

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

RELATÓRIO DE ADEQUAÇÃO E REVISÃO
DO PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA PARA
AMPLIAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CARIDADE

VOLUME I RELATÓRIO FINAL

HIDROTERRA

FORTALEZA- CE
AGOSTO DE 1995

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

RELATÓRIO DE ADEQUAÇÃO E REVISÃO DO
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA PARA
AMPLIAÇÃO DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE
CARIDADE

VOLUME 1 - RELATÓRIO GERAL

Lote: 01254 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0157/01
Volume _____
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

AGOSTO - 1995



HIDROTERRA S.A.

Engenharia e Comércio



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

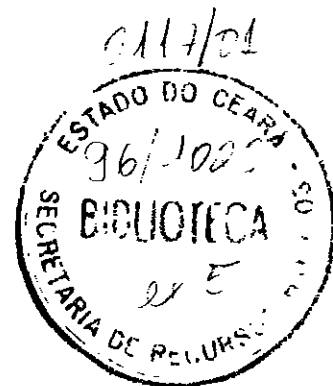


SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

**RELATÓRIO DE ADEQUAÇÃO E REVISÃO DO
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA PARA
AMPLIAÇÃO DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE
CARIDADE**

VOLUME 1 - RELATÓRIO GERAL

AGOSTO - 1995



HIDROTERRA S.A.

Engenharia e Comércio

000003

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

RELATÓRIO DE ADEQUAÇÃO E REVISÃO DO PROJETO EXECUTIVO
DA ADUTORA PARA AMPLIAÇÃO DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE
CARIDADE

VOLUME 1 - RELATÓRIO GERAL

Agosto/1995

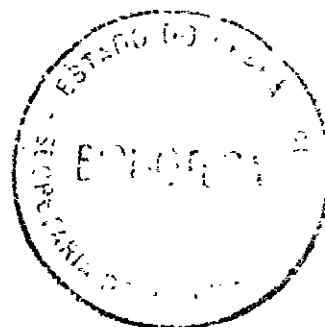
000004

SUMÁRIO

000005

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
1 - INFORMAÇÕES INICIAIS	7
1.1 - Sistema de Abastecimento de Água Existente	8
1.2 - Localização e Acesso	8
1.3 - Clima	10
1.4 - Energia Elétrica	10
1.5 - Situação Sócio-econômica e Condições Sanitárias Atuais	10
2 - DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS DE PROJETO	11
2.1 - Dados de Projeto	12
2.2 - Parâmetros Básicos	12
2.3 - Evolução da Demanda	13
2.4 - Concepção do Sistema	15
3 - MEMORIAL DESCRITIVO	16
3.1 - Captação	17
3.2 - Adutora de Água Bruta	18
3.3 - Estação de Tratamento	19
3.3.1 - Reservatório de Reunião	19
3.3.2 - Estação Elevatória 2	19
3.4 - Adutora de Água Tratada	19
4 - DIMENSIONAMENTO	20
4.1 - Captação e Adução	21
4.2 - Sistema de Tratamento	26
4.3 - Reservatório de Reunião e Estação Elevatória	28
LAY-OUT	31
ESQUEMA DE MONTAGEM	33
CÁLCULO DA LINHA PIEZOMÉTRICA	36
QUANTITATIVOS E ESTIMATIVA DE CUSTOS	38



490006

APRESENTAÇÃO

800607

De conformidade com o estabelecido no Contrato celebrado entre HIDROTERRA e Secretaria dos Recursos Hídricos, este documento constitui o Relatório Geral da Adequação e Revisão do Projeto Executivo do Sistema de Adução para a ampliação do Abastecimento de Água do município de Caridade-Ce

Compreenderá basicamente análise do projeto executivo elaborado pela Gomes Parente para a SRH, adequação do sistema de captação, adução e tratamento, análise dos critérios e parâmetros utilizados para dimensionamento das obras, e quantificação dos equipamentos e serviços necessários

Foram seguidas as recomendações da ABNT, Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Projeto de Saneamento da CAGECE - NRPT - 1/86

O Projeto está apresentado em tres volumes, assim discriminados

Volume 1	Relatório Geral
Volume 2	Especificações Técnicas
Volume 3	Normas de Medição
Volume 4	Desenhos

1 - INFORMAÇÕES INICIAIS

000000

1.1 - Sistema de Abastecimento de Água Existente

Segundo informações coletadas na Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), o sistema existente (ver esquema apresentado na Figura 2.1) na cidade de Caridade é abastecido pelo lençol freático através de dois poços tubulares e um poço tipo "amazonas", situados na várzea de um pequeno açude existente, com as características descritas a seguir

	PA -1	PP - 3	PP-2
Diâmetro (m)	3,20	0,15	0,10
Profundidade (m)	6,60	4,30	3,60
Vazão (l/s)	0,83	1,11	1,11
Nível Estático (m)	1,63	0,91	1,06(*)
Nível Dinâmico	2,60	2,40	2,10(*)
Nível do Crivo da Bomba (m)	4,0	2,80	2,40(*)

(*) Referência dos níveis boca dos poços

Destes poços a água é bombeada com bombas submersas até a câmara de reunião da Estação Elevatória, de onde é recalçada através de uma adutora de 75 mm em tubo FoFo com o comprimento de 702 m até um Reservatório de forma cilíndrica semi-enterrado com capacidade de 100 m³. Este reservatório fica localizado em um ponto alto da cidade, de onde é feita a distribuição d'água por gravidade. O sistema de tratamento é uma simples desinfecção da água por hipoclorito de sódio. A Estação Elevatória construída em Caridade é do tipo Padrão CAGECE até 5,0 l/s.

1.2 - Localização e Acesso

A cidade de Caridade localiza-se na microrregião homogênea 064 - Sertões de Canindé, com coordenadas 4° 14' de latitude sul e 39° 12' de longitude W.GR. e altitude igual 138 m. Limita-se ao norte com Pentecoste e Maranguape, ao sul com Canindé, a leste com Palmácia, Pacoti, Guaramiranga, Mulungu, Aratuba e a Oeste com Paramoti.

Distância da capital do estado cerca de 94 km. O acesso é feito a partir de Fortaleza pela BR-020 na direção ao sul do estado.

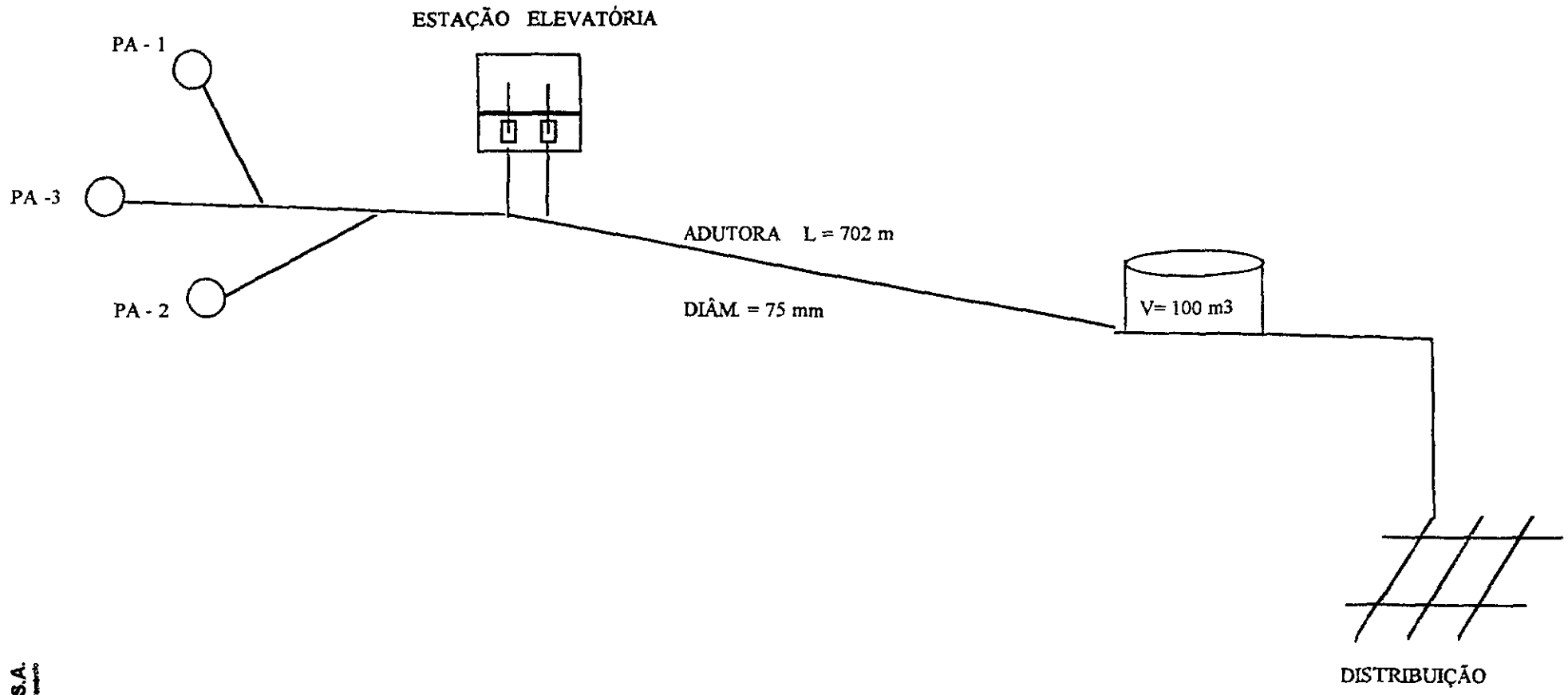


FIGURA 2.1 - DESENHO ESQUEMÁTICO DO SISTEMA EXISTENTE

1.3 - Clima

O município encontra-se na Mesoregião norte do Ceará, apresenta temperatura média anual de 32 ° C e mínima de 30 ° C. Seu clima é quente e seco com pluviosidade média anual de 555 mm

1.4 - Energia Elétrica

A cidade é servida por energia elétrica, fornecida pela COELCE, através de linhas de distribuição em 13,8 kV, atendida pela subestação de Canindé, beneficiando 80% da população urbana

1.5 - Situação Sócio-econômica e Condições Sanitárias Atuais

A população beneficiada pelo projeto têm hábitos rurais com nível cultural considerado baixo, visto que o número de pessoas alfabetizadas é muito pequeno. Esta, na sua grande maioria, exerce atividades agrícolas, sendo a agricultura de sequeiro a principal fonte econômica, destacando-se as culturas do feijão e milho

No setor saúde o município conta com um posto de saúde, administrado pela prefeitura, que presta serviços de consultas, atendimentos básicos, clínica geral e serviços odontológicos

