



## **Folha de Dados**

**IDGED:**

0003/03/01

**LOTE:**

0038

**AUTOR:**

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH; AGUASOLOS

**TÍTULO:**

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA ÁREA  
CHAPADA DO APODI

**SUBTÍTULO:**

VOLUME III RELATÓRIO GERAL TOMO 1 TEXTOS

**DEZEMBRO 1994**

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: PROJETO

Identidade GED: 0003/03/04

Lote: 00038

Nº de Registro: 95/0033

Autores: AGUASOLDS / SRH

Programa: PROGERIRH

Título: Estudo de viabilidade para o aproveitamento  
hidroagrícola da Chapada da Cipede.

Sub-Título 1: Relatório geral

Sub-Título 2: Baixas

Nº de Páginas: 72 p

Volume: 3

Tomo: 1

Editor: AGUASOLDS

Data de Publicação (mês/ano): Dezembro / 1994

Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Representante:

<input type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input checked="" type="checkbox"/> Outro
Rio / Riocho Barrado:		Fonte Hídrica:		
_____		_____		

Bacia: Jaguaripe

Sub-bacia: Baixas Jaguaripe

Municípios: Bummeiro do Norte / Amissere

Distrito: \_\_\_\_\_

Microregião: Baixas Jaguaripe

Estado: Maranhão

\* Irrigação

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO REGIONAL - MIR  
SECRETARIA DE IRRIGAÇÃO**

**DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS  
ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE**

**ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O  
APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA  
DA ÁREA CHAPADA DO APODI**

**VOLUME III - RELATÓRIO GERAL  
TOMO 1 - TEXTOS**

**CONVÊNIO  
MIR/SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - SRH**

**DEZEMBRO DE 1994**

Lote 00038 - Prep (  ) Scan (  ) Index (  )  
Projeto Nº 0003/03/01  
Volume 1  
Qty A4 73 Qty A3 \_\_\_\_\_  
Qty A2 \_\_\_\_\_ Qty A1 \_\_\_\_\_  
Qty A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

**1988**  
**IRA DE ENGENHARIA LTDA**

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O  
APROVEITAMENTO AGRÍCOLA DA  
CHAPADA DO APODI**

**VOLUME III - RELATÓRIO GERAL**

**TOMO I - TEXTOS**

**DEZEMBRO/1994**



SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

000003



## SUMÁRIO

	PAGINA
SUMÁRIO	2
APRESENTAÇÃO	4
1 - INTRODUÇÃO	6
2 - DADOS DE BASE	9
2 1 - SINOPSE CLIMÁTICA	10
2 2 - PEDOLOGIA	10
2 3 - OCUPAÇÃO AGRONÔMICA PREVISTA	12
3 - PLANEJAMENTO FÍSICO	13
3 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
3 2 - FAIXAS DE DOMÍNIOS	15
3 3 - NUCLEOS HABITACIONAIS E CENTRO GERENCIAL	15
4 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS	16
4 1 - CAPTAÇÃO	17
4 1 1 - Alternativa 1	17
4 1 2 - Alternativa 2	17
4 2 - SISTEMA DE BOMBEAMENTO E ADUÇÃO	17
4 2 1 - Alternativa 1	17
4 2 2 - Alternativa 2	21
4 2 3 - Quantificação e Estimativa de Custos das Alternativas	26
5 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO	38
5 1 - CANAIS PRINCIPAL E DE DERIVAÇÃO	39
5 2 - ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO	39
5 3 - RESERVATÓRIOS	39
6 - ESTUDOS COMPLEMENTARES	47
6 1 - SISTEMA VIÁRIO	48
6 2 - REDE DE QUEBRA-VENTOS	48
6 3 - NUCLEOS HABITACIONAIS E CENTRO GERENCIAL	49

6 4 SISTEMA ELETRICO	49
6 4 1 - Objetivo	49
6 4 2 Levantamento de Carga	49
6 4 3 - Medição em Tarifa Diferenciada	51
6 4 4 - Linhas de Distribuição Aérea Rural - 13,8 kV	51
6 4 5 - Subestação Principal de Captação 10 MVA - 69/13,8 kV	52
6 4 6 - Quadro Orçamentário - Resumo	53
7 - INFRA-ESTRUTURA PARCELAR	54
8 - QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO	56

**APRESENTAÇÃO**

**000007**



O presente documento consolida os serviços executados no âmbito do Contrato Nº 92/94 firmado entre a Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH e a AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda para a elaboração do Estudo de Viabilidade para o Aproveitamento Hidroagrícola das Áreas Chapada do Apodi (7 500 ha) e Curupati (410 ha)

Os estudos desenvolvidos, conforme os termos de referência, são constituídos por atividades básicas, as quais permitiram a elaboração dos relatórios específicos da Área Chapada do Apodi, a seguir discriminados

- Volume I - Estudos Básicos
  - Tomo 1 - Climatologia, Geologia e Hidrogeologia
  - Tomo 2 - Pedologia
  - Tomo 3 - Sócio-Economia
  - Tomo 4 - Mercado e Comercialização
- Volume II - Planejamento Agrícola
- Volume III - Relatório Geral
  - Tomo 1 - Textos
  - Tomo 2 - Desenhos
- Volume IV - Avaliação Econômico-Financeira
- Volume V - Organização e Gestão do Projeto



O projeto Chapada do Apodi situa-se sobre o planalto sedimentar da Chapada do Apodi, em áreas pertencentes aos municípios de Limoeiro do Norte e Quixeré no Estado do Ceará, ver mapa de Localização na Figura 1.1

Desde Fortaleza até a área, o acesso ao projeto é feito através da BR-116, estrada asfaltada que liga a capital do estado a sede do município de Limoeiro do Norte. A partir daí o acesso à área dá-se através de diversas estradas vicinais.

A captação da água que alimentará os 7.500 ha no tabuleiro da chapada do Apodi estará localizada em um braço do rio Jaguaribe denominado Quixeré.

O canal de captação se localizará a montante da captação do DIJA - Distrito de Irrigação Jaguaribe/Apodi na Barragem Pedrinhas.

