 PRANCHA Nº 02/08

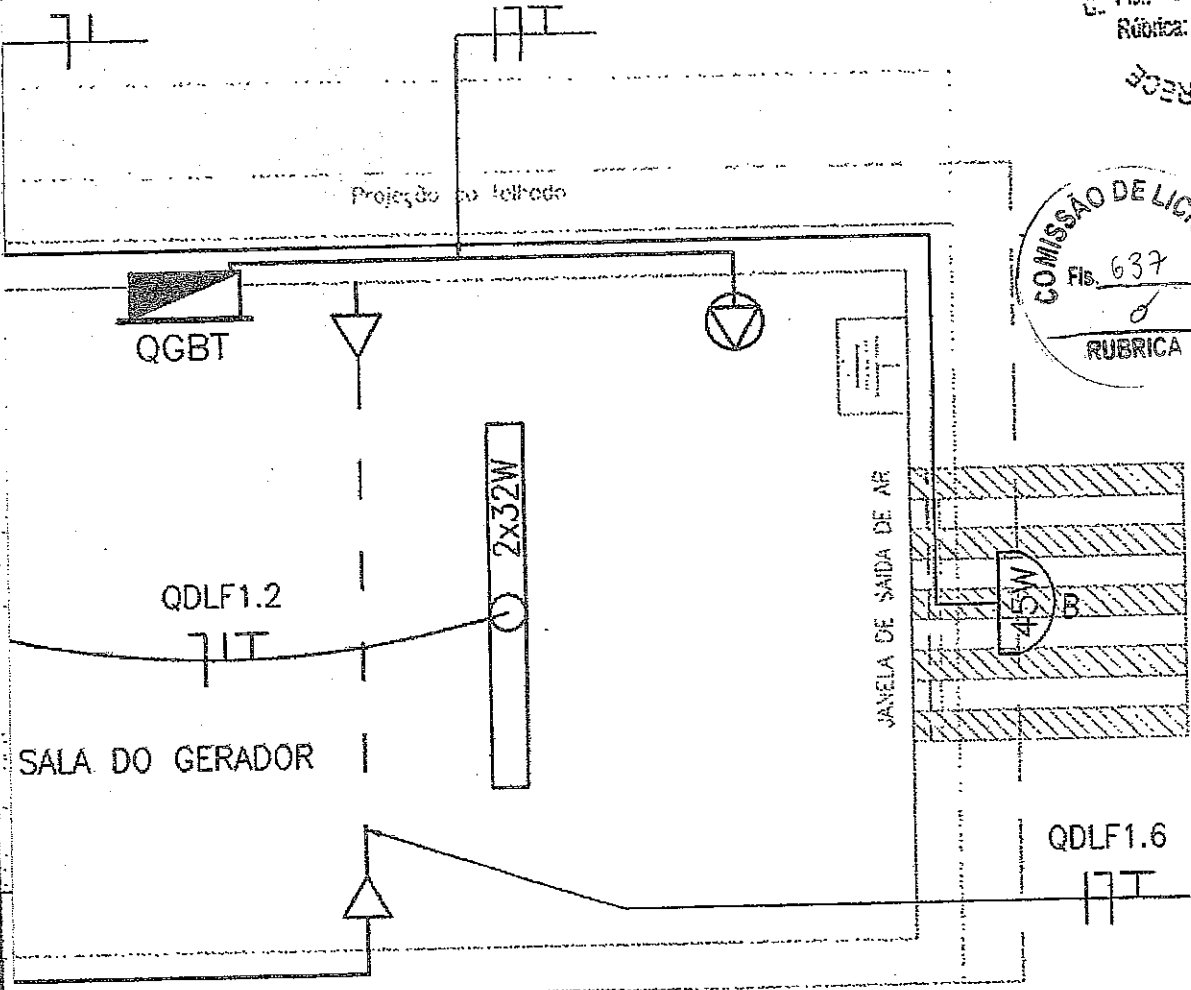
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
PROJETO ELÉTRICO

FUNDAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA EM SAÚDE - COREGE
 Fis.: 291
 Rubrica:

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fis. 637
 RUBRICA

QDLF1.1

QGBT1.2



1 PLANTA BAIXA - CASA GERADOR
 ESCALA 1/25

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUIDO NO TETO		INTERRUPTOR DUPLO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO		QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUIDO EM ALVENARIA		QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA		QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W		TOCADOR DE FORÇA 3P+T 32A
	LUMINÁRIA TIPO PLANOFIT P/ INSTALAÇÃO NA PAREDE (LAMPADA PL 45W)		TOCADOR DE FORÇA 2P+T 25A
	LUMINÁRIA TIPO PLANOFIT P/ INSTALAÇÃO NO TETO (LAMPADA PL)		INTERRUPTOR SIMPLES

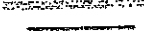
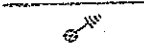
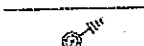


A3

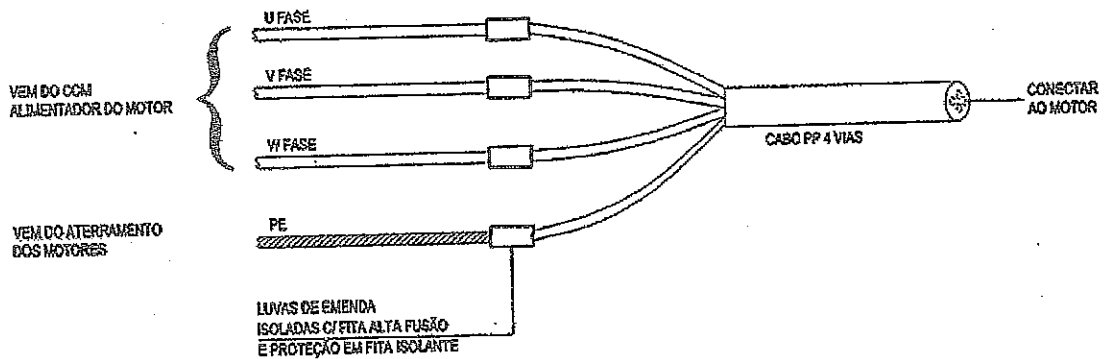


COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE OPERAÇÕES
 GERÊNCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL

DESENHO PRANCHA N°
 01/01 03/08

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO

LEGENDA	
	CABO DE COBRE Nº 50,0mm²
	HASTE DE ATERRAMENTO COPERMELD 5/8" x 2,40m
	HASTE DE ATERRAMENTO COPERMELD 5/8" x 2,40m, INSTALADA EM CAIXA DE INSPEÇÃO
	CAIXA DE EQUILIBRIZAÇÃO DE MALHAS DE ATERRAMENTO
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm)



2 DETALHE DE LIGAÇÃO CAIXA DE PASSAGEM MOTORES ESCALA 5/50

- OBS:
1. CONDUTOR DAS MALHAS DE ATERRAMENTO: COBRE Nº 50,0mm²
 2. TODAS AS CONEXÕES ENTRE CABOS DAS MALHAS DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER FEITAS COM SOLDA EXOTÉRMICA
 3. A PROFUNDIDADE DOS CABOS DAS MALHAS DE ATERRAMENTO DEVE SER DE NO MÍNIMO 50 cm
 4. A RESISTÊNCIA MÁXIMA DE CADA MALHA, INDIVIDUALMENTE, DEVERÁ SER DE 10 OHMS
 5. SE NÃO FOR ALCANÇADO, PARA CADA MALHA, A RESISTÊNCIA MÁXIMA DE 10 OHMS, PODÊ-SE APLICAR BETONITA OU PRODUTO EQUIVALENTE AO LOGO DOS CABOS E HASTES
 6. TODAS AS MALHAS DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER CONECTADAS NA CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DAS MALHAS

TUAÇÃO 1/100

FORMATO

A3



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL

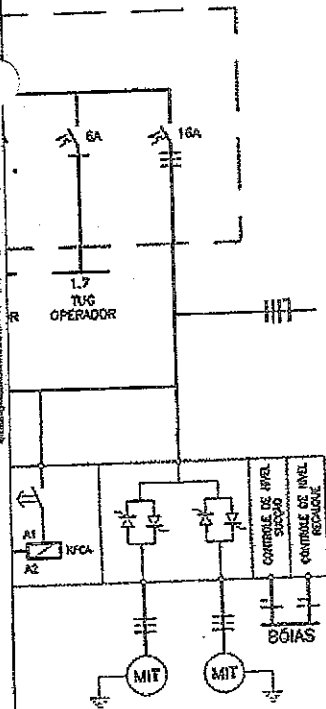
DESENHO PRANCHA Nº
01/01 04/08

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO

LEGENDA

	MEDIDOR CONDESA
	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMO-MAGNETICO
	DISJUNTOR MONOPOLAR TERMO-MAGNETICO
	CONTACTOR TRIPOLAR e/ BANCO CAPACITOR
	BANCO CAPACITOR TRIFASICO
	CONTATO NA TEMPOZADOR
	MOTOR DE INDUÇAO TRIFASICO
	PANEL DE PARTIDA DIRETA CONFORME TR-01 CASECE
	PANEL DE PARTIDA SOFT-STARTER CONFORME TR-02 CASECE
	OTA - QUADRO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 639
RUBRICA



A3



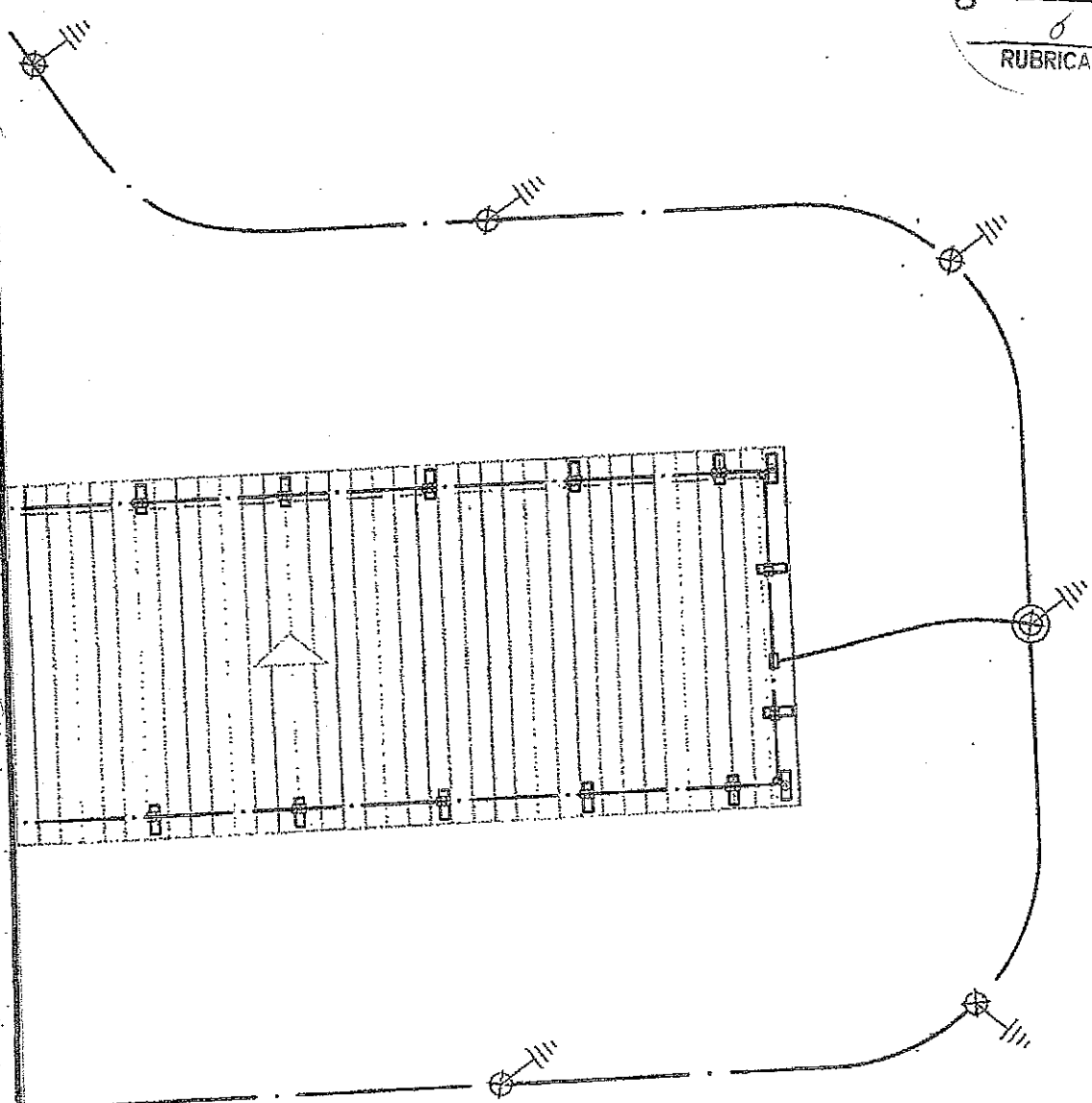
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
GERENCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL

DESENHO 01/01 PRANCHA Nº 05/08

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
PROJETO ELÉTRICO

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
 Fis.: 2208
 Rubrica: 0

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fis. 640
 0
 RUBRICA



1 PLANTA DE COBERTA
 ESCALA 1/50

A3
 LA: INDICADA



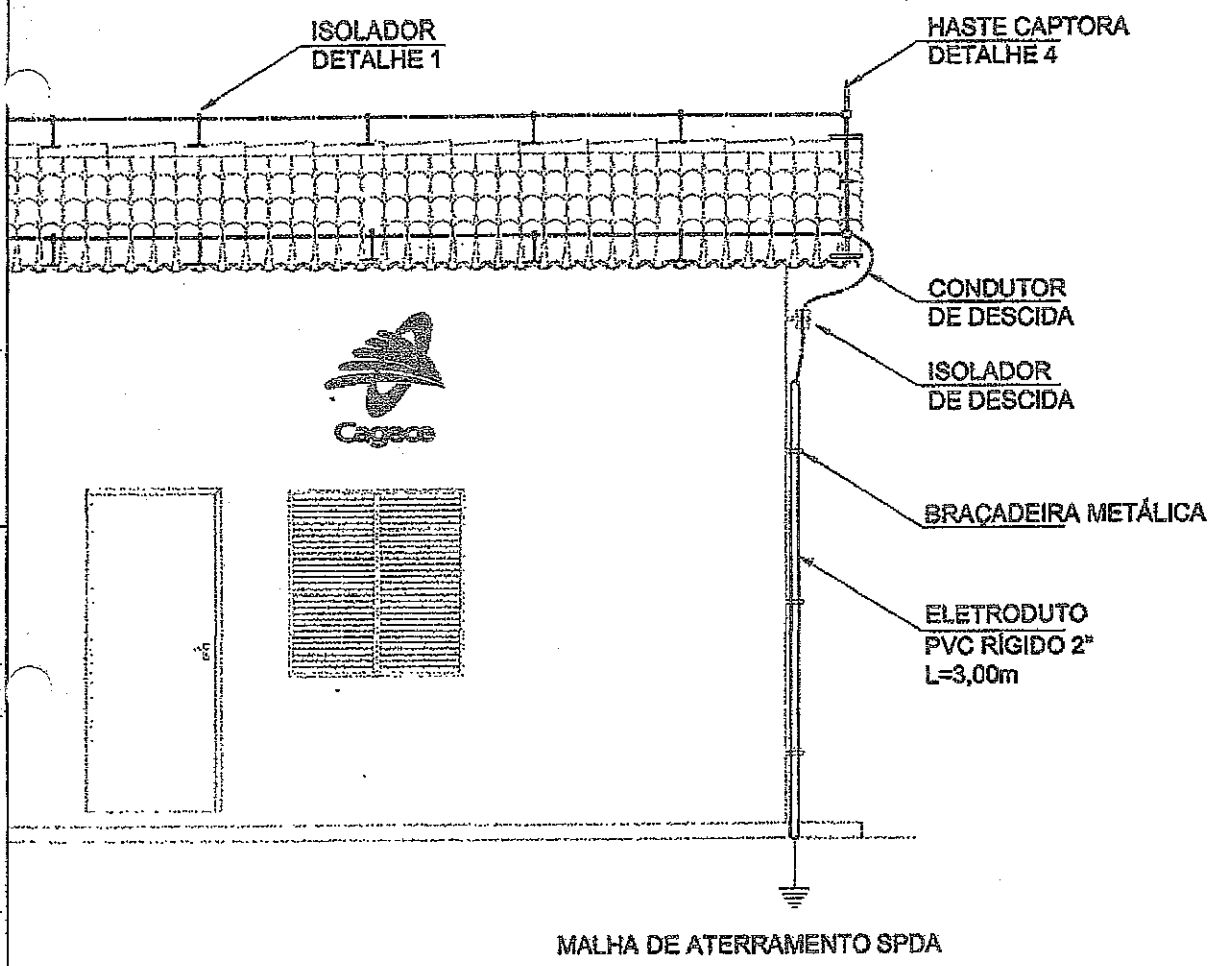
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE OPERAÇÕES
 GERÊNCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL

DESENHO	PRANCHA N°
01/02	06/08

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
 PROJETO ELÉTRICO

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
 Fls. 205
 Rubrica: 0

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 643
 d
 RUBRICA



MALHA DE ATERRAMENTO SPDA

1 VISTA 01
 ESCALA 1/50

A3



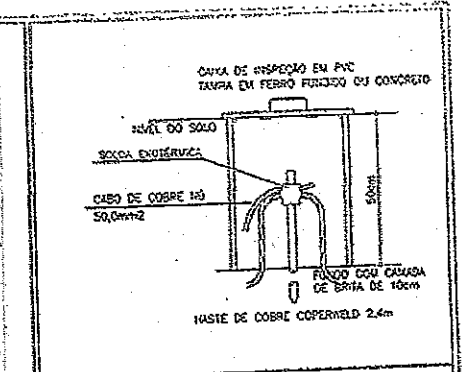
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE OPERAÇÕES
 GERÊNCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL

DESENHO	PRANCHA N°
02/02	07/08

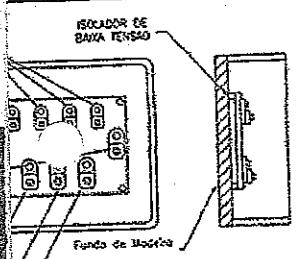
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
 PROJETO ELÉTRICO

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE SAÚDE - CORDEIRO
 Nº: 296
 RUBRICA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fis. 642
 RUBRICA



DETALHE 5 (CAIXA DE INSPEÇÃO)



CAIXA DE MALHAS DE ATERRAMENTO)

CAIXA	COTAS					
	A	B	C	D	E	F (AÇO IREFLADO)
60x60x60	60	80	79	69	58	7 Ø 4,6-MÍNIMO

RESISTÊNCIA MÍNIMA A COMPRESSÃO
 12 USGS, ZIRCADADA A QUENTE OU CHA-
 COM ESPESURA MÍNIMA DE 10mm ;
 CONCRETADO OU VAZADO (COM CAMADA DE
 MÍNIMA DE 100mm) ;
 TOLERÂNCIA DE ±2% NAS COTAS APRESENTADAS ;
 ROS.

ALVENARIA DE PASSAGEM EM ALVENARIA

A3



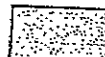
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE OPERAÇÕES
 GERÊNCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL

DESENHO	PRANCHA N°
01/01	08/08

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
 PROJETO ELÉTRICO



CONVENÇÕES

 - 1ª Etapa

 - 2ª Etapa

 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROJETADA

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

R E V I S Ã O



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS		DESENHO 01/09	FRANCHA Nº 01/01
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO - CEARÁ			
P R O J E T O E X E C U T I V O			
REDE COLETORA DE ESGOTO			

GERÊNCIA:	Engº JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	Engº JACKELINE SALES DE MELO		
PROJETO:	Engº JACKSON JOSÉ BEZERRA CAVALCANTI RNP: 0608052167		
DESENHO:	ARQUIMEDES		ESCALA: 1:2.000
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_01.09_RCE_01.01.dwg		DATA: ABRIL/10.

FUNDAÇÃO NA:
 Fis: 304
 Rubrica: *[assinatura]*
 COSEGE

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fis. 644
[assinatura]
 RUBRICA

01	READEQUAÇÃO: REDE E EEE	MAIO/2010	ENGº JACKSON C.	ARQUIMEDES
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

R E V I S ã O



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS	DESENHO 02/09	PRANCHA Nº 01/02
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO P R O J E T O E X E C U T I V O		
SISTEMA PRELIMINAR: CAIXA DE AREIA E ELEVATÓRIA PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCAÇÃO		

GERÊNCIA:	Engº JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	ENGº ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES		
PROJETO:	Engº JORGE MEDEIROS CREA: 25.917-D		
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_02.09_EEE_01.02_Sit.dwg	DATA:	JAN/09

GRADES, TAMPAS E GUARDA-CORPOS EM FIBRA:

Fabricados através do processo de pultrusão, utilizando resina Éster-Vinílica com adição de componente para proteção aos raios UV e pigmentação na cor desejada. Não será permitida a coloração através de pintura das peças.



OBS:

- 1 - BOMBA A SEREM UTILIZADAS NA 2ª ETAPA
- BOMBA SUBMERSÍVEL - 1+1R.
- Q= 7.68 L/s ; Hman= 19.50m; Rot=1750 rpm; POT= 7.5 CV

01	READEQUAÇÃO: REDE E EEE	MAIO/10	ENGº JACKSON C.	ARQUIMEDES
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

R E V I S ã O



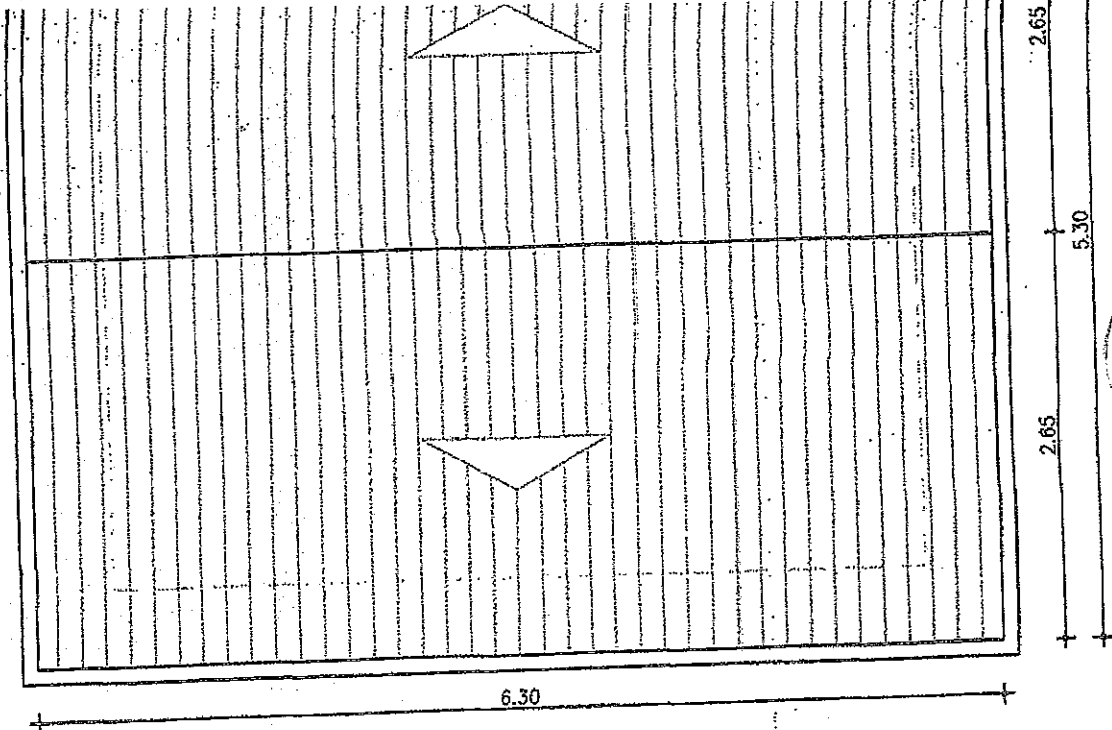
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS

DESENHO	PRANCHA Nº
03/09	02/02

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
PROJETO EXECUTIVO

SISTEMA PRELIMINAR: CAIXA DE AREIA E ELEVATÓRIA
PLANTA BAIXA - CORTES - DETALHES

GERÊNCIA:	Engº JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	ENGº ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES		
PROJETO:	Engº JORGE MEDEIROS CREA: 25.917-D		
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_03.09_EEE_02.02_PB.dwg	DATA:	JAN/09



COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fis. 646
 RUBRICA

6 COBERTA
 ESCALA 1 / 50

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - CORECA
 Fis. 306
 Rubrica:

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE ENGENHARIA
 GERÊNCIA DE PROJETOS

DESENHO 04/09 PRANCHA N° 01/01

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
 PROJETO EXECUTIVO.

CASA DO OPERADOR
 PLANTA BAIXA E CORTES

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	ENG° ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES		
PROJETO:	Eng° JORGE MEDEIROS	CREA-PE: 25917/D	
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_04.09_COperador_01.01_PB.dwg	DATA:	JAN/09

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
 Fls: 307
 Rubrica: 
 COREGE

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls: 647
 RUBRICA

DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

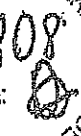


COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS	DESENHO 05/09	PRANCHA Nº 01/01
--	------------------	---------------------

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
PROJETO EXECUTIVO

**CASA DO GERADOR
 PLANTA BAIXA E CORTE**

REFERÊNCIA:	Engº JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	ENGº ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES		
PROJETO:	Engº JORGE MEDEIROS CREA: 25.917-D		
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_05.09_CGerador_01.01_PB.dwg	DATA:	JAN/09

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
 Fls. 308
 Rubrica: 
 CORECE

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 648
 RUBRICA 

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S Ã O				



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS	DESENHO 06/09	PRANCHA N° 01/01
--	------------------	---------------------

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
 PROJETO EXECUTIVO

PADRONIZADO DE MURO, CERCA E PORTÃO
 PARA ÁREAS DE PROPRIEDADE DA CAGECE

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	ENG° ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES		
PROJETO:	Eng° JORGE MEDEIROS	CREA-PE: 25917/D	
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_06.09_Pcomp_01.01_PP056(Portão).dwg	DATA:	JAN/09

RELAÇÃO DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIMINAÇÃO	QUANT. un.	DIAM. mm
SUCÇÃO / RECALQUE			
01	C90' BB FF	2	150
02	JUNTA DE DESMONTAGEM FF	2	150
03	TUBO PONTA/FLANGE FF L=0.20m	2	150
04	REGISTRO DE GAVETA FLANGE CABEÇOTE FF	2	150
05	TUBO PONTA/PONTA FF L=12.30m (TUBO CAMISA)	1	200
06	TUBO PONTA/FLANGE FF L=0.90m	2	150

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fis. 64
 RUBRICA

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
 Fis. 309
 Rubrica:
 COORDENADOR

OBS:

1 - A TUBULAÇÃO DE DEFF" 150mm JÁ ESTA COTADA NO ITEM LINHA DE RECALQUE;

01	READEQUAÇÃO: DIÂMETRO E MATERIAL	MAIO/2010	ENG° JACKSON C.	ARQUIMEDES
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

R E V I S ã O



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
 GERÊNCIA DE PROJETOS

DESENHO	PRANCHA N°
07/09	01/03

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
PROJETO EXECUTIVO

EMISSÁRIO DE RECALQUE - EE P/ ETE
PERFIL E CAMINHAMENTO

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	Eng° ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES		
PROJETO:	Eng° JORGE MEDEIROS CREA/PE: 25.917-D		
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_07-09.09_LR_01-03.03.dwg	DATA:	JAN/09

ESTACA

TERRENO

ADUTORA



N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01	READEQUAÇÃO: DIÂMETRO E MATERIAL	MAIO/2010	ENG° JACKSON C.	ARQUIMEDES

REVISÃO



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
GERÊNCIA DE PROJETOS

DESENHO	PRANCHA N°
08/09	02/03

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÉ-MUMBABA DE BAIXO
P R O J E T O E X E C U T I V O

EMISSÁRIO DE RECALQUE - EE P/ ETE
PERFIL E CAMINHAMENTO

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	Eng° ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES		
PROJETO:	Eng° JORGE MEDEIROS CREA/PE: 25.917-D		
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_07-09.09_LR_01-03.03.dwg	DATA:	JAN/09

Nº
|
ESTACA
~
TERRENO
—
ADUTORA



01	READEQUAÇÃO: DIÂMETRO E MATERIAL	MAIO/2010	ENGº JACKSON C.	ARQUIMEDES
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
GERÊNCIA DE PROJETOS

DESENHO	PRANCHA Nº
09/09	03/03

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MASSAPÊ-MUMBABA DE BAIXO

PROJETO EXECUTIVO

EMISSÁRIO DE RECALQUE - EE P/ ETE
PERFIL E CAMINHAMENTO

GERÊNCIA:	Engº JOÃO FERNANDO DE ABREU MENESCAL		
SUPERVISÃO:	Engº ANA BÁRBARA DE ARAÚJO NUNES		
PROJETO:	Engº JORGE MEDEIROS CREA/PE: 25.917-D		
DESENHO:	ARQUIMEDES	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	MumbabaBaixo_07-09.09_LR_01-03.03.dwg	DATA:	JAN/09


PARCELA DE RELEVÂNCIA

OBRA: CONCLUSÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO DE MUMABA DE BAIXO E DISTRITO DE SALGADINHO.