Não existe sistema de esgotamento sanitário no município. As habitações da população de maior poder aquisitivo usam fossas sépticas, enquanto o restante da população lança os dejetos em terrenos baldios a céu aberto

As populações das zonas periféricas da cidade não atendidas pela rede de distribuição, são abastecidas por carroças e carros pipas, que transportam e fornecem água colhida "in natura" sem atender os padrões mínimos de higiene recomendados

2 - DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS DE PROJETO

990018

2.1 - Dados de Projeto

A ampliação do sistema de abastecimento d'água de Caridade prevê a implantação de uma captação no açude São Domingos e uma adução em tubulação de aço carbono. Os dados básicos considerados na elaboração do projeto foram os seguintes

dados de campo obtidos através de levantamentos topográficos realizados pela HIDROTERRA Engenharia e Comércio S/A,

dados existentes obtidos através do Projeto Técnico - Relatório do Sistema de Abastecimento de Água elaborado pela Cagece e do Projeto de Adutoras Complementares "Adutora de Caridade" elaborado para a SRH

2.2 - Parâmetros Básicos

- População urbana na sede de Caridade a ser considerada - ano 1995	3 050 hab
- Taxa de crescimento populacional adotada	. 2% a a
- Consumo per capita (q)	150 l/hab x dia
- Coeficiente de majoração do dia de maior consumo	K1 = 1,20
- Coeficiente de majoração da hora de maior consumo	K2 = 1,50
- Abastecimento populacional	100 %
- Alcance do projeto	20 anos
- Tempo de funcionamento do sistema de bombeamento	16 horas
- Tempo de funcionamento do sistema de filtração	16 horas
- Tempo de funcionamento do sistema de adução	. 16 horas

A população a ser atendida foi estimada tendo-se com base a população do ano de 1995, apresentada no relatório elaborado pela CAGECE e a taxa mínima de crescimento populacional de 2% a a , recomendada pela CAGECE, uma vez que a taxa de crescimento populacional de Caridade no período 1980/1991 foi negativa

A taxa de consumo médio "per capita", o coeficiente de abastecibilidade e o período de alcance do projeto, respectivamente 150 l/hab dia, 100 % e 20 anos, foram utilizados conforme exigências dos Termos de Referência do projeto

No cálculo do máximo consumo diário e horário foram utilizados os valores dos coeficientes K1 e K2 recomendados pela CAGECE

2.3 - Evolução da Demanda

Com base nos parâmetros mencionados, os Quadros 2.1 e 2.2 apresentam respectivamente a evolução anual da população e da demanda média e a capacidade do sistema de produção, em função dos gastos com o processo de tratamento onde

- População do Projeto (P), $P = T_o \times N$ (hab)

- Demanda Média (Q), $Q = \frac{P \times q}{86\,400}$ (l/s)

- Demanda Máxima Diária (Q1), $Q1 = K1 \times Q$

- Demanda Máxima Horária (Q2), $Q2 = K2 \times Q1$

- Vazão de captação $Q_{a1} = Q1 \times \frac{24}{hb} + 5\%$,

onde - hb = horas de bombeamento,

$$Q_{a1} = 9,83 \times \frac{24}{16} = 14,75 \text{ l/s}$$

- Vazão de adução $Q_a = Q1 \times \frac{24}{hb} \Rightarrow Q_a = 9,44 \times \frac{24}{16} = 14,16 \text{ l/s}$

5% considerando perdas na estação de tratamento

QUADRO 2 1 -EVOLUÇÃO ANUAL DA POPULAÇÃO E DEMANDA MÉDIA

ANO	POPULAÇÃO (hab)	POPULAÇÃO ABASTECIDA		CONSUMO MÉDIO DIÁRIO (l/s)	CONSUMO MÁXIMO DIÁRIO		CONSUMO MÁX HORÁRIO (l/s)
		(%)	(hab)		(l/s)	(m ³ /dia)	
1995	3050	100	3050	5,30	6,35	549,00	9,53
1996	3111	100	3111	5,40	6,48	559,98	9,72
1997	3173	100	3173	5,51	6,61	571,18	9,92
1998	3237	100	3237	5,62	6,74	582,60	10,11
1999	3301	100	3301	5,73	6,88	594,26	10,32
2000	3367	100	3367	5,85	7,02	606,14	10,52
2001	3435	100	3435	5,96	7,16	618,26	10,73
2002	3503	100	3503	6,08	7,30	630,63	10,95
2003	3574	100	3574	6,20	7,44	643,24	11,17
2004	3645	100	3645	6,33	7,59	656,11	11,39
2005	3718	100	3718	6,45	7,75	669,23	11,62
2006	3792	100	3792	6,58	7,90	682,61	11,85
2007	3868	100	3868	6,72	8,06	696,26	12,09
2008	3946	100	3946	6,85	8,22	710,19	12,33
2009	4024	100	4024	6,99	8,38	724,39	12,58
2010	4105	100	4105	7,13	8,55	738,88	12,83
2011	4187	100	4187	7,27	8,72	753,66	13,08
2012	4271	100	4271	7,41	8,90	768,73	13,35
2013	4356	100	4356	7,56	9,08	784,11	13,61
2014	4443	100	4443	7,71	9,26	799,79	13,89
2015	4532	100	4532	7,87	9,44	815,79	14,16

QUADRO 2 2 - CAPACIDADE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

ANO	POPULAÇÃO (hab)	CONS MÉDIO DIÁRIO (l/s)	GASTOS ETA 5% (l/s)	CONS MÁXIMO DIÁRIO(l/s)	VAZÃO DE CAPTAÇÃO(l/s)
1995	3050	5,30	0,26	6,35	6,62
1996	3111	5,40	0,27	6,48	6,75
1997	3173	5,51	0,28	6,61	6,89
1998	3237	5,62	0,28	6,74	7,02
1999	3301	5,73	0,29	6,88	7,16
2000	3367	5,85	0,29	7,02	7,31
2001	3435	5,96	0,30	7,16	7,45
2002	3503	6,08	0,30	7,30	7,60
2003	3574	6,20	0,31	7,44	7,76
2004	3645	6,33	0,32	7,59	7,91
2005	3718	6,45	0,32	7,75	8,07
2006	3792	6,58	0,33	7,90	8,23
2007	3868	6,72	0,34	8,06	8,39
2008	3946	6,85	0,34	8,22	8,56
2009	4024	6,99	0,35	8,38	8,73
2010	4105	7,13	0,36	8,55	8,91
2011	4187	7,27	0,36	8,72	9,09
2012	4271	7,41	0,37	8,90	9,27
2013	4356	7,56	0,38	9,08	9,45
2014	4443	7,71	0,39	9,26	9,64
2015	4532	7,87	0,39	9,44	9,84

2.4 - Concepção do Sistema

A concepção proposta para o sistema adutor de ampliação do abastecimento d'água da sede do município de Caridade, é constituída por

- a) manancial hídrico - em função da pouca vazão apresentada pelos poços que abastecem a cidade de Caridade e o aumento populacional, a SRH optou pela ampliação do sistema a partir de um manancial com maior capacidade para o fornecimento d'água para a cidade, o açude São Domingos
- b) captação - a captação será feita diretamente do lago do açude através de uma estação de bombeamento flutuante, denominada EE-1
- c) adutora de água bruta - constituída por dois trechos em série, com o primeiro ligando o flutuante à caixa do barrilete em tubo PEAD, e o segundo ligando a caixa do barrilete à caixa de distribuição da Estação de Tratamento, em aço carbono com diâmetro de 150 mm
- d) estação de tratamento (ETA) - do tipo "filtro de fluxo ascendente" fabricada em resina poliéster, estrutura em fibra de vidro ou em chapas de aço Será composta, além do filtro, por casa de química, reservatório de reunião de água filtrada, estação elevatória para lavagem do filtro e para recalque da água tratada até Caridade e casa do operador
- e) adutora de água tratada - a adução se processará por bombeamento partindo do reservatório de reunião de água filtrada (RR) até o reservatório de distribuição apoiado existente (RE1)

No capítulo que se segue cada um das unidades que compõem o sistema será descrita detalhadamente



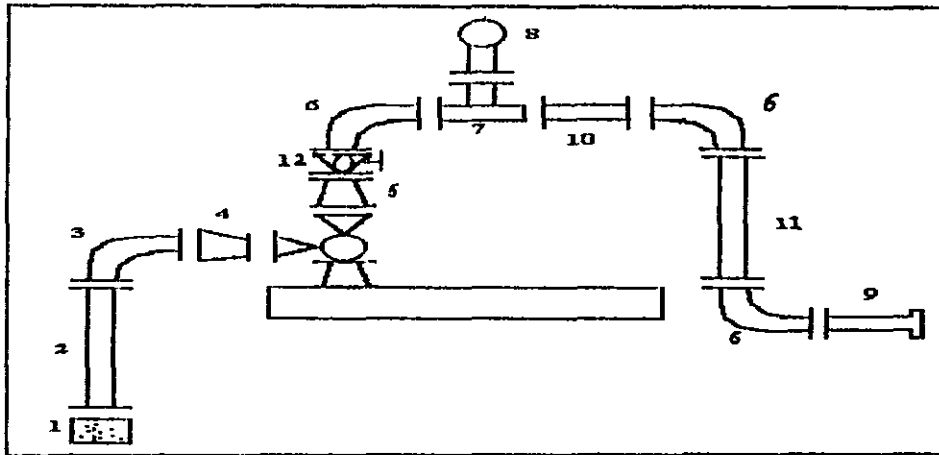
3 - MEMORIAL DESCRITIVO

000018

3.1 - Captação

A captação das águas do açude São Domingos será efetuada através de conjunto eletrobomba de eixo horizontal instalado sobre plataforma flutuante construída com tubos de PVC Vinifort de diâmetro igual a 400 mm e cantoneiras de aço pintadas com tinta anti-ferrugem. O esquema de montagem da captação é apresentado na figura a seguir

Esquema de Montagem da Captação



Legenda

- | | |
|--|---|
| 1 - Válvula de pé c/ crivo Ø 100 mm | 2 - Toco FoFo L = 1,5 m Ø 100 mm |
| 3 - Curva 90° FoFo FF Ø 100 mm | 4 - Redução excêntrica Ø 125mm x 4" FoFo FF |
| 5 - Redução Concentrica Ø 40mm x 4" FoFo FF | 6 - Curva 90° FF FoFo Ø 100 mm |
| 7 - Lê 90° FF FoFo Ø 100 x 50 mm | 8 - Ventosa simples Ø 50 mm FoFo FF |
| 9 - Adaptador Flange Ponta p/ mangueira x FoFo Ø 100mm | 10 - Toco FoFo L = 0,25 m Ø 100 mm FF |
| 11 - Loco FoFo L = 2,0 m Ø 100 mm FF | 12 - Registro FF FoFo Ø 100 mm |