Cota do NA mínimo operacional = 26,20 m,

Cota do NA máximo operacional = 27,20 m,

Cota da crista da Barragem = 27,20 m

A estação elevatória principal recalcará  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$  desde a captação no rio Quixeré até no início do canal principal, localizado no início da área. As alternativas de bombeamento para este Estudo de Viabilidade foram:

Alternativa 1 - Poço seco com bombas de eixo horizontal,

Alternativa 2 - Poço úmido com bombas de eixo vertical tipo turbina e motor não submerso





## 2.1 - SINOPSE CLIMÁTICA

A caracterização climática da área pode ser assim sintetizada

- Precipitação média anual	658 a 700 mm
- Mês de maior precipitação	março (160 mm)
- Temperatura média anual	27,4°C
- Média das temperaturas máximas	33,3°C
- Média das temperaturas mínimas	22,5°C
- Média das temperaturas máximas absolutas	35,3°C
- Amplitudes das médias extremas	13,2°C
- Evapotranspiração potencial (EP)	1 898,0°C
- Evapotranspiração real (EP)	1 708,3°C
- Evaporação média mensal	171,3 mm
- Evaporação média anual	2 055,6 mm
- Velocidade média mensal do vento	3,88 m/s
- Direção predominante do vento	NE
- Umidade relativa média	68,3%
- Insolação anual	2 500 horas

A classificação de Koppen enquadra esse clima do tipo Bshs'w', seco, quente de alto poder evaporante e com estação chuvosa se atrasando para outono

## 2.2 - PEDOLOGIA

A composição edafológica da área é bastante uniforme, já que a maior parte - cerca de 84% da sua superfície -, é integrada por solos derivados do mesmo material originário (calcários da Formação Jandaíra), sob condições de relevo plano, constituindo um planalto contínuo interrompido apenas esporadicamente por afloramentos rochosos, praticamente do mesmo nível. A área carece de rede hidrográfica de superfície, de modo que nela praticamente inexistem solos próprios das planícies aluviais.

Os solos classificados no presente trabalho podem assim ser agrupados

- Derivados de sedimentos do Terciário e de Arenitos,

Podzólico Vermelho Escuro, eutrófico e álico,

- Derivados de rochas calcárias da Formação Jandaíra, (solos eutróficos com argila de atividade alta)

Cambissolo Amarelo

Litólico

- Derivados de rochas calcárias, com influência de materiais do grupo barreiras e de arenitos, constituindo áreas de transição entre as duas formações,

Cambissolo eutrófico, com argila de atividade baixa

Enquanto que todos os solos derivados de calcário são de alta saturação, ou seja, eutróficos, os derivados do Grupo Barreiras apresentam variações mais ou menos amplas, tendo-se classificado eutróficos e álicos

No Quadro 2 1. apresentado a seguir mostra a correlação entre as unidades de solo identificadas na área do projeto e as classes de terras para irrigação. Verificou-se de somente 2,2% dos solos foram classificados como classe 6 enquanto 70,8% estão na Classe 1, sem limitações

**QUADRO 2 1 - UNIDADES DE MAPEAMENTO**

UNIDADES DE MAPEAMENTO	ÁREA (ha)	CLASSE DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
PE <sub>3</sub>	228,90	$\frac{2s}{CB21CX}^{qi}$
CV <sub>1</sub>	6 106,00	$\frac{1}{CB11AX}$
CA <sub>2</sub>	575,30	
CA <sub>3</sub>	1 656,60	
CA <sub>4</sub>	1 009,60	$\frac{2s}{LB21CX}^{.v}$
CA <sub>5</sub>	276,50	$\frac{2s}{LB21BX}^{.k}$
CA <sub>6</sub>	1 190,40	$\frac{3st}{LB21BX}^{kr}$
CA <sub>7</sub>	460,2	
AR	76,50	$\frac{6st}{B66CX}^{kgu}$
R <sub>1</sub>	141,5	$\frac{6st}{B63CX}^{k}$
R <sub>2</sub>	46,9	
TOTAL	11 768,40	-

## 2.3 - OCUPAÇÃO AGRONÔMICA PREVISTA

O planejamento agrícola do Projeto de Irrigação Chapada do Apodi foi concebido através do modelo-tipo de exploração com objetivo de oferecer ao público beneficiário condições de produção e produtividades suficientes para gerar receitas que proporcionem capacidade de pagamento e rentabilidade.

Foram concebidos quatro modelos distintos, equipados módulos de 8, 16, 32 e 128 ha que irão beneficiar produtores, técnicos em ciências agrárias e empresas especializadas em agricultura irrigada.

A distribuição espacial dos modelos-tipo visando a diversificação do público ficou assim distribuída: 286 lotes de 8 ha, 97 lotes de 16 ha, 78 lotes de 32 e 11 de 128 ha, totalizando uma área de 7.744 ha.

Os lotes de 8 ha serão destinados a produtores da região da região com experiência em irrigação, os de 16 ha abrigarão técnicos agrícolas de nível médio, aos Engenheiros-agrônomo previu-se uma área de 32 ha, ficando para as empresas os lotes de 128 ha.

As culturas componentes dos modelos-tipo são manga, mamão, maracujá, melão, goiaba, acerola e uva que possuem condições edafoclimáticas favoráveis na área do projeto, e também do domínio dos produtores regionais e já explorados comercialmente por empresas especializadas do setor.

A irrigação da área será feita por gotejamento. Sua escolha foi baseada nos seguintes aspectos:

a importância do consumo de energia na captação, e portanto, a economia da água a ser bombeada é fundamental,

as culturas a serem exploradas,

a variedade dos modelos de exploração.





### 3.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A opção básica para o aproveitamento hidroagrícola da área Chapada do Apodi, consiste na implantação de unidades agrícolas destinadas à exploração por pequenos produtores, Técnicos Agrícolas, Agrônomos e Empresas

Na implantação das explorações previstas que são discutidas no Volume II - Planejamento Agrícola, e na distribuição espacial, procurou-se agrupar 1 lote de empresa, 8 lotes de técnicos, 7 de agrônomos e 26 de colonos, o que facilitará a transferência de tecnologia

A concepção do formato dos lotes após a definição dos planos de exploração e métodos de irrigação foi baseada nos seguintes critérios

- modificação da estrutura fundiária,
- regularidade geométrica,
- topografia do terreno,
- controle adequado da pressão nas linhas e nos emissores,
- máximo aproveitamento dos solos

Os lotes definidos têm as seguintes características

- Lotes de Colonos

dimensões 250 x 325 m  
área 8 ha

- Lotes de Técnicos

dimensões 250 x 640 m  
área 16 ha

- Lotes de Agrônomos

dimensões 500 x 640 m  
área 32 ha

- Lotes de Empresas

dimensões 1 000 x 1 280 m  
área 128 ha

### 3.2 - FAIXAS DE DOMÍNIOS

As áreas ocupadas pelos canais, adutoras, sistema elétrico, sistema viário e por todos os equipamentos necessários ao funcionamento do perímetro, constituem as faixas de domínios, classificadas como interiores e exteriores

As faixas de domínio interiores correspondem às áreas destinadas às redes internas de irrigação e caminhos de serviços

As faixas de domínio exteriores são relativas às áreas ocupadas pelas obras de infra-estrutura de uso comum

### 3.3 - NÚCLEOS HABITACIONAIS E CENTRO GERENCIAL

Foram previstos duas áreas destinadas aos Núcleos Habitacionais localizados estrategicamente em relação às parcelas, visando atender às necessidades do pessoal lotado nas áreas irrigadas

Também foi destinada uma área para a implantação do Centro Gerencial e Administrativo do Perímetro

Estas áreas estão situadas, por razões pedológicas, em solos não irrigáveis

000018



#### 4.1 - CAPTAÇÃO

A captação no rio Quixeré será feita por um canal de captação, localizado à montante da Barragem de Derivação Pedrinhas, com direção normal ao curso do rio. Conduzirá a vazão de  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$  desde a captação até o poço de sucção da casa de bombas.