ENDEREÇO - DISTRITO DE MUMBABA DE BAIXO E DISTRITO DE SALGADINHO - MASSAPÉ-CE

SERVIÇOS QUE INDICAM PARCELA DE RELEVÂNCIA

ITEM	CÓDIGO	SERVIÇOS
02.06.01	73840/003	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM ELÁSTICA – DN 150 P/ ESGOTO
02.07.03	C3475	TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO 150 COM CAMISA DE AÇO
08.01.01	73784/001	LIGAÇÃO DE ESGOTO EM TUBO PVC ESGOTO SÉRIE-R DN 100MM, DA CAIXA ATÉ A REDE INCLUINDO ESCAVAÇÃO E REATERRO ATÉ 1,00M, COMPOSTO POR 10,50M DE TUBO PVC SÉRIE-R ESGOTO DN 100MM, JUNÇÃO SIMPLES PVC PARA ESGOTO PREDIAL DN 100X100MM E CURVA PVC 90° PARA REDE


Lanylson Carlos Teixeira
ENG. CIVIL DA PREFEITURA DE MASSAPÉ-CE
MAT. Nº 7371 - CREA/CE Nº 320313

LANYLSON CARLOS TEIXEIRA
ENGENHEIRO CIVIL



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ
(PAPEL TIMBRADO DA PROPONENTE)
ANEXO II – MODELO DE APRESENTAÇÃO DE CARTA-PROPOSTA



Local e data

À
Prefeitura Municipal de Massapê
Comissão Permanente de Licitação

REF.: CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 2020.01.20.001

Prezados(as) Senhores(as),

Apresentamos a V. Sas., nossa proposta para o objeto do Edital de **CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 2020.01.20.001**, cujo objeto é a Execução dos Serviços de Conclusão do Sistema de Esgotamento Sanitário nos Distritos de Mumbaba de Baixo e Salgadinho, junto a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Município de Massapê/CE, conforme projeto em anexo, parte integrante deste processo, pelo preço global de R\$ _____ (_____), com prazo de execução de 240 (duzentos e quarenta) dias.

Caso nos seja adjudicado o objeto da presente licitação, nos comprometemos a assinar o contrato no prazo determinado no documento de convocação, indicando para esse fim o(a) Sr(a). _____, portador(a) da carteira de Identidade nº. _____ e CPF nº _____, como representante legal desta empresa.

Informamos que o prazo de validade da nossa proposta é de **60 (sessenta) dias** corridos, a contar da data da abertura da licitação.

Finalizando, declaramos que assumimos inteira responsabilidade pela execução dos serviços objeto deste Edital e que serão executados conforme exigência editalícia e contratual, e que serão iniciados dentro do prazo de até 10 (dez) dias consecutivos, contados a partir da data de recebimento da Ordem de Serviço.

Atenciosamente,

Carimbo da Empresa e assinatura do(a) representante.



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ
ANEXO III
01. MODELO DE PLANILHA ORÇAMENTÁRIA



CONCORRÊNCIA Nº 2020.01.20.001.

OBJETO: Execução dos Serviços de Conclusão do Sistema de Esgotamento Sanitário nos Distritos de Mumbaba de Baixo e Salgadinho, junto a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Município de Massapê/CE, conforme projeto em anexo, parte integrante deste processo.

01. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QTDE	UNID	VALOR - R\$	
				Unitário (sem B.D.I)	TOTAL (sem B.D.I)
VALOR GLOBAL (sem B.D.I)					

Valor R\$ do B.D.I =

Valor global da proposta (R\$) = Valor global da planilha
orçamentária

+

B.D.I

_____, ____ de _____ de 20....

Carimbo da Empresa e assinatura do(a) representante.



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ
ANEXO III



03. TAXAS DE B.D.I - BONIFICAÇÕES E DESPESAS INDIRETAS

BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS		VALOR - %	VALOR - R\$
1.0	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL		
2.0	DESPESAS FINANCEIRAS		
3.0	RISCO		
4.0	GARANTIA/SEGURO		
5.0	LUCRO		
6.0	TRIBUTOS / IMPOSTOS (PIS/COFINS/ISS)		
VALOR TOTAL DO B.D.I			

_____ de _____ de 20....

Carimbo da Empresa e assinatura do(a) representante



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ
ANEXO IV – MINUTA DO CONTRATO



CONTRATO Nº _____

**TERMO DE CONTRATO QUE ENTRE SI FAZEM
A PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ,
ATRAVÉS DA SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, COM A
EMPRESA**

_____, **PARA
O FIM QUE A SEGUIR SE DECLARA:**

O Município de Massapê, pessoa jurídica de direito público interno, com sede Rodovia CE 090, 1076 - KM 1 - Itambé - Massapê/CE, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 07.598.691/0001-16, através da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, representado pelo(a) Ordenador(a) de Despesas da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Sr.(a) _____, infrafirmado, doravante denominado de CONTRATANTE e, do outro lado, a empresa, _____ com endereço à _____ em _____, Estado do _____, inscrito no CNPJ sob o nº _____, representada por _____, portador(a) do CPF nº _____, ao fim assinado(a), doravante denominada de CONTRATADA, de acordo com o Edital de Concorrência nº _____, Processo nº _____, em conformidade com o que preceitua a Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações posteriores, sujeitando-se os contratantes às suas normas e às cláusulas e condições a seguir ajustadas:

CLAÚSULA PRIMEIRA - DA FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

1.1- Fundamenta-se este contrato na Concorrência nº 2020.01.20.001, na Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores e na proposta de preços da CONTRATADA.