Na determinação da condição de operação da bomba, foram consideradas duas situações de funcionamento a primeira quando o nível de água do açude estiver no máximo, o que proporcionará uma altura manométrica mínima, e a segunda quando o nível do açude estiver no mínimo

As condições de operação da bomba na captação para os dois níveis do açude considerados são as seguintes

- nível de água mínimo
 - vazão da bomba 14,75 l/s
 - altura manométrica 25,13 m c a

- nível de água máximo

para operar o sistema deve ser efetuada uma manobra no registro situado na caixa do barrilete, de tal forma que seja criada uma perda de carga localizada que garanta a altura manométrica e a vazão projetada

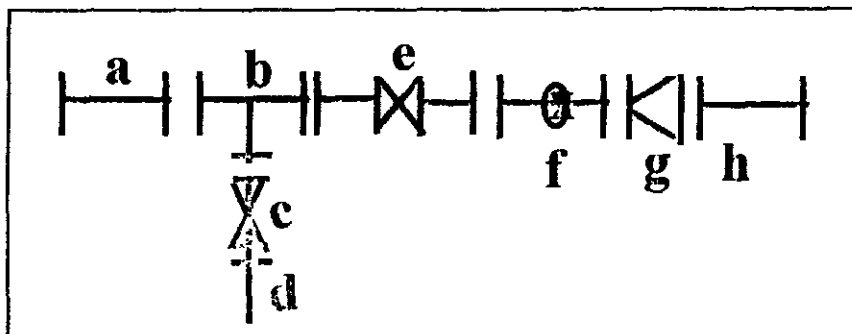
3. 2 - Adutora de Água Bruta

Será composta de dois sub-trechos, o primeiro em tubo PEAD, diâmetro 100 mm e comprimento de 78 metros, o segundo em aço carbono fornecido pela SRH de diâmetro 150 mm e comprimento de 420 m

O primeiro trecho ligará a bomba montada sobre o flutuante a um barrilete localizado às margens do açude (ver esquema apresentado a seguir), protegido por uma caixa de alvenaria de tijolos, onde serão implantados os equipamentos de proteção e controle da EE-1, quais sejam válvula de retenção e registro de comando

O segundo trecho ligará o barrilete ao filtro de fluxo ascendente da estação de tratamento

Esquema de Montagem do Barrilete:



LEGENDA

- a) Extremidade Flange FoFo Ø 100 mm, L = 0,25 m - 01,
- b) Tê 90° FF FoFo Ø 100 x 50 mm para descarga - 01,
- c) Registro de Gaveta Flange Ponta Ø 50 mm - 01,
- d) Extremidade Flange Ponta Ø 50 mm, L = 1,0 m - 01,
- e) Registro de Gaveta Flange e Cabeçote Ø 100 mm - 01,
- f) Válvula de Retenção tipo Portinhola Dupla Ø 100 mm - 01
- g) Redução FoFo Flangeada Ø 150 x 100 mm - 01,
- h) Adaptador Flange Ponta em aço carbono x FoFo Ø 150 mm - 01

3.3 - Estação de Tratamento

Localizada a 420 m das margens do açude São Domingos é constituída por 1 filtro de fluxo ascendente, fabricado em resina de poliéster estruturada com fibra de vidro, com capacidade para tratar 51 m³/h de água bruta por unidade, seguida de desinfecção simples com emprego de hipoclorito de cálcio, 1 reservatório de reunião de água filtrada com capacidade de 60 m³, estação elevatória para lavagem do filtro, reservatório de lavagem

3.3.1 - Reservatório de Reunião

O reservatório de reunião, que receberá a água filtrada, terá as seguintes funções: poço de sucção para a elevatória de lavagem dos filtros e para alimentação da adutora de água tratada, tanque de contato para a aplicação do desinfetante. Será do tipo apoiado com 60 m³ de capacidade.

3.3.2 - Estação Elevatória 2

Contígua ao reservatório de reunião a EE-2 será constituída por um poço de sucção e uma casa de bombas onde serão abrigados dois conjuntos elevatórios, que funcionarão alternadamente, ficando sempre um como reserva.

As bombas serão centrífugas de eixo horizontal com capacidade para recalcar 14,16 l/s e altura manométrica de 130 m c a.

3.4 - Adutora de Água Tratada

A adução de água tratada se processará totalmente por recalque através de uma tubulação em aço carbono com diâmetro de 150 mm, com extensão total de 11 056 m que ligará o reservatório de reunião da ETA ao Reservatório de Distribuição Apoiado existente em Caridade.

000021

4 - DIMENSIONAMENTO

000022

4.1 - Captação e Adução

A captação será feita no Açude São Domingos em sistema flutuante com bomba centrífuga montada horizontalmente conforme projeto (ver desenho em anexo)

O açude tem virtualmente volume útil disponível suficiente para atender a demanda diária de 816 m³ do distrito embora não tenha sido possível obter informações precisas quanto a sua real capacidade

Objetivando racionalizar a operação de bombeamento reduzindo a vazão normal necessária para o conjunto bomba-adutora, além de permitir uma adequação do consumo de energia para o período fora-de-ponta, estipulou-se o bombeamento em 16 horas por dia, correspondendo a dois turnos de 8 horas Assim a vazão normal na captação será de 53 1 m³/h ou 14 75 l/s

Dessa forma, o diâmetro da tubulação PEAD de interligação com a adutora (trecho 1) será D = 101 mm (4"), PSI-15, DI = 101 mm, espessura das paredes de 16 mm, lances de 10 m, cuja velocidade para a vazão de projeto é 1,84 m/s e perda de carga J = 0,0330 m/m, L = 78 m

- Perda de Carga Total JT = 2,57m

Para a adutora principal em tubo de aço carbono (Trecho - 2) o diâmetro segundo a fórmula de Bresse será

$$D = 1,2\sqrt[3]{Q} \quad , \quad Q = 0,01475 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Logo} \quad D = 1,2\sqrt[3]{0,01475} = 0,146 \text{ m}$$

- diâmetro adotado será 150 mm em aço carbono,
- velocidade - 0,83 m/s,
- perda de carga = 0,0089 m/m (para c = 100),

000023

- L = 280 m,

- perda de carga total = 2,49 m

A perda de carga localizada em peças e conexões, incluindo registros, curvas, válvula de retenção, etc , é da ordem de

- Captação

válvula de pé com crivo	1 x 2,50 (K)
toco L = 1,50 m	3 x 0,50 (K)
curva 90°	4 x 0,40 (K)
redução excêntrica	1 x 0,15 (K)
redução concêntrica	1 x 0,15 (K)
tê de passagem direta	1 x 0,60 (K)
ventosa	1 x 0,60 (K)
registro de globo aberto	<u>1 x 10,0 (K)</u>

$$\Sigma K = 17,10$$

$$h_{l1} = \Sigma K \times \frac{V^2}{2 \times g}, h_{l1} = 17,10 \times \frac{(1,84)^2}{2 \times 9,81} = 2,95 \text{ m} \approx 3,0$$

- Barrilete

extremidade	3 x 0,50 (K)
tê 90° passagem direta	1 x 0,60 (K)
registro de globo aberto	1 x 10,0 (K)
registro de gaveta aberto	1 x 0,20 (K)
válvula de retenção	1 x 2,50 (K)
Redução gradual	<u>1 x 0,15 (K)</u>

$$\Sigma K = 14,95$$

000004

$$h_{l2} = \sum K \times \frac{V^2}{2g} \Rightarrow h_{l2} = 14,95 \times \frac{(0,83)^2}{2 \times 9,81} = 0,52 \text{ m}$$

A predominância de perda de carga neste tipo de adutora é do tipo distribuída ou seja $h_d = \sum (I \times L)$

$$h_d = 0,0330 \times 78 \text{ m} + 0,0089 \times 280 \text{ m} = 5,07 \text{ m}$$

Assim a altura manométrica total que corresponde a soma do desnível geométrico entre a captação (cota 95,29) e o filtro de fluxo ascendente (109,63 m), as perdas de carga incluindo as do filtro (consideradas sendo 4 m), será de $H_{man} = (109,63 - 95,29) + 2,0 + 0,52 + 5,07 + 4 = 25,93 \text{ m c a}$

- Potência do conjunto

$$P = \frac{\delta \times Q \times H_{man}}{75 \mu} \quad \text{onde}$$

$$\begin{aligned} \delta &= 1 \\ Q &= 14,75 \text{ l/s} \\ H_{man} &= 25,93 \text{ m.c.a} \\ \mu &= 74\% \end{aligned}$$