##### 4.1.1 - Alternativa 1

O canal da Alternativa 1 terá 106,50 m de comprimento, será trapezoidal e revestido de concreto, com taludes 1:1,5 (V:H). No seu final haverá uma transição de seção trapezoidal para retangular, uma grade e outra obra de transição, do canal retangular para o poço de sucção, de 38m de comprimento.

##### 4.1.2 - Alternativa 2

O canal da Alternativa 2 terá 106,00 m de comprimento, será trapezoidal e revestido de concreto com taludes 1:1,5 (V:H). No seu final haverá uma transição de seção trapezoidal para retangular, uma grade e outra obra de transição, do canal retangular para o poço de sucção, de 25m de comprimento.

#### 4.2 - SISTEMA DE BOMBEAMENTO E ADUÇÃO

##### 4.2.1 - Alternativa 1

Na Alternativa 1, o bombeamento dos  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , será feito por 4 bombas de eixo horizontal, instaladas em poço seco. As bombas estarão associadas duas a duas em paralelo e ligadas a 2 adutoras de aço de 1,20 m de diâmetro e 2.200,00m de comprimento. As adutoras serão instaladas sobre terreno natural, apoiadas em blocos de apoio distanciados de 7 metros entre si. A Figura 4.1 mostra o esquema do arranjo da Estação Elevatória Principal da Alternativa 1. O tempo de bombeamento será de 20 horas por dia.

A seguir é apresentada uma ficha técnica da Alternativa 1.

##### - Poço de Sucção

Cota do fundo 22,87

NA min 26,68

Na máx 27,18

##### - Bombas

Quantidade 4 un

Tipo Eixo Horizontal

Instalação Poço Sêco

Vazão Unitária  $1,111 \text{ m}^3/\text{s} = 4.050 \text{ m}^3/\text{h}$

Altura Manométrica 125,75 mca

000020

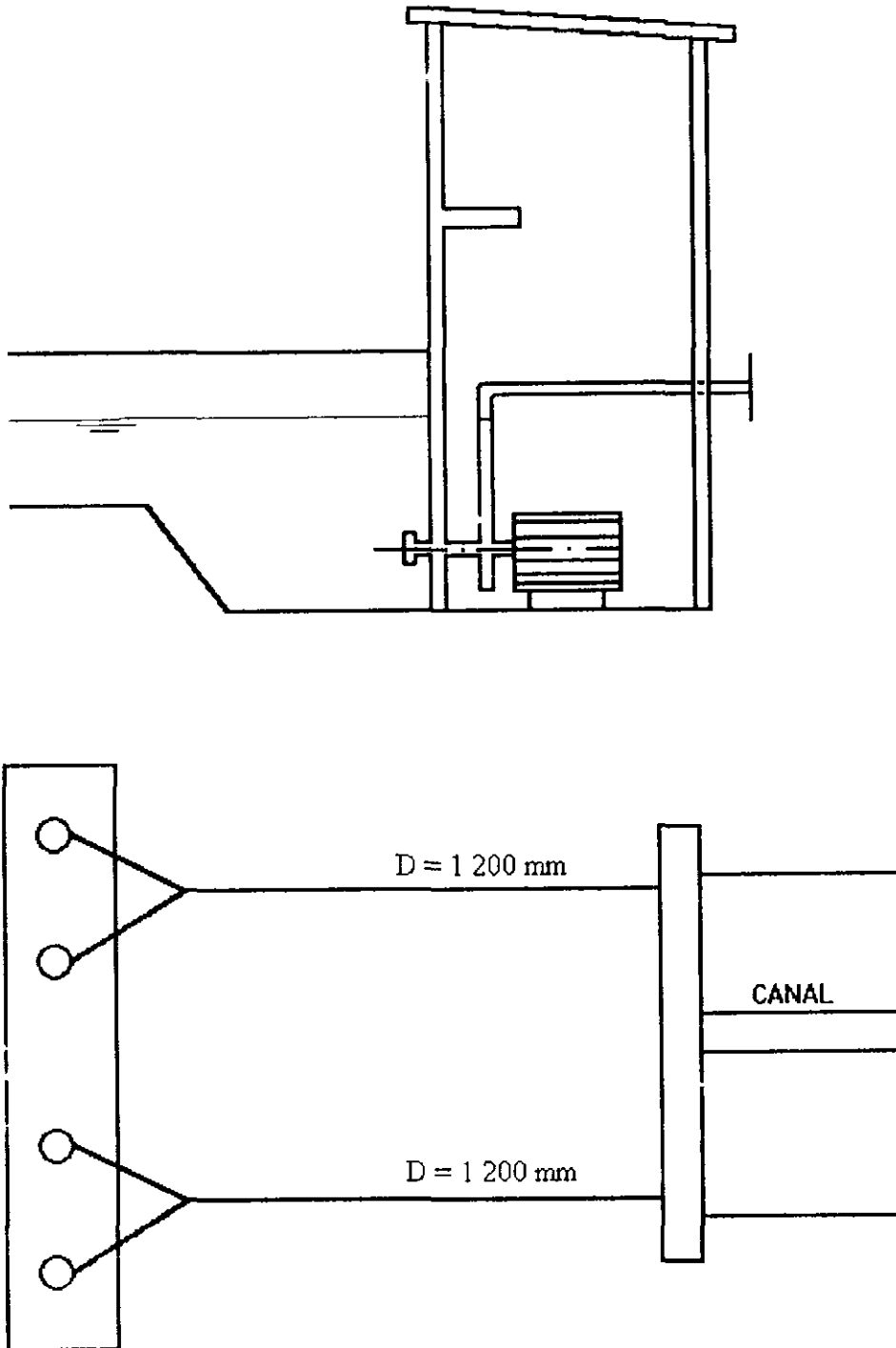


Figura 4 1 - Arranjo da Estação Elevatória Principal - Alternativa 1

Rotação 1160 rpm

Rendimento 86%

NPSHR 7,0 m

- Motores

Quantidade 4 un

Potência 2 300 HP

- Adutoras

Quantidade 2 un

Material Aço ASTM-A-283

Espessura da chapa  $t = 9,52$  mm

Diâmetro 1,20m

Comprimento 2200,0 m

Apoios sobre selas distanciadas de 7m

Para a determinação do diâmetro econômico da adutora foi utilizado o método contido na publicação "Dimensionamento Economico de Tubulações em Recalque", de autoria de CUOMO, A R e Villela, S M , Serviço de Publicações da Escola de Engenharia de São Carlos da USP, Publicação no 46, 1961

A Tabela 4 1 contém a planilha de cálculo do dimensionamento econômico e o estudo comparativo dos custos de 1 adutora de aço. Como pode ser visto na Tabela 4 1 o diâmetro mais econômico para a Alternativa 1 é 1,20m, sendo a soma dos custos igual a R\$ 963 214,44