CLAÚSULA SEGUNDA – DO OBJETO

2.1- O presente contrato tem por objeto a Execução dos Serviços de Conclusão do Sistema de Esgotamento Sanitário nos Distritos de Mumbaba de Baixo e Salgadinho, junto a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Município de Massapê/CE, conforme projeto(s) em anexo, parte integrante deste processo, parte integrante deste processo, conforme especificações na proposta de preços da CONTRATADA, parte integrante deste processo.

CLAÚSULA TERCEIRA - DO VALOR E DA DURAÇÃO DO CONTRATO

3.1- A CONTRATANTE pagará à CONTRATADA, pela execução do objeto deste contrato o valor global de R\$ _____ (_____).

3.2- O contrato terá um prazo de vigência a partir da data da assinatura, até o período de 240 (duzentos e quarenta) dias, podendo ser prorrogado nos casos e formas previstos na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores.



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ



CLÁUSULA QUARTA - DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

4.1- A fatura relativa aos serviços efetivamente prestados deverá ser apresentada à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, até o 10º (décimo) dia útil do mês subsequente à realização dos serviços, para fins de conferência e atestação da execução dos serviços.

4.2. A fatura constará dos serviços efetivamente prestados no período de cada mês civil, de acordo com o quantitativo efetivamente realizado no mês, cujo valor será apurado através de medição;

4.3- Caso a medição seja aprovada pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, o pagamento será efetuado até o 30º (trigésimo) dia após o protocolo da fatura pelo(a) CONTRATADO(A), junto ao setor competente da Prefeitura Municipal de Massapê.

4.4- A administração poderá deliberar sobre o pagamento antecipado, exclusivamente com relação às parcelas destinadas à instalação de canteiros de obras e/ou mobilização de equipamentos, limitando a despesa até o valor máximo correspondente a 5,0% (cinco por cento) do valor efetivamente orçado/proposto.

CLÁUSULA QUINTA - DO REAJUSTAMENTO DE PREÇO

5.1- Os preços são firmes e irrevogáveis pelo período de 12 (doze) meses, a contar da data da apresentação da proposta. Caso o prazo exceda a 12 (doze) meses, os preços contratuais poderão ser reajustados, tomando-se por base a data da apresentação da proposta, com base no INCC – Índice Nacional da Construção Civil ou outro equivalente que venha a substituí-lo, caso este seja extinto.

CLÁUSULA SEXTA - DA FONTE DE RECURSOS

6.1- As despesas decorrentes da contratação correrão por conta da dotação orçamentária nº 0601.17.512.0402.1.016, elemento de despesa nº 44.90.51.00, oriundas do Recurso Federal - Fundação Nacional de Saúde - FUNASA/MS e Tesouro Municipal.

CLÁUSULA SÉTIMA - DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

7.1- A CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões no quantitativo do objeto contratado, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do Contrato, conforme o disposto no § 1º, art. 65, da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

CLÁUSULA OITAVA - DOS PRAZOS

8.1- Os serviços objeto desta licitação deverão ser executados e concluídos no prazo de 240 (duzentos e quarenta) dias, contados a partir do recebimento da ordem de serviço, podendo ser prorrogado nos termos da Lei 8.666/93 e suas alterações.

8.2- Os pedidos de prorrogação deverão se fazer acompanhar de um relatório circunstanciado e do novo cronograma físico-financeiro adaptado às novas condições



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ



propostas. Esses pedidos serão analisados e julgados pela fiscalização da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Massapê.

8.3- Os pedidos de prorrogação de prazos serão dirigidos a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, até 10 (dez) dias antes da data do término do prazo contratual.

8.4- Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que notificados no prazo de 48 (quarenta e oito) horas e aceitos pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Massapê, não serão considerados como inadimplemento contratual.

CLÁUSULA NONA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

9.1- A Contratante se obriga a proporcionar à Contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do Termo Contratual, consoante estabelece a Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores;

9.2- Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto contratual;

9.3- Comunicar à Contratada toda e qualquer ocorrência relacionada com a execução do objeto contratual, diligenciando nos casos que exigem providências corretivas;

9.4- Providenciar os pagamentos à Contratada à vista das Notas Fiscais /Faturas devidamente atestadas pelo Setor Competente.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

10.1- Executar o objeto do Contrato de conformidade com as condições e prazos estabelecidos nesta Concorrência, no Termo Contratual e na proposta vencedora do certame;

10.2- Manter durante toda a execução do objeto contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na Lei de Licitações;

10.3- Utilizar profissionais devidamente habilitados;

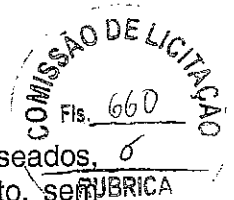
10.4 - Substituir os profissionais nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que não se prejudiquem o bom andamento e a boa prestação dos serviços;

10.5- Facilitar a ação da fiscalização na inspeção dos serviços, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE;

10.6- Responder perante a Prefeitura Municipal de Massapê, mesmo no caso de ausência ou omissão da fiscalização, indenizando-a devidamente por quaisquer atos ou fatos lesivos aos seus interesses, que possam interferir na execução do contrato, quer sejam eles praticados por empregados, prepostos ou mandatários seus. A responsabilidade se estenderá a danos causados a terceiros, devendo a CONTRATADA adotar medidas preventivas contra esses danos, com fiel observância das normas emanadas das autoridades competentes e das disposições legais vigentes;



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ



10.7- Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que a CONTRATADA não deverá, mesmo após o término do contrato, sem consentimento prévio, por escrito, da CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informações especificadas no parágrafo anterior, a não ser para fins de execução do contrato;

10.8- Providenciar a imediata correção das deficiências e/ ou irregularidades apontadas pela CONTRATANTE;

10.9- Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo, também, de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a prestação dos serviços contratados inclusive as contribuições previdenciárias fiscais e parafiscais, FGTS, PIS, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho, etc, ficando excluída qualquer solidariedade da Prefeitura Municipal de Massapê por eventuais autuações administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimplência da CONTRATADA, com referência às suas obrigações, não se transfere a Prefeitura Municipal de Massapê;