$$P = \frac{14,75 \times 25,93}{75 \times 0,74} = 6,89 \text{ CV}$$

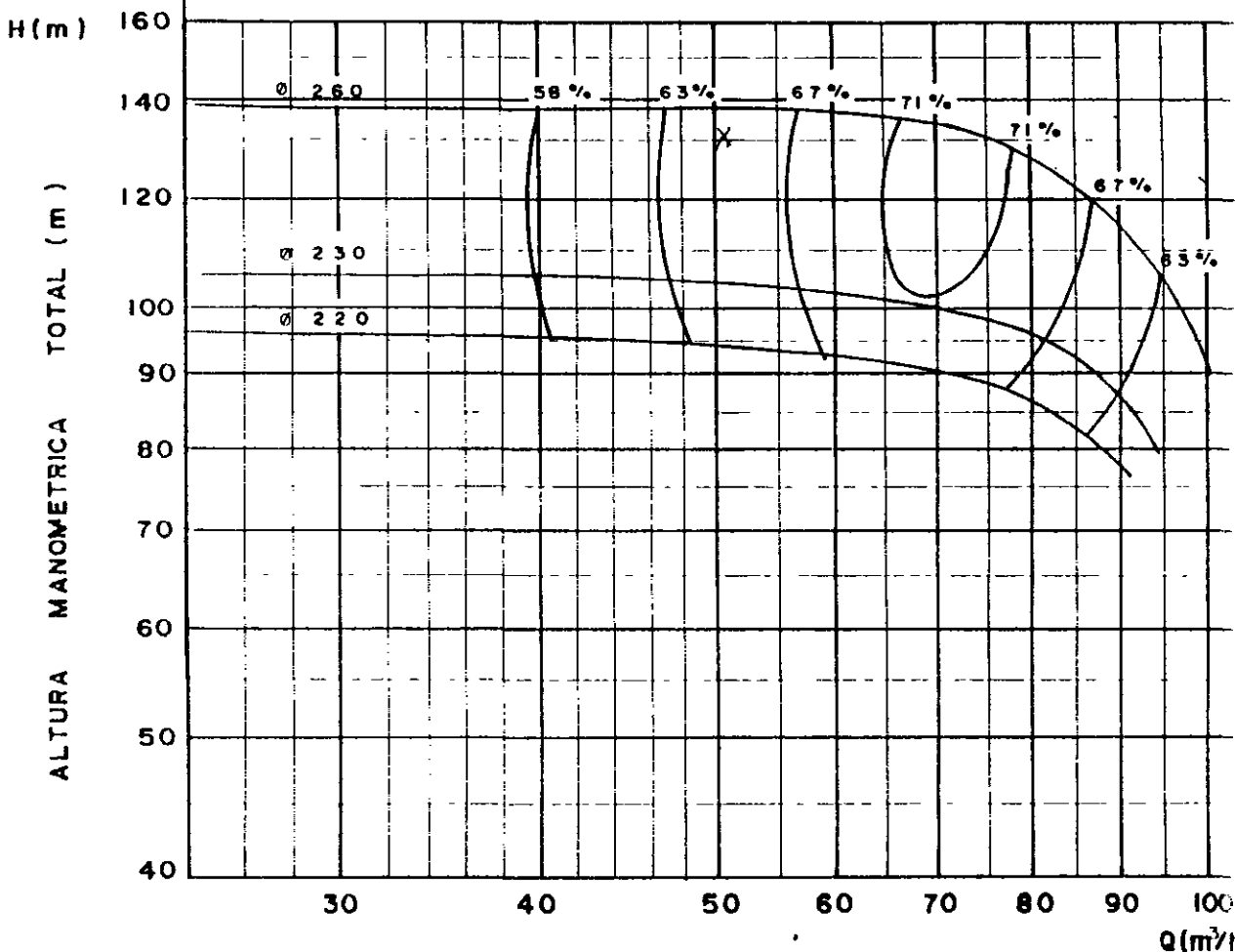
- correção de potência do motor = 20%

$$\begin{aligned} P_{\text{Efetiva}} &= 1,20 \times 6,89 = 8,26 \text{ CV} \approx 8,5 \text{ CV} \\ P_{\text{Comercial}} &= 10 \text{ CV} \end{aligned}$$

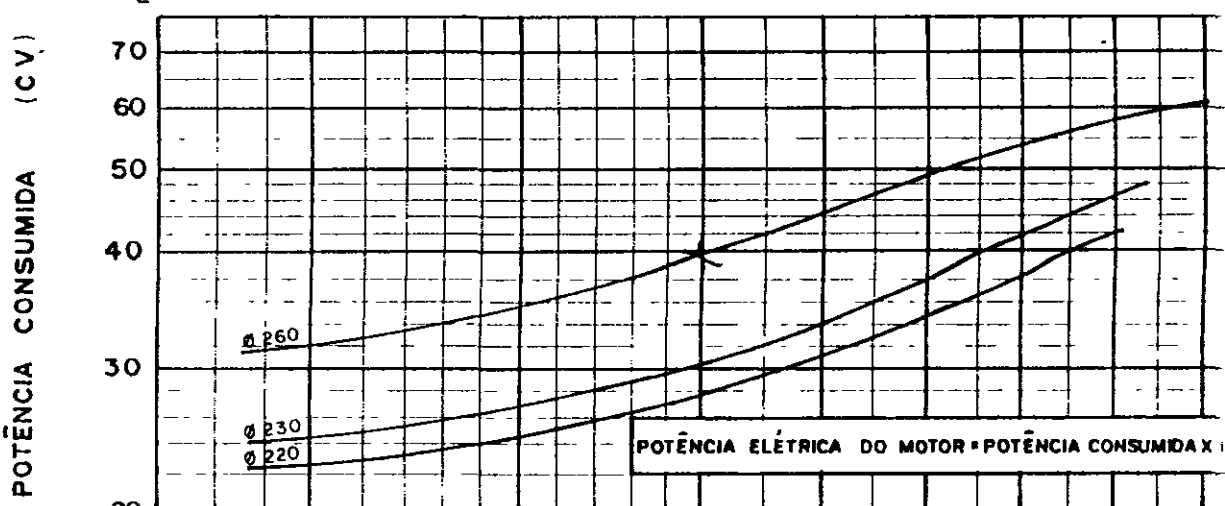
000025

IRR - ME / I 3x2.1/2 3500 RPM

000028



3"	4"	5"	6"
TUBULAÇÃO DE SUÇÃO RECOMENDADA			



ROTOR	CODIGO	MAX / MIN	ABERTURA	PESO DA BOMB
	340	260 / 220	8 mm	* 69 Kg

$$\text{Tubo de plástico} \quad C_2 = \frac{9\,900}{\sqrt{48,3 + 18 \frac{0,10}{0,016}}} \Rightarrow C = 780,71 \text{ m/s}$$

Como a tubulação Trecho -1 e Trecho - 2 são de materiais diferentes e em série constituídos de trechos de comprimentos diferentes, com seções de escoamento diferentes, pode-se considerar um conduto equivalente de diâmetro uniforme e de comprimento L e Seção S, tendo em conta esta consideração podemos determinar a celeridade da tubulação equivalente pela expressão seguinte

$$\frac{L}{C} = \frac{L_1}{C_1} + \frac{L_2}{C_2}$$

$$\frac{358}{C} = \frac{78}{1\,069} + \frac{280}{781} \Rightarrow C = 829,7 \text{ m/s}$$

$$H_a = \frac{829,7 \times 1,84}{9,81} = 155,62 \text{ m c a}$$

A máxima carga que poderá ocorrer na tubulação será a soma do desnível geométrico com a sobrepessão que assume o seguinte valor pressão máxima = $H_g + H_a = 14,34 + 155,62 = 169,96 \text{ m c a}$

As peças colocadas na caixa de transição do tubo PEAD para aço carbono, deverão ser em ferro fundido com pressão nominal acima de 16 MPa para suportar o golpe de aríete. No barrilete deverá ser instalada uma válvula de retenção que evitará a passagem do anti-fluxo para o tubo PEAD, uma vez que este só suporta 150 m c a de pressão

000023

4.2 - Sistema de Tratamento

O sistema de tratamento de água do açude São Domingos para abastecimento da cidade de Caridade, será composto basicamente de filtro de fluxo ascendente tipo Clarifer II - Modelo CLA II-300, fabricado em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, com capacidade para tratar até 70 m³/h de água bruta por unidade, seguida de desinfecção simples com emprego de hipoclorito de cálcio

- vazão	53,10 m ³ /h
- taxa de filtração	180 m ³ /m ² /dia
- tempo de funcionamento	16 horas/dia
- número de unidades	01

Cálculos

- Área Filtrante necessária

$$A_f = \frac{53,10 \times 16}{180} = 4,72 \text{ m}^2$$

- área necessária	4,72 m ²
- área filtrante por unidade do CLA-II-300	7,07 m ²
- taxa de filtração em utilização	250,63 m ³ /m ² /dia

Água de Lavagem

Considerando

- velocidade de lavagem	0,9 m/min
- taxa de lavagem	1200 m ³ /m ² /dia (50,0 m ³ /m ² /h)
- tempo de lavagem	8 minutos

A) Consumo de água na lavagem por unidade

$$\frac{53,10 \times 7,07 \times 8}{60} = 50,06 \text{ m}^3/\text{lavagem}$$

B) Vazão do conjunto motor-bomba para lavagem por unidade

$$50 \times 7,07 = 353,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

A bomba recomendada para lavagem do filtro, deverá trabalhar com vazão de 353,5 m³/hora e AMT = 14 m c a e potência de 30 CV

A altura necessária para a lavagem dos filtros, recomendada pelo fabricante, é de 14 m c a e o rendimento mínimo da bomba de 65%

4.3 - Reservatório de Reunião e Estação Elevatória

O reservatório de Reunião que receberá a água filtrada, servirá também, como poço de sucção para a Estação Elevatória de Lavagem do filtro, tanque de contato para a aplicação do hipoclorito de sódio e caixa de passagem para alimentação da adutora de água tratada. Será do tipo apoiado com 60 m³ de capacidade, e será dotada de entrada, da tubulação de água filtrada.

Contígua ao Reservatório de Reunião, estará a EE-2 para recalcar água tratada até a cidade de Caridade e servirá também para lavagem do filtro, utilizando-se do mesmo poço de reunião.

A sala das bombas abrigará os conjuntos elevatórios, e os equipamentos elétricos. Foi prevista a instalação de dois conjuntos motor-bomba, que funcionarão alternadamente, ficando sempre um como reserva do outro. Existirá uma bomba só para lavagem do filtro que funcionará 8 minutos por dia.

- Cálculo das perdas de carga

SUCÇÃO		RECALQUE	
- válvula de pé	1 x 1,75 (K)	- redução gradual	2 x 0,15 (K)
- crivo	1 x 0,75 (K)	- registro globo aberto	2 x 10 (K)
- curva 90°	1 x 0,40 (K)	- válvula de retenção	1 x 2,50 (K)
- Redação gradual	1 x 0,15 (K)	- Curva 90°	3 x 0,40 (K)
- Registro globo aberto	<u>1 X 10 (K)</u>	- Tê, passagem direta	<u>3 x 0,60 (K)</u>
	Σ K = 13,05		Σ K = 25,80

para $Q = 14,16$ l/s e $\varnothing = 100$ mm, $V = 1,80$ m/s

Sendo o diâmetro de sucção igual ao recalque $\Sigma K = 38,85$

$$hf = \Sigma K \times \frac{V^2}{2g} \Rightarrow hf = 38,85 \times \frac{1,80^2}{2 \times 9,81}$$

$$hf = 6,42 \text{ m}$$

Assim, a altura manométrica total será

- cota do terreno natural na Estação Elevatória = 109,63
 - altura piezométrica da adutora no ponto 1 = 232,80 m
- $H_g = 123,17$

$$H_m = H_g + hf = 123,17 + 6,42$$

$$H_m = 129,59 \text{ m c a}$$

- potência do conjunto $P = \frac{Q \times H_{man}}{75 \times \eta}$, onde $\eta = 65\%$

$$P = \frac{14,16 \times 129,59}{75 \times 0,65} = 37,64 \text{ CV}$$

correção de potência do motor	= 10%
potencia efetiva	= 41,40 CV
potencia comercial provável	= 45 CV

- Bomba centrífuga modelo KING - IRR - ME/I - 3x2 1/2, 3500 RPM ou similar com diâmetro de sucção 4" e recalque 3", potência de 45 CV com altura de recalque de 130 m c a e rendimento mínimo de 65%
- verificação do golpe na adutora de Aço Carbono Trecho-3