Para a escolha das bombas foi determinada a curva característica da adutora, considerando as perdas localizadas na sucção e no barrilete e as perdas distribuídas na adutora. Para o cálculo das perdas de carga utilizou-se a fórmula de Hazen-Williams com  $C = 110$  para tubos de aço com revestimento interno

Para a obtenção da altura manométrica considerou-se o desnível geométrico máximo de 115,33m

A curva característica da bomba foi obtida através de catálogos de fabricantes de bombas

As Figuras 4 2, 4 3 e 4 4 mostram, respectivamente, as curvas características da bomba, da adutora e do Sistema. Na Figura 4 4 pode-se ver que o ponto de funcionamento do sistema da Alternativa 1 vale

Vazão 4 000 m<sup>3</sup>/h

Altura manométrica 125,50 mca

TABELA 4 1 - ESTUDO COMPARATIVO DOS CUSTOS DE UMA ADUTORA DE AÇO SOLDADO -CHAPADA DO APODI - ALTERNATIVA 1

Vazão(m <sup>3</sup> /s)	Comprim (m)	Ta(hs)	r(R\$/kw)	c(R\$/kg)	m(peças)	n(rendim )	
2,25	2 200,00	5 000 00	0,02	1,15	1,25	0 85	
T(anos)	Taxa(i)	--Coeficientes da adutora--					
30	0,10	b	m	a	n	C(H-W)	
		0,00071	5,25	117,5	1,00	110,00	
Calculos							
Teta	Diâmetro Econom (m)	Diâmetro(poleg )					
998,31	1,2	45					
Diam (m)	Custo dos tubos P/metro	Total	Perda de carga	Potência Perdida(kw)	Custo das Perdas(R\$) Anual	Atual	Soma dos custos(R\$)
1,00	294,00	646 800 00	17,552	455,32	48 218,21	454 548,99	1 101 348,99
1,20	352,80	776 160,00	7,223	187,37	19 842,59	187 054,44	963 214,44
1,40	411,60	905 520,00	3,409	88,44	9 366,29	88 295,21	993 815,21
1,50	436,61	960 542,00	2,436	63,20	6 693,40	63 098,10	1 023 640,10
1,60	465,50	1 024 100,00	1,779	46,16	4 888,18	46 080,41	1 070 180,41
1,80	532,00	1 170 400,00	1,003	26,01	2 754,44	25 965,91	1 196 365,91
2,00	568,00	1 249 600,00	0,600	15,57	1 648,90	15 544,07	1 265 144,07