10.10- Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documentação referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários relacionados com o objeto do CONTRATO;

10.11- Responder, pecuniariamente, por todos os danos e/ou prejuízos que forem causados à União, Estado, Município ou terceiros, decorrentes da prestação dos serviços;

10.12- Respeitar as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;

10.13- Responsabilizar-se pela adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente e a terceiros, observando o disposto na legislação federal, estadual e municipal em vigor, inclusive a Lei nº 9.605, publicada no D.O.U. de 13/02/98;

10.14- Responsabilizar-se perante os órgãos e representantes do Poder Público e terceiros por eventuais danos ao meio ambiente causados por ação ou omissão sua, de seus empregados, prepostos ou contratados;

10.15- A CONTRATADA estará obrigada ainda a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:

a) Prestar os serviços de acordo com o edital e seus anexos, projetos e as Normas da ABNT.

b) Atender às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais normas internacionais pertinentes ao objeto contratado;

c) Responsabilizar-se pela conformidade, adequação, desempenho e qualidade dos serviços e bens, bem como de cada material, matéria-prima ou componente individualmente considerado, mesmo que não sejam de sua fabricação, garantindo seu perfeito desempenho;



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ



d) Registrar o Contrato decorrente desta licitação no CREA, na forma da Lei, e apresentar o comprovante de "Anotação de Responsabilidade Técnica - ART" correspondente, antes da apresentação da primeira fatura, perante a Prefeitura Municipal de Massapê, sob pena de retardar o processo de pagamento;

CLÁUSULA DÉCIMA-PRIMEIRA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

11.1- Pela inexecução total ou parcial das obrigações assumidas, garantidas a prévia defesa, a Administração poderá aplicar à CONTRATADA, as seguintes sanções:

a) Advertência.

b) Multas de:

b.1) 10% (dez por cento) sobre o valor contratado, em caso de recusa da licitante VENCEDORA em assinar o contrato dentro do prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados da data da notificação feita pela CONTRATANTE;

b.2) 0,3% (três décimos por cento) sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato, por dia de atraso na execução do objeto contratual, até o limite de 30 (trinta) dias;

b.3) 2% (dois por cento) cumulativos sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato e rescisão do pacto, a critério Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de Massapê/CE, em caso de atraso superior a 30 (trinta) dias na execução dos serviços.

b.4) O valor da multa referida nesta cláusulas será descontado "ex-offício" da CONTRATADA, mediante subtração a ser efetuada em qualquer fatura de crédito em seu favor que mantenha junto à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de Massapê/CE, independente de notificação ou interpelação judicial ou extrajudicial;

c) Suspensão temporária do direito de participar de licitação e impedimento de contratar com a Administração, pelo prazo de até 02 (dois) anos;

d) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto pendurarem os motivos determinantes da punição ou até que a CONTRATANTE promova sua reabilitação.

CLÁUSULA DÉCIMA-SEGUNDA - DAS RESCISÕES CONTRATUAIS

12.1 - A rescisão contratual poderá ser:

12.2- Determinada por ato unilateral e escrito da CONTRATANTE, nos casos enumerados nos incisos I a XII do art. 78 da Lei Federal nº 8.666/93;

12.3- Amigável, por acordo entre as partes, mediante autorização escrita e fundamentada da autoridade competente, reduzida a termo no processo licitatório, desde que haja conveniência da Administração;



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ



12.4- Em caso de rescisão prevista nos incisos XII e XVII do art. 78 da Lei nº 8.666/93 sem que haja culpa do CONTRATADO, será esta ressarcida dos prejuízos regulamentares comprovados, quando os houver sofrido;

12.5- A rescisão contratual de que trata o inciso I do art. 78 acarreta as conseqüências previstas no art. 80, incisos I a IV, ambos da Lei nº 8.666/93.

CLÁUSULA DÉCIMA-TERCEIRA - DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

13.1- Os recursos cabíveis serão processados de acordo com o que estabelece o art. 109 da Lei nº 8666/93 e suas alterações.

13.2- Os recursos deverão ser interpostos mediante petição devidamente arrazoada e subscrita pelo representante legal da recorrente, dirigida à Comissão de Licitação da Prefeitura Municipal de Massapê.

13.3- Os recursos serão protocolados na Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de Massapê/CE, e encaminhados à Comissão de Licitação.

CLAÚSULA DÉCIMA-QUARTA - DO FORO

14.1- Fica eleito o foro da Comarca de Massapê/CE, Estado do Ceará, para dirimir toda e qualquer controvérsia oriunda do presente, que não possa ser resolvida pela via administrativa, renunciando-se, desde já, a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E, por estarem acertados as partes, firmam o presente instrumento contratual em 03 (três) vias para que possa produzir os efeitos legais.

Massapê/CE, ____ de _____ de 20__.

Nome do(a) Ordenador(a) de Despesas
Ordenador de Despesas da Secretaria
de Infraestrutura e Meio Ambiente
CONTRATANTE

Representante
Empresa
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

01. _____
Nome:
CPF/MF:

02. _____
Nome:
CPF/MF



ESTADO DO CEARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSAPÊ
ANEXO V



MODELOS DE DECLARAÇÃO

DECLARAÇÃO DO MENOR

DECLARAMOS, para todos os fins e sob as penas da lei, que não executamos trabalho noturno, perigoso ou insalubre com menores de dezoito anos e de qualquer trabalho com menores de dezesseis anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos, em cumprimento ao disposto no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal e de conformidade com a exigência prevista no inciso V, do art. 27 da Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

_____, ____ de _____ de 20__.

Carimbo e assinatura do representante legal da empresa.

DECLARAÇÃO DE ME OU EPP

DECLARAMOS, para todos os fins e sob as penas da lei, para usufruir os benefícios previstos nas Leis Complementares nº 123/2006 e 147/2014, que nos enquadramos na condição de: (citar se: Micro Empresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP).

_____, ____ de _____ de 20__.

Carimbo e assinatura do representante legal da empresa.