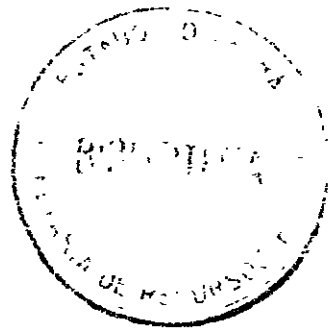
Fórmula de Allievi

$$P = \frac{9\,900}{\sqrt{48,3 + 0,5 \frac{0,15}{0,002}}} \Rightarrow C = 1\,069 \text{ m/s}$$

$$H_a = \frac{1\,069 \times 0,83}{9,81} = 90,45 \text{ m c a}$$

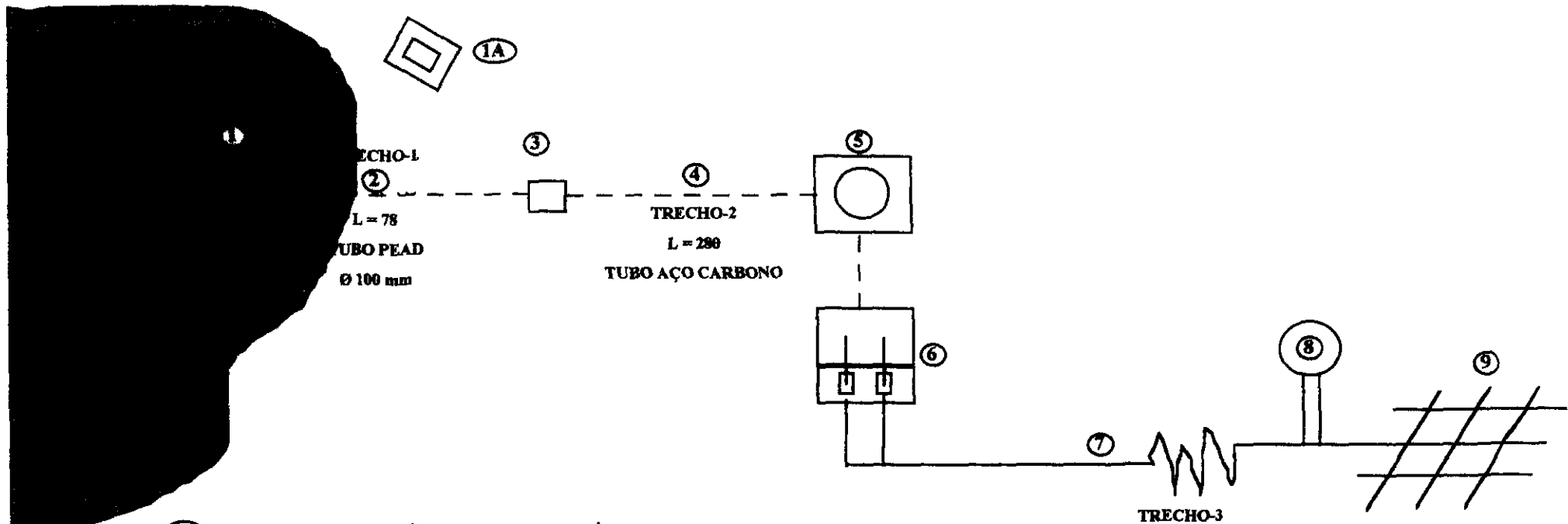
$$\text{pressão máxima} = H_g + H_a = 129,59 + 90,45 = 220,04 \text{ m c a}$$

Os tubos de aço carbono fornecidos pela SRH podem suportar uma pressão interna de 30 kg/cm², podendo portanto serem usados nesta adutora, é recomendável para isto uma limpeza e um revestimento de ferrocimento para que os tubos tenham uma maior duração e capacidade de suportar a pressão calculada



LAY-OUT

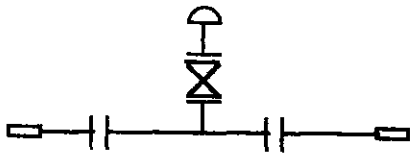
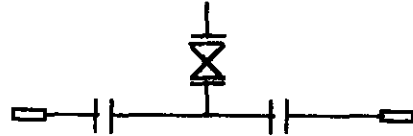








000033












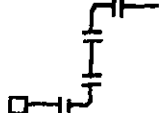


- ①A - CASA DE PROTEÇÃO DO QUADRO ELÉTRICO (Ligação Elétrica do motor do Flutuante)
- ① - CAPTAÇÃO - FLUTUANTE
- ② - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - TUBO PEAD Ø 101 mm (TRECHO-1)
- ③ - CAIXA DE INTERLIGAÇÃO TUBO PEAD x TUBO FoFo Ø 150 mm
- ④ - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - TUBO AÇO CARBONO Ø 150 mm (TRECHO-2)
- ⑤ - FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE
- ⑥ - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO
- ⑦ - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - TUBO AÇO CARBONO Ø 150 mm (TRECHO-3)
- ⑧ - RESERVATÓRIO SEMI-ENTERRADO $V = 100 \text{ m}^3$ (EXISTENTE)
- ⑨ - REDE DE DISTRIBUIÇÃO - (CIDADE DE CARIDADE)

ESQUEMA DE MONTAGEM

000035

PUNTO	EQUIPAMENTO	DESENHO ESQUEMÁTICO
1,3,7, 13,15,17, 19,21,25, 27,29,32, 35,37,39, 41,43,45, 47,50,52, 54,57,59	2 - ADAPTADOR FL PONTA FoFo x AÇO CARB Ø 150 mm 1 - TÊ 90° FF Ø 150 x 50 mm 1 - REGISTRO FLANGE CABEÇOTE Ø 50 mm FoFo 1 - VENTOSA TRIPLICE FUNÇÃO FoFo Ø 50 mm 2 - ABF Ø 150 mm 2 - ABG Ø 50 mm 16 - PPF 20 x 80 mm 8 - PPF 10 x 75 mm	
2,5,10, 11,14,16, 18,20,23, 26,24,30, 31,36,38, 40,42,44, 46,48, 51,53, 56,58, 63	2 - ADAPTADOR FL PONTA FoFo x AÇO CARB Ø 150 mm 1 - TÊ 90° FF Ø 150 x 50 mm 1 - REGISTRO FLANGE CABEÇOTE Ø 50 mm FoFo 1 - EXTREMIDADE PF Ø 50 mm, L = 1,0 m FoFo 2 - ABF Ø 150 mm 2 - ABG Ø 50 mm 16 - PPF 20 x 80 mm 8 - PPF 10 x 75 mm	
4	DEFLEXÃO 7° 20' CURVA 11° 30' Ø 150 mm OBS TIRAR 4° 10' COM A TUBULAÇÃO	
6	DEFLEXÃO 9° CURVA 11° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 4° 10' COM A TUBULAÇÃO	
8	DEFLEXÃO 24° 40' CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS COMPLETAR 2° 10' COM A TUBULAÇÃO	
9	DEFLEXÃO 19° CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 4° 30' COM A TUBULAÇÃO	
12	DEFLEXÃO 18° CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 4° 30' COM A TUBULAÇÃO	
22	DEFLEXÃO 17° 30' CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 5° COM A TUBULAÇÃO	
24	DEFLEXÃO 23° CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS COMPLETAR 0° 30' COM A TUBULAÇÃO	
27	DEFLEXÃO 22° 48' CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 0° 18' COM A TUBULAÇÃO	

NUM PUNTO	EQUIPAMENTO	DESENHO ESQUEMÁTICO
31	DEFLEXÃO 12° 30' CURVA 11° 30' Ø 150 mm OBS COMPLETAR 1° COM A TUBULAÇÃO	
33	DEFLEXÃO 57° 30' CURVA 11° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 4° COM A TUBULAÇÃO	
49	DEFLEXÃO 7° 12' CURVA 11° 30' Ø 150 mm OBS TIRAR 4° 18' COM A TUBULAÇÃO	
55	DEFLEXÃO 17° 30' CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 5° COM A TUBULAÇÃO	
60	DEFLEXÃO 22° CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 0° 30' COM A TUBULAÇÃO	
61	DEFLEXÃO 65° 30' CURVA 45° Ø 150 mm OBS RETIRAR 2° COM A TUBULAÇÃO	
62	DEFLEXÃO 28° CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS COMPLETAR 5° 30' COM A TUBULAÇÃO	
64	DEFLEXÃO 35° CURVA 11° 30' Ø 150 mm OBS COMPLETAR 1° COM A TUBULAÇÃO	
65	DEFLEXÃO 63° 30' CURVA 45° Ø 150 mm OBS RETIRAR 4° COM A TUBULAÇÃO	
66	DEFLEXÃO 22° CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 0° 30' COM A TUBULAÇÃO	
67	DEFLEXÃO 18° 50' CURVA 22° 30' Ø 150 mm OBS RETIRAR 3° 40' COM A TUBULAÇÃO	
68	ADAPTADOR AÇO CARBONO x FoFo Ø 150 mm 2 CURVA 90° FoFo FF Ø 150 mm TUBO DE FoFo Ø 150 mm , L= 0,80 m EXTREMIDADE PF FoFo Ø 150 mm	

000037

CÁLCULO DA LINHA PIEZOMÉTRICA

000038'

DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA

DISTÂNCIA ACUMULADA	PONTO	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V (m/s)	J (m)	PRESSÃO NECES (m)	H (m)	PRESSÃO NO PONTO (m)
0,00	0	100,000	14,16	0,00	150	0,80	0,00		235,13	135,13
280,00	1	109,630	14,16	280,00	150	0,80	2,32		232,80	123,17
360,00	2	106,030	14,16	80,00	150	0,80	0,66		232,14	126,11
410,00	3	110,631	14,16	50,00	150	0,80	0,41		231,72	121,09
900,00	4	86,360	14,16	490,00	150	0,80	4,07		227,66	141,30
990,00	5	83,600	14,16	90,00	150	0,80	0,75		226,91	143,31
1000,00	6	84,510	14,16	10,00	150	0,80	0,08		226,83	142,32
1030,00	7	85,800	14,16	30,00	150	0,80	0,25		226,58	140,78
1200,00	8	82,625	14,16	170,00	150	0,80	1,41		225,17	142,54
1640,00	9	76,742	14,16	440,00	150	0,80	3,65		221,52	144,78
1690,00	10	76,625	14,16	50,00	150	0,80	0,41		221,10	144,48
1760,00	11	77,559	14,16	70,00	150	0,80	0,58		220,52	142,96
1780,00	12	76,901	14,16	20,00	150	0,80	0,17		220,36	143,46
2180,00	13	85,319	14,16	400,00	150	0,80	3,32		217,04	131,72
2400,00	14	78,397	14,16	220,00	150	0,80	1,83		215,21	136,81
2460,00	15	79,870	14,16	60,00	150	0,80	0,50		214,71	134,84
2540,00	16	77,909	14,16	80,00	150	0,80	0,66		214,05	136,14
2740,00	17	83,441	14,16	200,00	150	0,80	1,66		212,39	128,95
3120,00	18	74,342	14,16	380,00	150	0,80	3,15		209,24	134,90
3200,00	19	75,805	14,16	80,00	150	0,80	0,66		208,57	132,77
3280,00	20	73,799	14,16	80,00	150	0,80	0,66		207,91	134,11
3420,00	21	88,348	14,16	140,00	150	0,80	1,16		206,75	118,40
3440,00	22	87,025	14,16	20,00	150	0,80	0,17		206,58	119,56
3500,00	23	82,172	14,16	60,00	150	0,80	0,50		206,08	123,91
3628,00	24	83,066	14,16	128,00	150	0,80	1,06		205,02	121,96
3860,00	25	90,825	14,16	232,00	150	0,80	1,93		203,10	112,27
3920,00	26	89,180	14,16	60,00	150	0,80	0,50		202,60	113,42
3989,00	27	95,136	14,16	69,00	150	0,80	0,57		202,03	106,89
4080,00	28	90,342	14,16	91,00	150	0,80	0,76		201,27	110,93
4220,00	29	91,810	14,16	140,00	150	0,80	1,16		200,11	108,30
4416,00	30	82,090	14,16	196,00	150	0,80	1,63		198,48	116,39
4488,50	31	89,895	14,16	72,50	150	0,80	0,60		197,88	107,99
4500,00	32	89,974	14,16	11,50	150	0,80	0,10		197,79	107,81
4588,00	33	86,408	14,16	88,00	150	0,80	0,73		197,06	110,65
4900,00	34	78,394	14,16	312,00	150	0,80	2,59		194,47	116,07
4960,00	35	79,911	14,16	60,00	150	0,80	0,50		193,97	114,06
5120,00	36	78,679	14,16	160,00	150	0,80	1,33		192,64	113,96
5660,00	37	91,875	14,16	540,00	150	0,80	4,48		188,16	96,29
5780,00	38	88,206	14,16	120,00	150	0,80	1,00		187,17	98,96
5860,00	39	93,692	14,16	80,00	150	0,80	0,66		186,50	92,81
5949,00	40	89,502	14,16	89,00	150	0,80	0,74		185,76	96,26
6040,00	41	96,772	14,16	91,00	150	0,80	0,76		185,01	88,24
6074,00	42	93,307	14,16	34,00	150	0,80	0,28		184,73	91,42
6160,00	43	100,427	14,16	86,00	150	0,80	0,71		184,01	83,58
6288,00	44	92,300	14,16	128,00	150	0,80	1,06		182,95	90,65
6440,00	45	108,497	14,16	152,00	150	0,80	1,26		181,69	73,19
6571,00	46	94,334	14,16	131,00	150	0,80	1,09		180,60	86,27
6780,00	47	104,514	14,16	209,00	150	0,80	1,73		178,87	74,35
6822,50	48	99,900	14,16	42,50	150	0,80	0,35		178,51	78,61
7010,00	49	129,230	14,16	187,50	150	0,80	1,56		176,96	47,73
7080,00	50	129,863	14,16	70,00	150	0,80	0,58		176,38	46,51
7168,00	51	124,000	14,16	88,00	150	0,80	0,73		175,65	51,65
7200,00	52	127,626	14,16	32,00	150	0,80	0,27		175,38	47,76
7360,00	53	118,462	14,16	160,00	150	0,80	1,33		174,05	55,59
7600,00	54	136,296	14,16	240,00	150	0,80	1,99		172,06	35,77
7988,00	55	128,831	14,16	388,00	150	0,80	3,22		168,84	40,01
9060,00	56	112,321	14,16	1072,00	150	0,80	8,90		159,95	47,63
9146,00	57	118,000	14,16	86,00	150	0,80	0,71		159,23	41,23
9300,00	58	107,746	14,16	154,00	150	0,80	1,28		157,96	50,21
9580,00	59	120,274	14,16	280,00	150	0,80	2,32		155,63	35,36
9620,00	60	120,106	14,16	40,00	150	0,80	0,33		155,30	35,20
9871,00	61	111,748	14,16	251,00	150	0,80	2,08		153,22	41,47
10120,00	62	104,783	14,16	249,00	150	0,80	2,07		151,15	46,37
10200,00	63	104,536	14,16	80,00	150	0,80	0,66		150,49	45,95
10340,00	64	107,399	14,16	140,00	150	0,80	1,16		149,33	41,93
10395,00	65	108,098	14,16	55,00	150	0,80	0,46		148,87	40,77
10520,00	66	112,679	14,16	125,00	150	0,80	1,04		147,83	35,15
10860,00	67	120,139	14,16	340,00	150	0,80	2,82		145,01	24,87
11056,30	68	133,383	14,16	196,30	150	0,80	1,63	10,00	143,38	10,00

QUANTITATIVOS E ESTIMATIVA DE CUSTOS

990040

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		RESUMO	DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	SUB TOTAL	TOTAL
1.0	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA EE-1		
1.1	SERVIÇOS	500,00	
1.2	EQUIPAMENTOS	17 595,93	
	SUB TOTAL 1.0	18.095,93	18.095,93
2.0	CASA DE PROTEÇÃO DO QUADRO ELÉTRICO CA BOMBA (FLURUADOR)		
2.1	SERVIÇOS	583,90	
2.2	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	695,60	
	SUB TOTAL 2.0	1.279,50	1.279,50
3.0	CAIXA DE INTERLIGAÇÃO		
3.1	SERVIÇOS	517,04	
3.2	EQUIPAMENTOS	2 818,11	
	SUB TOTAL 3.0	3.335,15	3 335,15
4.0	ELEVAÓRIA COM DESINFECÇÃO		
4.1	SERVIÇOS	20 661,39	
4.2	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	27 090,96	
	SUB TOTAL 4.0	47 752,35	47.752,35
5.0	FILTRO - 14,75 Vs		
5.1	SERVIÇOS	1 362,24	
5.2	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	36 825,00	
	SUB TOTAL 5.0	38.187,24	38.187,24
6.0	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA		
6.1	SERVIÇOS	113 907,20	
6.2	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	58 224,17	
	SUB TOTAL 6.0	172.131,37	172.131,37
	TOTAL SERVIÇOS	137.531,77	
	TOTAL EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	143.249,77	
	TOTAL GERAL		280.781,54

PROJETO - SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO. CARIDADE		ESTAÇÃO ELEVATORIA DE ÁGUA BRUTA (EE - 1)			AGOSTO - 96
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
1.0	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA EE-1				
1.1	SERVIÇOS				
1 1 1	Instalação elétrica e montagem do conjunto motor bomba	ud	1,00	300,00	300,00
1 1 2	Instalação elétrica e montagem do quadro elétrico	ud	1,00	200,00	200,00
				Sub Total 1.1	500,00
1.2	EQUIPAMENTOS				
1 2 1	Conjunto motor bomba centrífuga de eixo horizontal c/ monoblocos que permitam desmontagem vazão - 14,75 l/s - 53,10 m ³ /h Altura manométrica - 26 mca Rendimento mínimo do conjunto - 60%,380/220V	ud	2,00	1 480,00	2 960,00
1 2 2	Estrutura de sustentação para bomba eixo horizontal para peso até 250 Kg, conforme projeto (Flutuador)	ud	1,00	2 740,00	2 740,00
1 2 3	Quadro elétrico de comando e proteção, partida direta com fusíveis, voltímetro, horímetro, relé de falta de fase e relé bimetálico, conforme padrão CAGECE/KFW para 01 motor de 10CV	ud	1,00	2 780,00	2 780,00
1 2 4	Mangueira de Borracha Tipo Água Bruta DN 100 mm x 10 lonas, com alma de aço espiralado e reforço de fio textéis, para descarga de água, pressão de trabalho 150 PSI, terminais retos com flanges, lances de 10 m	ud	8	650,00	5 200,00
1 2 5	Flutuante de tubo, para diâmetro de até 100 mm	un	16	100,00	1.600,00
1 2 6	Válvula de pé c/ crivo Ø 100 mm	un	1	258,42	258,42
1 2 7	Toco FoFo FF L = 1,5 m Ø 100 mm	un	1	284,91	284,91
1 2 8	Redução excêntrica 4" x 125mm FF	un	1	79,14	79,14
1 2 9	Curva 90° FoFo FF Ø 100mm	un	4	86,77	347,08
1 2 10	Redução FF Ø 4 x 40mm	un	1	70,58	70,58
1 2 11	Tê 90° FFF Ø 100 x 50 mm FoFo	un	1	130,73	130,73
1 2 12	Ventosa simples flangeada FoFo DN 50mm	un	1	370,92	370,92
1.2 13	Toco FoFo FF L = 2,0 m Ø 100 mm	un	1	379,88	379,88
1 2 14	Registro FF FoFo DN 100mm	un	1	394,27	394,27
				Sub Total 1.2	17.595,93
				TOTAL 1.0	18.095,93

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE		CASA DE PROTEÇÃO DO QUADRO ELÉTRICO DA BOMBA (FLUTUADOR)			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL
2.0	CASA DE PROTEÇÃO DO QUADRO ELÉTRICO DA BOMBA (FLUTUADOR)				
2.1	SERVIÇOS				
2.1.1	MOVIMENTO DE TERRA (10%)				
	Escavação manual em solo de qualquer categoria exceto rocha, profundidade até 1,50 m	m3	0,50	4,67	2,34
	Reaterro compactado com aproveitamento de material escavado	m3	0,15	3,41	0,51
2.1.2	CONCRETO				
	Concreto simples (não estrutural) preparado em betoneira (consumo mínimo de cimento 150kg/m3)	m3	0,05	68,03	3,40
2.1.3	ALVENARIA PARA FUNDAÇÃO				
	Alvenaria de pedra para fundação com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1 4	m3	0,48	74,00	35,52
	Alvenaria para baldrame de tijolo maciço cozido, espessura da parede sem revestimento 20 cm, 1vez, argamassa mista 1 4 c/ 100 kg de cimento	m2	0,80	24,84	19,71
2.1.4	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO				
	Alvenaria de elevação com tijolos ceramicos furados dimensões 10 x 20 x 20 assentados com argamassa mista 1 4 e 100 kg de cimento, espessura da parede sem revestimento 12 cm, 1/2 vez	m2	7,00	7,58	53,06
2.1.5	COBERTA				
	Laje premoldada para forros com blocos cerâmicos para cobertura de casa de proteção de quadro elétrico	m2	3,00	16,69	50,07
2.1.6	PISO				
	Piso morto em concreto simples consumo de cimento 220kg/m3 espessura de 5,0 cm	m2	2,00	4,82	9,64
	Cimentado desempenado e esponjado, argamassa 1 4 e espessura de 2,0 cm	m2	2,00	6,98	13,96
2.1.7	REVESTIMENTO				
	Chapeco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1 3	m2	14,00	1,03	14,42
	Reboco com argamassa cimento e areia grossa peneirada traço 1 3	m2	14,00	5,32	74,48