Data base para os preços dez/94

000023



### Curva Característica da Bomba de Eixo Horizontal

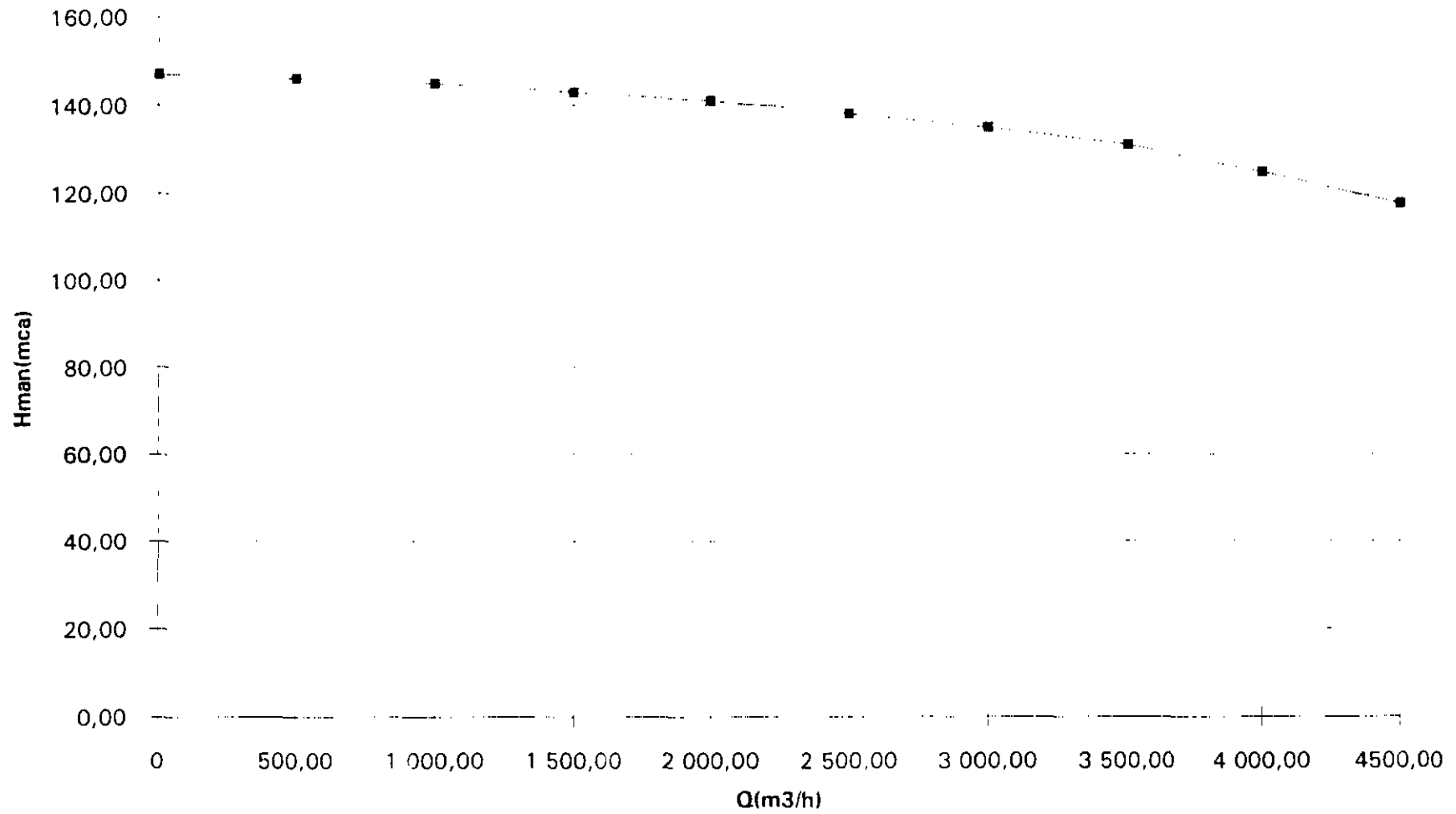


Figura 4 2 - Curva Característica da Bomba de Eixo Horizontal - Alternativa 1

000024

### Curva Característica da Adutora - Alternativa 1

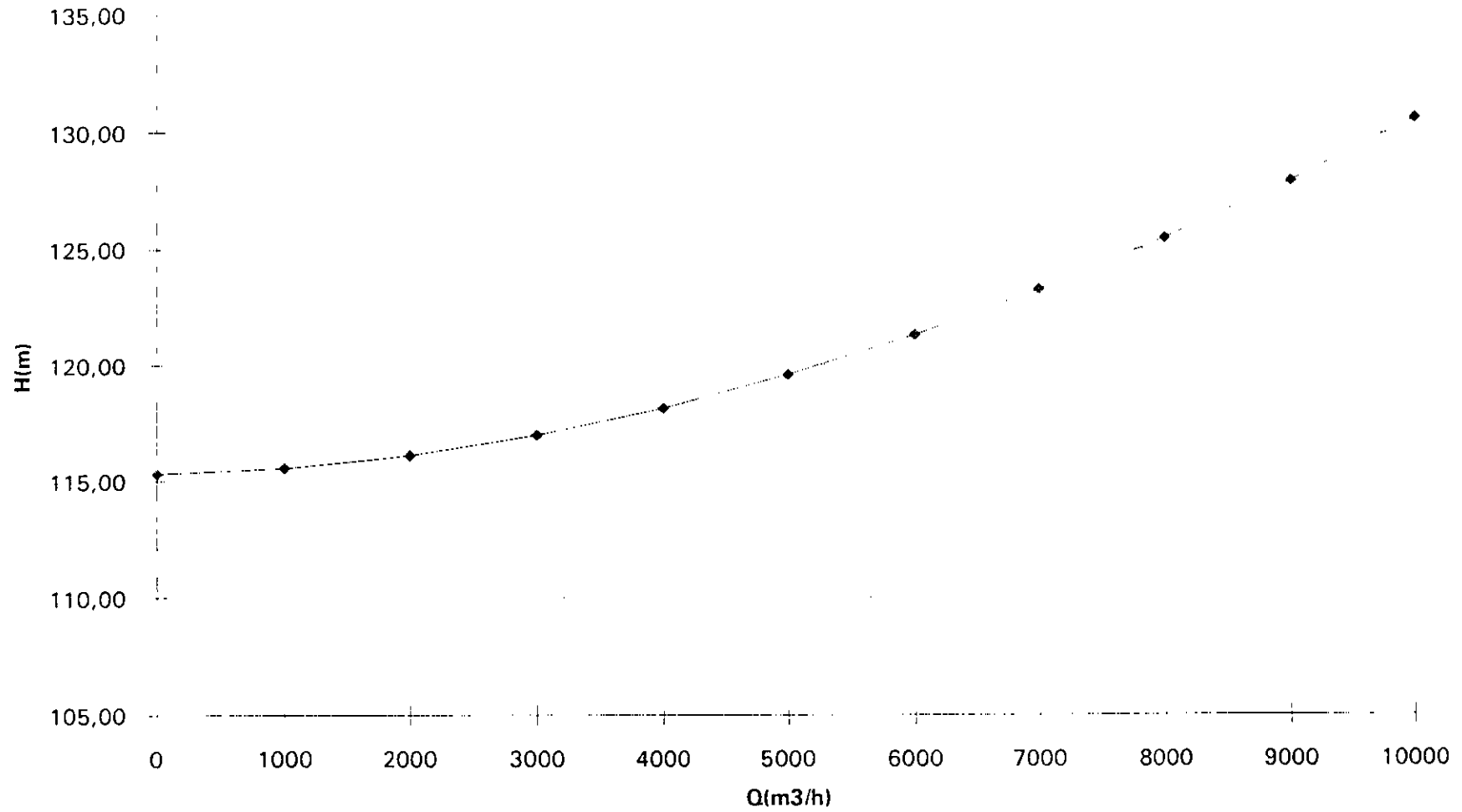


Figura 4 3 - Curvas Características da Adutora - Alternativa 1

000025



A vazão é um pouco menor do que a vazão de projeto, deve-se solicitar ao fabricante que faça um ajuste no rotor da bomba para que se tenha no ponto de funcionamento a vazão de 4050 m<sup>3</sup>/h e altura manométrica igual a 125,75 mca

#### 4.2.2 - Alternativa 2

Na Alternativa 2 o bombeamento será feito por 3 bombas de eixo vertical tipo turbina, instaladas em poço úmido e motor não submerso. As bombas estarão ligadas através de um barrilete a 1 adutora de aço de 1,60 m de diâmetro e 2 200,00 m de comprimento. A adutora será instalada sobre terreno natural, apoiada em blocos de apoio distanciados entre si de 8 metros. A Figura 4.5 mostra o esquema do arranjo da Estação Elevatória Principal da Alternativa 2.

O tempo de adução será de 20 horas por dia.

A seguir é apresentada uma ficha técnica da Alternativa 2.

##### - Bombas

Quantidade 3 un  
Tipo Eixo vertical  
Número de Estágios 3  
Instalação Poço Umido  
Vazão Unitária 1,5 m<sup>3</sup>/s = 5 400,00 m<sup>3</sup>/h  
Altura Manométrica 119,25 mca  
Rotação 880 rpm  
Rendimento 89%  
NPSHR 13,00 m

##### - Motores

Quantidade 3 un  
Potência 3 000 HP  
Cota de Assentamento 29,00

##### - Adutora

Quantidade 1 un  
Material Aço ASTM-A-283  
Diâmetro 1,60 m  
Espessura 12,70 mm  
Comprimento 2200,00  
Apoios sobre selas distanciados de 8,0m

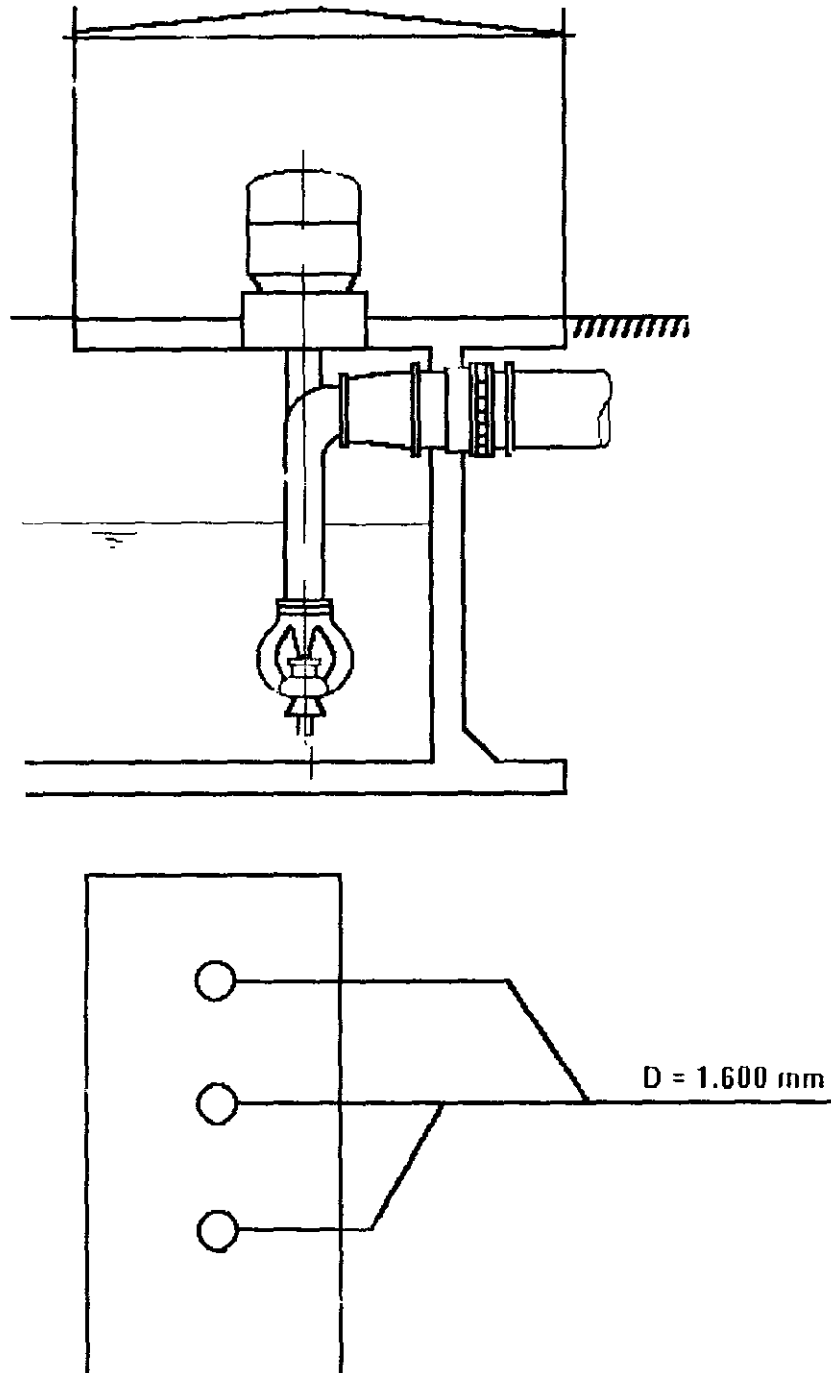


Figura 4 5 - Arranjo da Estação Elevatória Principal - Alternativa 2

Para a determinação do diâmetro econômico da adutora foi utilizado o método contido na publicação "Dimensionamento Econômico de Tubulações em Recalque", de autoria de CUOMO, A R e Villela, S M . Serviço de Publicações da Escola de Engenharia de São Carlos da USP, Publicação no 46, 1961

Para esta alternativa foram determinados os diâmetros econômicos para 2 alternativas de adução

- 1 adutora e 3 bombas associadas em paralelo, aduzindo  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- 3 adutoras ligadas individualmente às 3 bombas e aduzindo cada uma  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$

As Tabelas 4 2 e 4 3 contêm as planilhas de cálculo do dimensionamento econômico das alternativas descritas acima e o estudo comparativo dos custos para adutora de aço A alternativa mais econômica é 1 adutora com 1,60 m de diâmetro pois a soma dos custos, que engloba o custo da tubulação e o custo da energia anual devido às perdas de carga, é igual a R\$ 1 356 339,96 e para 3 adutoras de 1,00m de diâmetro é R\$ 2 117 097,00 (3 x R\$ 705 699,00)

Para a escolha das bombas foi determinada a curva característica da adutora, considerando as perdas localizadas na sucção e no barrilete e as perdas distribuídas na adutora Para o cálculo das perdas de carga utilizou-se a fórmula de Hazen-Williams com  $C = 110$  para tubos de aço com revestimento interno

Para a obtenção da altura manométrica considerou-se o desnível geométrico máximo de 115,33 m

As Figura 4 6, 4 7 e 4 8 mostram respectivamente as curvas características da bomba, da adutora e do Sistema com 3 bombas associadas em paralelo Na Figura 4 8 pode-se ver que o ponto de funcionamento do sistema da Alternativa 2 vale

Vazão  $5\,960,00 \text{ m}^3/\text{h}$   
Altura manométrica  $120,00 \text{ mca}$

No ponto de funcionamento ter-se-á para esta bomba uma vazão maior do que a de projeto Deverá ser solicitado ao fabricante um ajuste no rotor para que se tenha no ponto de funcionamento uma vazão de  $5\,400 \text{ m}^3/\text{h}$  e altura manométrica igual a  $119,25 \text{ mca}$

#### 4 2 3 - Quantificação e Estimativa de Custos das Alternativas

Nas Planilhas que se seguem são apresentados detalhadamente os ocustos de cada alternativa estudada, considerando o canal de adução, a Estação de Bombeamento Principal e a Adutora Principal

000029

**TABELA 4.2 - ESTUDO COMPARATIVO DOS CUSTOS DE UMA ADUTORA DE AÇO SOLDADO -CHAPADA DO APODI - ALTERNATIVA 2-A**

Vazão(m3/s)	Comprim (m)	Ta(hs)	r(R\$/kw)	c(R\$/kg)	m(pecas)	n(rendim )
4 5	2 200,00	5 000 00	0 02	1,15	1,25	0,85
T(anos)	Taxa(i)	--Coeficientes da adutora--				
30	0,10	b	mi	a	ni	C(H-W)
		0,00071	5,25	117,5	1,00	110,00
Calculos						
Teta	Diâmetro Econom (m)	Diâmetro(poleg )				
998,31	1,61	63				

Diam (m)	Custo dos tubos		Perda de carga	Potência Perdida(kw)	Custo das Perdas(R\$)		Soma dos custos(R\$)
	P/metro	Total			Anual	Atual	
1,20	352,80	776 160,00	26,039	1350,95	143 065,18	1 348 663,22	2 124 823,22
1,40	411,60	905 520,00	12,291	637,69	67 530,98	636 608,82	1 542 128,82
1,60	465,50	1 024 100,00	6,415	332,80	35 243,77	332 239,96	1 356 339,96
1,80	532,00	1 170 400,00	3,615	187,53	19 859,56	187 214,33	1 357 614,33
2,00	568,00	1 249 600,00	2,164	112,26	11 888,60	112 072,77	1 361 672,77
2,20	646,80	1 422 960,00	1,360	70,58	7 473,92	70 455,96	1 493 415,96