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE		CASA DE PROTEÇÃO DO QUADRO ELÉTRICO DA BOMBA (FLUTUADOR)			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	TOTAL
2.1.8	ESQUADRIAS Porta maciça externa c/ ficha embutida 0,80 x 2,10 madeira de 1ª qualidade, inclusive ferragens, forramentos, alisares e fechadura de cilindro	ud	1,00	241,54	241,54
2.1.9	ELEMENTO VAZADO Combogo de concreto pré-moldado tipo pestana (anti-chuva) 32 cm x 12 cm	m2	1,00	29,97	29,97
2.1.10	PINTURA (+10%) Pintura a base de cal industrializada ate 3 demãos	m2	14,00	0,96	13,44
	Pintura a óleo para madeira, 2 demãos c/ massa	m2	2,52	6,88	17,34
	Aplicação de líquido anti-cupim para madeira das portas	m2	3,00	1,50	4,50
				Sub Total 2.1	583,90
2.2 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS					
2.2.1	DIVERSOS Fornecimento e montagem da instalação elétrica do quadro de comando e bomba horizontal com poste de concreto duplo "T" de 9,00 m, com uma luminária fechada e lâmpada a vapor de mercúrio 250 W	ud	1,00	550,00	- 550,00
2.2.2	MATERIAIS Eletroduto PVC Tigreflex DN 20mm	m	80,00	0,32	25,60
	Cabo elétrico de cobre isolado 3 x 2,50 mm ²	m	80,00	1,50	120,00
				Sub Total 2.2	695,60
				TOTAL 2.0	1.279,60

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA CAIXA DE INTERLIGAÇÃO			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE					AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
3.0	CAIXA DE INTERLIGAÇÃO				
3.1	SERVIÇOS				
3.1.1	Instalação e montagem do equipamento Hidromecânico	ud	1,00	300,00	300,00
3.1.2	Execução de caixa em alvenaria de tijolo, fundo em concreto simples e tampa em concreto armado para registro ou ventosa até 200 mm, conforme projeto CAGECE	ud	2,00	108,52	217,04
				Sub Total 3.1	517,04
3.2	EQUIPAMENTOS				
3.2.1	Extremidade FoFo FF Ø 100 mm	ud	1,00	68,56	68,56
3.2.2	Registro de gaveta FF FoFo com cabeçote Ø 100 mm	ud	1,00	394,27	394,27
3.2.3	Válvula de Retenção portinhola dupla Ø 100 mm	ud	1,00	690,48	690,48
3.2.4	Te 90° FF FoFo Ø 100 x 50 mm	ud	1,00	130,73	130,73
3.2.5	Registro de gaveta FF FoFo c/ cabeço Ø 50 mm	ud	1,00	201,70	201,70
3.2.6	Extremidade Porta Flanges, L=1,0 m Ø 50mm	ud	1,00	53,35	53,35
3.2.7	Redução FoFo FF Ø 150 x 100 mm	ud	1,00	107,58	107,58
3.2.8	Adaptador FoFo x Aço Carbono Flange porta Ø 150 mm	ud	2,00	172,98	345,96
3.2.9	Curva 90° FoFo FF Ø 150 mm	ud	1,00	225,90	225,90
	ABF Ø 100 mm	ud	14,00	9,04	126,56
	ABF Ø 50 mm	ud	3,00	2,02	6,06
	ABF Ø 150 mm	ud	3,00	11,28	33,84
	PFF Ø 20 X 80 mm	ud	136,00	3,01	409,36
	PFF Ø 16 x 75 mm	ud	12,00	1,98	23,76
	Tubos em Aço Carbono, cedido pela SRH	m	280,00	-	-
				Sub Total 3.2	2.816,11
				TOTAL 3.0	3.336,16

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE		ELEVATÓRIA COM DESINFECÇÃO			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
4.0	ELEVATÓRIA COM DESINFECÇÃO				
4.1	SERVIÇOS				
	Placa alusiva a obra	m ²	8,00	41,48	331,84
	Limpeza e raspagem do terreno	m ²	150,00	0,36	54,00
	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	56,00	1,07	59,92
	Instalação da obra	ud	1,00	5 000,00	5 000,00
4.1.1	MOVIMENTO DE TERRA				
	Escavação manual em solo de qualquer cat , exceto rocha profundidade de até 2 m	m ³	30,00	3,68	110,40
	Aterro compactado s/ empréstimo de material (aproveitando material escavado)	m ³	9,00	2,48	22,32
4.1.2	CONCRETO				
	Concreto simples não estrutural preparado em betoneira (consumo mínimo de cimento 150Kg/m ³)	m ³	2,00	68,03	136,06
	Concreto armado com forma e armação FCK 150 MPa, altura de lançamento até 10 m	m ³	25,00	350,60	8 765,00
	Projeto estrutural do poço de sucção	ud	1,00	250,00	250,00
4.1.3	ALVENARIA				
	alvenaria de pedra p/fundação com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1 4	m ³	1,50	74,00	111,00
	Alvenaria para baldrame de tijolo maciço recozido espessura da parede sem revesti- mento 20 cm, 1 vez argamassa mista 1 4 com 100 Kg de cimento	m ²	5,00	24,64	123,20
	Alvenaria de elevação c/ tijolo cerâmico furado, dimensões 10 x 20 x 20 assentados c/ arga- massa mista 1 4 e 100 Kg de cimento espessu- ra da parede sem revestimento 10 cm, 1/2 vez	m ²	63,00	7,58	477,54
4.1.4	IMPERMEABILIZAÇÃO				
	Impermeabilização de superfície em contato c/ água com utilização de argamassa de cimento e areia grossa 1 4 e aditivo impermeabilizante	m ²	90,00	5,36	482,40
4.1.5	ELEMENTOS VAZADOS				
	Combogo de concreto pré-moldado tipo pesta- na (anti-chuva) 32 cm x 12 cm	m ²	2,00	29,97	59,94
4.1.6	REVESTIMENTO				
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1 3	m ²	130,00	1,03	133,90
	Reboco com argamassa de cimento e areia grossa peneirada traço 1 3	m ²	130,00	5,32	691,60

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE		ELEVATÓRIA COM DESINFECÇÃO			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
4 1 7	PISOS				
	Piso morto em concreto simples consumo de cimento 220 Kg/m ³ , espessura de 5,0 cm	m ²	35,00	4,82	168,70
	Cimentado desempenado e espojado, argamassa 1 4 e espessura 2,0 cm	m ²	35,00	6,98	244,30
4 1 8	COBERTA				
	Estrutura de madeira pontaleitada apoiada sobre paredes com ou lajes de forro para telhas tipo colonial, inclusive beiral	m ²	29,00	14,52	421,08
	Cobertura c/ telha cerâmica tipo colonial	m ²	29,00	9,13	264,77
4 1 9	ESQUADRIAS				
	Porta interna tipo paraná 0,60 x 2,10 , inclusive ferragens, forramentos e alisares	ud	1,00	93,63	93,63
	Porta maciça externa c/ ficha embutida 0,80 x 2,10 , madeira de 1ª qualidade, inclusive ferragens, forramentos, alisares e fechadura de cilindro	ud	1,00	241,54	241,54
4 1 10	PINTURA (+10%)				
	Pintura a base de cal industrializada até 3 demãos	m ²	130,00	0,96	124,80
	Pintura a óleo para madeira, 2 demão, c/ massa	m ²	3,00	6,88	20,64
	Pintura de tubulações de ferro fundido	m ²	7,00	4,73	33,11
4 1 11	CALÇADA				
	Piso morto em tijolo maciço recozido assentado sobre argamassa de cal e areia traço 1 4	m ²	14,00	4,39	61,46
	Cimentado desempenado e esponjado, argamassa 1 4 e espessura de 2,0 cm	m ²	14,00	6,98	97,72
4 1 12	DIVERSOS				
	Instalação hidráulica e hidrosanitária, inclusive fossa para 5 pessoas	ud	1,00	490,00	490,00
	Instalação elétrica de iluminação com fornecimento de material, conforme projeto	ud	7,00	119,00	833,00
	Montagem eletromecânica e hidromecânica, inclusive da bomba de eixo horizontal	ud	1,00	200,00	200,00
	Fabricação e montagem das caixas de concreto pre-moldadas, capacidade de 50 para dosagem do cloro	ud	2,00	250,00	500,00
	Fornecimento e instalação da escada de marinho em ferro redondo de 3/4" (degraus) c/ proteção (guarda corpo) conforme projeto	m	4,00	14,38	57,52
				Sub Total 4.1	20.861,39