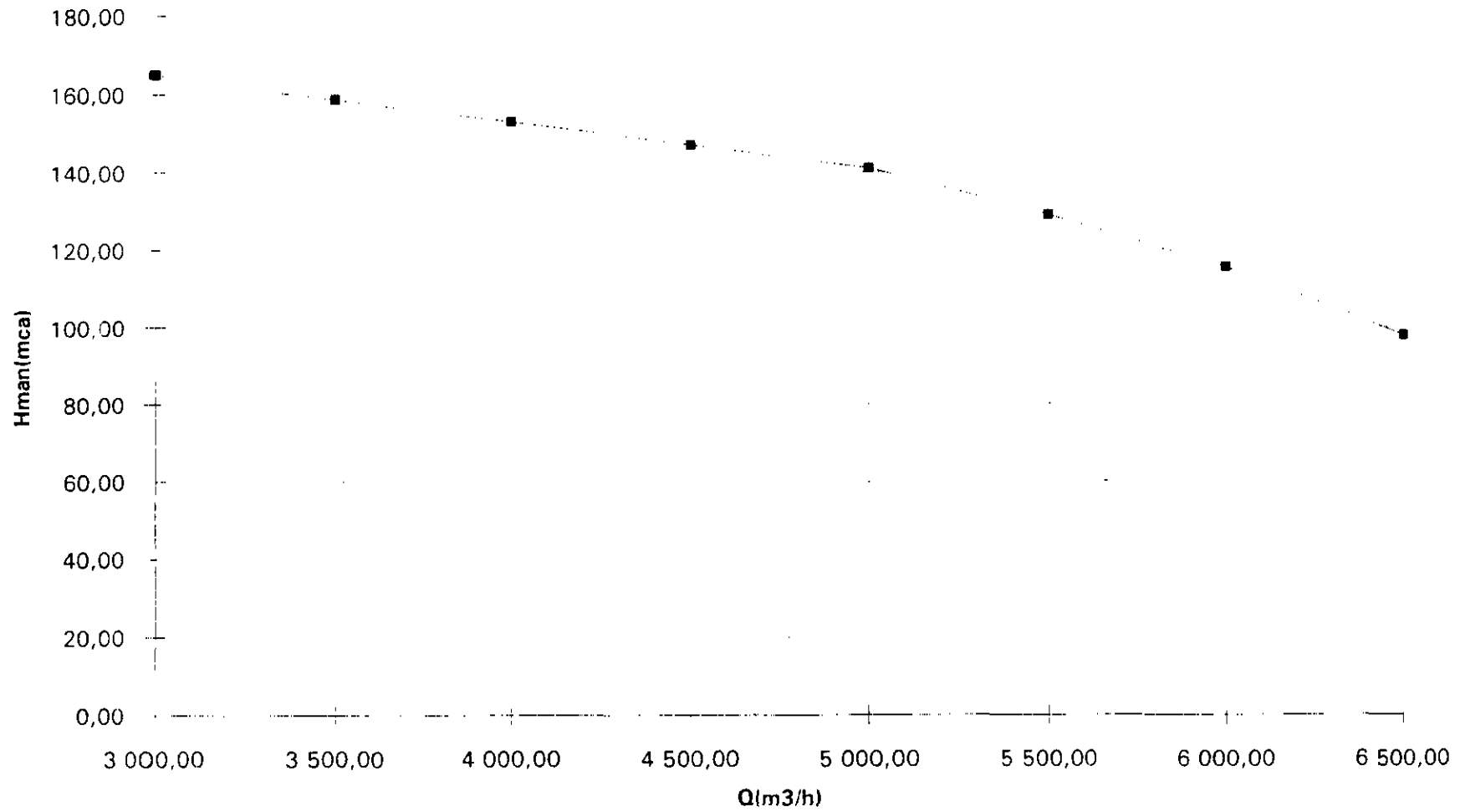
Data base para os precos dez/94

000030





### Curva Característica da Bomba de Eixo Vertical



000052

Figura 4 6 - Curva Característica da Bomba de Eixo Vertical - Alternativa 2

### Curva Característica da Adutora - Alternativa 2

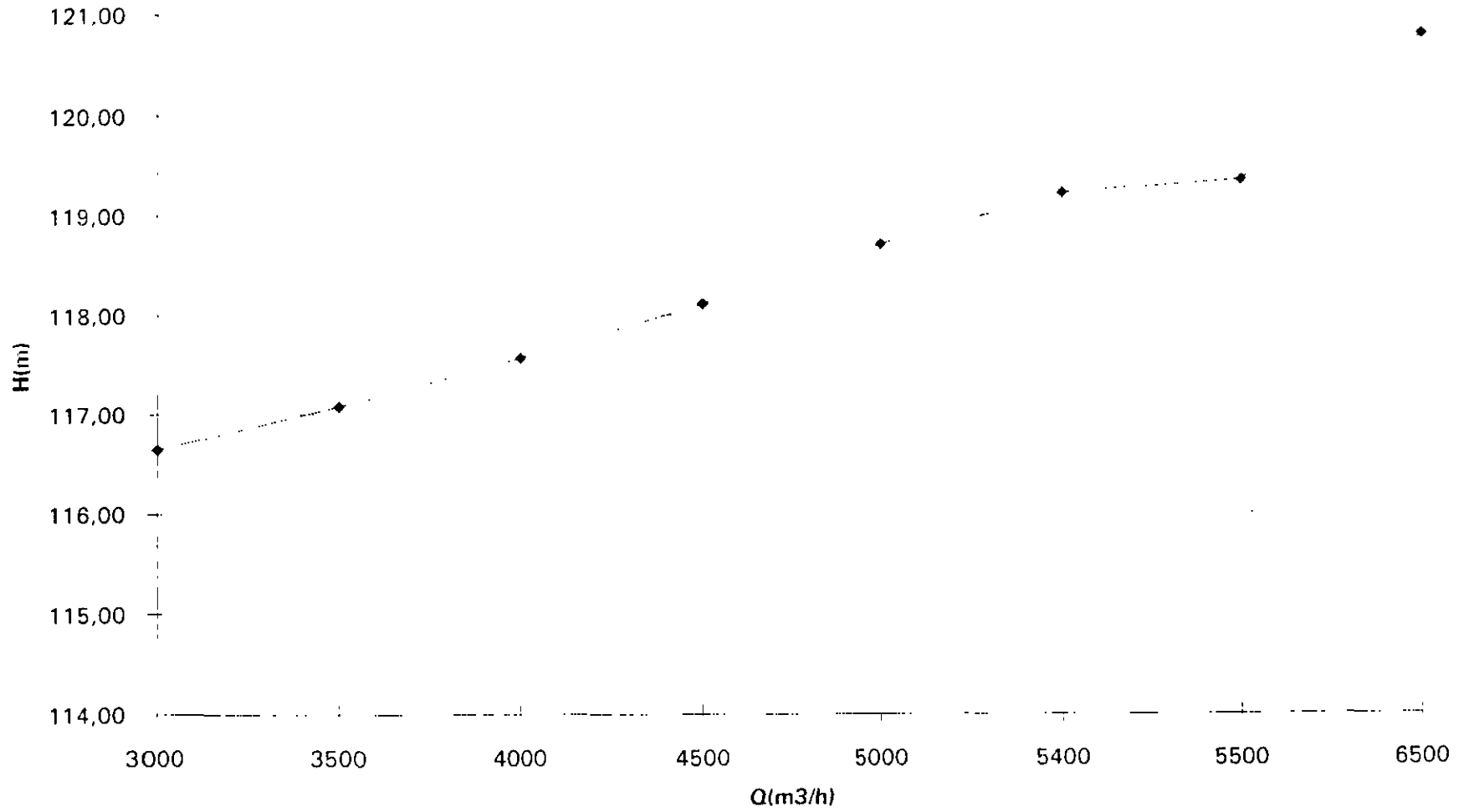


Figura 4.7 - Curvas Características da Adutora - Alternativa 2

000033

### Curvas Característica do Sistema - Alternativa 2

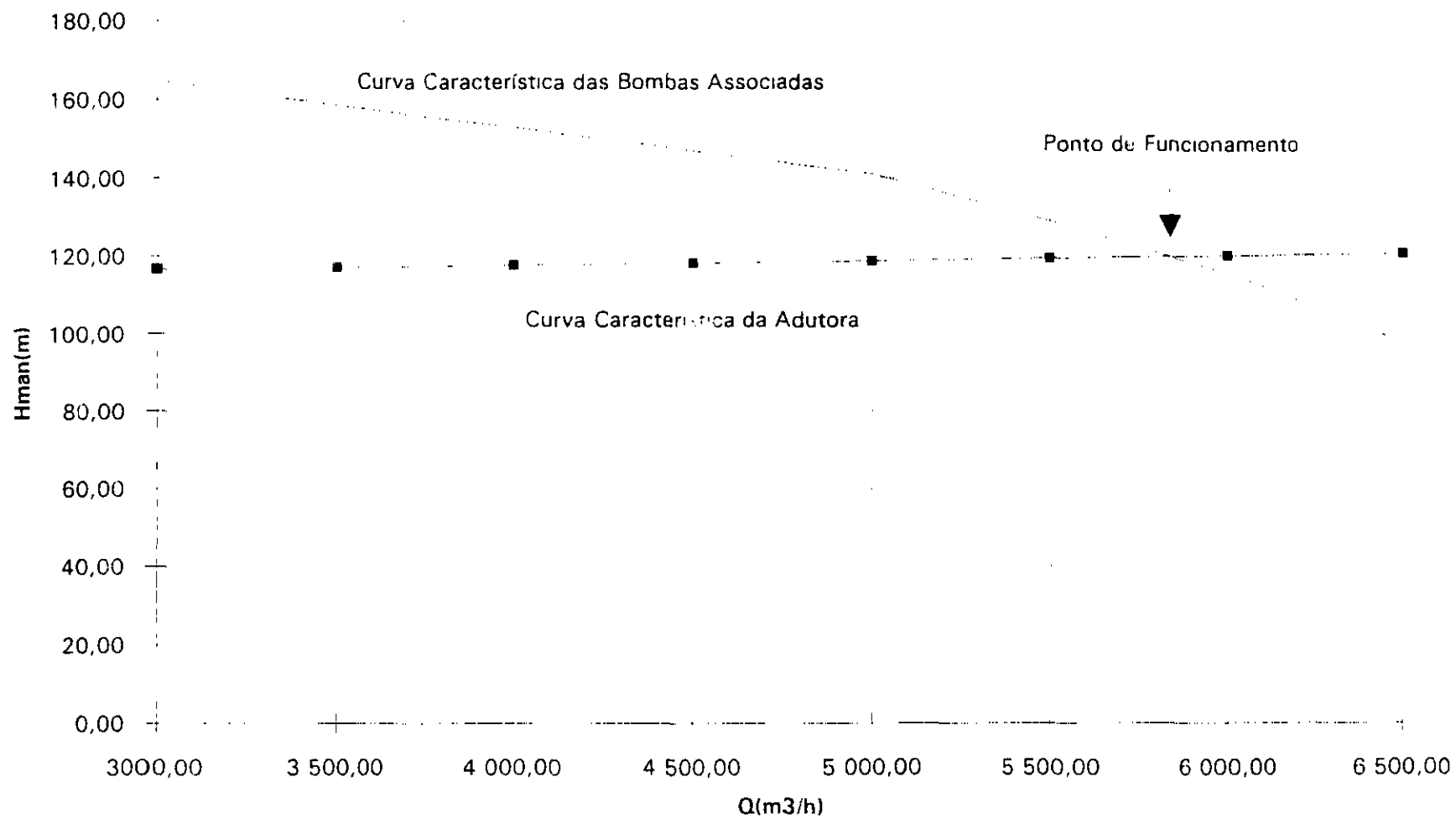


Figura 4 8 - Curvas Características da Bomba, da Adutora e ponto de Funcionamento do Sistema - Alternativa 2

000034

QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO - ALTERNATIVA 1

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
	<b>CANAL DE ADUÇÃO, EB RINCIPAL E ADUTORA PRINCIPAL</b>				
1	Desapropriações	ha	6,60	184,00	1 214,40
2	Desmatamento, desbrolhamento e limpeza	ha	6,60	650,58	4 293,83
3	Escavação de mat. de 1ª categoria	m3	66 210,00	1,65	109 246,50
4	Escavação de mat. de 2ª categoria	m3	9 600,00	4,09	39 264,00
5	Concreto de Regularização (e = 10 cm) simples	m3	69,00	85,23	5 880,87
6	Formas planas de madeira	m2	1 734,00	13,11	22 559,34
7	Concreto armado fck = 15 mPA	m3	915,00	105,93	96 925,95
8	Reaterro compactado	m3	34 400,00	2,02	69 488,00