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE		ELEVATÓRIA COM DESINFECÇÃO			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
4.2	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS				
4.2.1	RELAÇÃO DE MATERIAL P/ FORNECIMENTO (PEÇAS ESPECIAIS)				
	Toco FoFo com flanges L=0,25 m DN 100 mm	ud	4,00	102,72	410,88
	Curva 90° FoFo com flanges DN 100 mm	ud	4,00	86,77	347,08
	Curva 90° BB JE Ø 150 mm	ud	1,00	225,90	225,90
	Tubo FoFo com flanges L=1,00 m DN 100 mm	ud	2,00	265,49	530,98
	Registro gaveta flange/volante DN 100 mm	ud	6,00	394,27	2 365,62
	Válvula de retenção c/ flanges DN 100 mm	ud	2,00	690,48	1 380,96
	Tê com flanges FoFo DN 100 mm	ud	2,00	145,25	290,50
	Toco FoFo com flanges L=0,50 m DN 100 mm	ud	1,00	138,26	138,26
	Tubo FoFo com flanges L=1,50 m DN 100 mm	ud	1,00	284,91	284,91
	Tubo FoFo ponta flanges L=2,50 m DN 100 mm	ud	2,00	323,76	647,52
	Curva 90° FoFo com bolsa DN 100 mm	ud	2,00	72,92	145,84
	Tubo BF FoFo L=1,50 m DN 150 mm	ud	2,00	304,33	608,66
	Tubo FoFo ponta ponta L=3,00 m DN 100 mm	ud	1,00	135,39	135,39
	EPF FoFo DN 100 mm	ud	1,00	68,56	68,56
	EPF FoFo DN 75 mm	ud	1,00	55,56	55,56
	RGFC FoFo DN 75 mm	ud	1,00	278,87	278,87
	RGBB FoFo DN 100 mm	ud	1,00	394,27	394,27
	Tê FF FoFo DN 150 x 100 mm	ud	1,00	291,86	291,86
	Redução FoFo FF DN 150 x 100mm	ud	1,00	107,58	107,58
	Crivo FoFo c/ flange DN 100 mm	ud	2,00	52,82	105,64
	Tubo FoFo JE BI Ø 150 mm, h=6,0m	ud	2,00	294,60	589,20
	Tê FF FoFo Ø 150 x 50 mm	ud	1,00	133,17	133,17
	Extremidade ponta flange Ø 150	ud	1,00	152,98	152,98
	Válvula alívio Ø 50 mm e saída Ø 75 mm	ud	1,00	665,90	665,90
	Adaptador FoFo x Aço Carbono Ø 150 mm	ud	1,00	172,98	172,98
4.2.2	ACESSÓRIOS				
	Arruela de borracha para JE DN 100 mm	ud	2,00	9,04	18,08
	Arruela de borracha para JE DN 150 mm	ud	4,00	11,28	45,12
	Anel de borracha p/ conexão em FoFo DN 50 mm	ud	1,00	2,02	2,02
	Anel de borracha p/ conexão em FoFo DN 100 mm	ud	31,00	4,01	124,31
	Anel de borracha p/ conexão em FoFo DN 150 mm	ud	2,00	4,01	8,02
	Parafuso para flanges 16 mm x 75 mm	ud	4,00	1,98	7,92
	Parafuso para flanges 20 mm x 80 mm	ud	248,00	3,01	746,48
4.2.3	RELAÇÃO DE MATERIAIS P/ DOSADOR DE NÍVEL CONSTANTE E INSTALAÇÃO HIDRAULICA				
	Joelho 90° com rosca 3/4"	ud	13,00	0,59	7,67
	Registro de esfera com borboleta 3/4"	ud	3,00	5,48	16,44
	Adaptador PVC p/ caixa d'água 3/4"	ud	4,00	1,64	6,56
	Adaptador PVC p/ caixa d'água 1/2"	ud	1,00	1,32	1,32
	Válvula de boia 3/4"	ud	2,00	5,32	10,64
	Registro de esfera com borboleta 1/2"	ud	1,00	4,65	4,65
	Joelho 90° com rosca 1/2"	ud	1,00	0,44	0,44
	Tubo PVC roscavel 3/4"	m	18,00	1,62	29,16
	Tubo PVC roscavel 1/2"	m	3,00	1,13	3,39
	Colar de tomada de PVC c/ travas e saída				

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE		ELEVATÓRIA COM DESINFECÇÃO			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
	rosca DN 50 mm x 3/4"	ud	1,00	2,72	2,72
	Tê 90o PVC rosca 3/4"	ud	2,00	0,69	1,38
	Registro de gaveta bronze 3/4"	ud	2,00	8,85	17,70
	Tê de redução PVC rosca 3/4"x 1/2"	ud	2,00	0,73	1,46
	Registro de pressão 3/4"	ud	1,00	5,67	5,67
	Chuveiro simples PVC rosca 1/2"	ud	1,00	1,97	1,97
	Caixa de descarga (completa)	ud	1,00	17,17	17,17
	Torneira de bronze 1/2"	ud	1,00	2,43	2,43
	Vaso sanitário com tampa plástica inclusive assentamento	ud	1,00	63,22	63,22
4.2.4	BOMBA DE EIXO HORIZONTAL Conjunto motobomba centrífuga monoestagio, monobloco que permita desmontagem por trás (back pull out) com as características abaixo - Vazão 51 m ³ /h - altura manométrica 130 m c a - Motor elétrico ,2 polos, 380 V IP-54 Cada conjunto deverá ser fornecido com um selo mecânico de vedação e um rotor de reserva Obs: As adaptações necessárias p/ interligação da bomba com as tubulações de recalque e sucção são de responsabilidade da empreiteira Quadro elétrico de comando e proteção, partida direta com fusíveis voltagem, horímetro, relé de falta de fase e relé bimetalico, conforme projeto CAGECE - KFW para 02 motores de 45CV O quadro deverá ser fornecido com fusíveis de reserva e eletrodos	ud	2,00	5 340,00	10 680,00
		ud	1,00	4 280,00	4280,00
4.2.5	FORNECIMENTO DE MATERIAL DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DA CASA DE BOMBAS Quadro de medição simples de uso ao tempo trifásico padrão COELCE Eletroduto PVC rígido 1 1/2" c/ rosca Luva PVC p/ eletroduto rígido 1 1/2" Curva 90o p/ eletroduto rígido 1 1/2" Mini poste de FG 2" c/ armação S-4 com 04 roldanas de louça 72 x 72 mm Cabo nu para aterramento 6,00 mm ² Haste de cobre p/ aterramento Cabo de alimentação da rede p/ rex revestido 6 mm ² Disjuntor termo magnético tripolar Rex trifásico	ud	1,00	43,60	43,60
		m	4,00	1,99	7,96
		ud	2,00	0,66	1,32
		ud	2,00	1,09	2,18
		ud	1,00	94,77	94,77
		m	2,00	2,28	4,56
		m	2,00	13,08	26,16
		m	200,00	1,05	210,00
		ud	1,00	38,15	38,15
		ud	1,00	27,25	27,25
				SUB TOTAL 4.2	27.090,96
				TOTAL 4.0	47.752,35

PROJETO : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE		FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
5.0	FILTRO - 14,75 l/s.				
5.1	SERVIÇOS				
5 1 1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
5 1 1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m2	16,00	1,22	19,52
5 1 2	MOVIMENTO DE TERRA				
5 1 2 1	Escavação manual em campo aberto, solo de qualquer categoria, exceto rocha profundidade de até 1,5m	m3	8,00	4,67	37,36
5 1 2 2	Reaterro compactado s/ empréstimo (aproveitando material escavado)	m3	3,00	3,41	10,23
5 1 3	CONCRETO				
5 1 3 1	Concreto simples não estrutural preparado em betoneira (consumo mínimo de cimento 150Kg/m3) p/fundação	m3	1,00	68,03	68,03
5 1 3 2	Concreto armado com forma e armação FCK 150 MPa, altura de lançamento até 10 m	m3	3,50	350,60	1 227,10
				Sub Total 5.1	1 362,24

PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE					AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
6.0	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				
6.1	SERVIÇOS				
6.1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
6.1.1.1	Locação e nivelamento da adutora	m2	11 056,00	0,55	6 080,80
6.1.2	MOVIMENTO DE TERRA				
6.1.2.1	Escavação manual de valas, material de primeira, profundidade até 1,50 m	m3	2 550,00	4,78	12 189,00
6.1.2.2	Escavação manual de valas, material de segunda, profundidade até 1,50 m	m3	1 750,00	6,38	11 165,00
6.1.2.3	Escavação em rocha branda ou moledo a frio	m3	58,00	44,72	2 593,76
6.1.2.4	Escavação em rocha sã a frio	m3	150,00	116,45	17 467,50
6.1.2.5	Escavação em rocha com uso de explosivo	m3	100,00	26,96	2 696,00
6.1.2.6	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m3	4 345,00	3,08	13 382,60
6.1.2.7	Reaterro com material de primeira qualidade, transportado de outro local, devidamente compactado	m3	300,00	13,81	4 143,00
6.1.3	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA				
6.1.3.1	Sinalização em tapume com indicativo de desvio de fluxo	m2	24,00	1,24	29,76
6.1.4	DEMOLIÇÃO				
6.1.4.1	Demolição de pavimentação em asfalto com rompedor pneumático	m2	10,00	2,42	24,20
6.1.5	RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
6.1.6.1	Recuperação de pavimentação em asfalto esp = 5 cm	m2	10,00	7,55	75,50
6.1.6	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO EM AÇO CARBONO, JUNTA MECANICA E PVC INCLUSIVE TRANSPORTE, CONEXÕES, PEÇAS ESPECIAIS, LIMPEZA E TESTE HIDROSTÁTICO				
6.1.6.1	Assentamento de tubos e conexões de FoFo - JE DN 150 mm	m	11 056,00	1,68	18.574,08
6.1.7	DIVERSOS				
6.1.7.1	Cadastro geral da adutora	m	11 056,00	0,47	5 198,32
6.1.7.2	Blocos de ancoragem em concreto simples	m3	16,00	144,48	2 311,68
6.1.7.3	Execução de caixa de alvenaria, em concreto simples e tampa em concreto armado para registro ou ventosa até 200 mm, conforme projeto CAGECE	ud	50,00	108,52	5 426,00

PROJETO SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA			DATA
MUNICÍPIO: CARIDADE		FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE			AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
5.2	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS				
5.2.1	Filtro de fluxo ascendente tipo "clarifiber II modelo CLA-II 300, ou similar, c/ taxa de filtração de 180m ³ /m ² /dia e capacidade para tratar até 53,10 m ³ /h de água bruta por unidade. A adutora de água bruta é de diâmetro 150 mm e tubulação de lavagem 250 mm	ud	1,00	24 400,00	24 400,00
5.2.2	Piexométrico para medição e controle da perda de carga no filtro	ud	1,00	305,00	305,00
5.2.3	Conjunto moto-bomba de eixo horizontal, c/ 30 cv de potência, motor elétrico 380/220v para lavagem do material filtrante - vazão 350 m ³ /h - altura manométrica 14 m c a	ud	1,00	3 340,00	3 340,00
5.2.4	Quadro elétrico para um motor, chave compensadora automática, fusíveis, tcs, contactores, rele falta de fase, rele de tempo e ATP, potência 30 HP com escala de amperagem até 0/60 - 5A	ud	1,00	4 000,00	4 000,00
5.2.5	Instalação e montagem dos demais equipamentos pertinentes a estação de tratamento d'água	ud	1,00	4 780,00	4 780,00
				Sub total 5.2	36 825,00
				TOTAL ITEM 5.0	38 187,24

PROJETO · SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA		UNIDADE DO SISTEMA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA			DATA
MUNICÍPIO · CARIDADE					AGOSTO - 95
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	TOTAL
6 1 7 4	Concreto armado com forma e armação, FCK 15 MPA, para pilares de sustentação da adutora	m3	5,00	350,60	1 753,00
6 1 7 5	Concreto simples não estrutural (preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 150 Kg / m3) p/ envelopamento de tubulação	m3	100,00	68,03	6 803,00
6 1 7 6	Fornecimento e colocação de brita nas caixas de alvenaria para descarga e passagem do rio Canindé	m3	150,00	26,64	3 996,00
				Sub Total 6 1	113 907,20