9	Alvenaria de tijolos furados	m2	470,00	9,68	4 549,60
10	Portas de ferro	m2	54,00	16,01	864,54
11	Portas tipo Paraná	m2	4,80	46,65	223,92
12	Combogó tipo veneziana	m2	120,00	13,94	1 672,80
13	Estrutura de madeira p/ cobertura	m2	480,00	1,75	840,00
14	Coberta com telhas de fibrocimento tipo kanalete	m2	480,00	8,37	4 017,60
15	Piso cimentado liso	m2	424,00	7,18	3 044,32
16	Grades metálicas	m2	14,00	47,68	667,52
17	Stop logs de madeira	m2	66,04	1,68	110,95



QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO - ALTERNATIVA 1

ITEM	DISCFIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PRECO UNITÁRIO R\$	PRECO TOTAL R\$
36	Válvula borboleta de Fofu d = 800mm	pç	4,00	11 051,70	44 206,80
37	Valvula de Alivio antecipadora de onda 12"	pç	2,00	9 714,00	19 428,00
38	Curva de 45 graus de aço d = 800mm, soldada	pç	4,00	2 370,00	9 480,00
39	Junção Y de aço 1200x800mm	pç	2 00	3 550,00	7 100,00
40	Adutora de recalque, d = 1200mm, aço carbono soldado em virolas de no máximo 6,0 m, material ASTM A 283 grd, espessura 9,5 mm para instalação ao tempo, com juntas de expansão, pintada interna e externamente conforme norma AWWA C203	m	4 400,00	352 80	1 552 320,00
41	Conjunto motor bomba, eixo horizontal, vazão 1,111 m3/s, hman 125,75 m, completo motor elétrico 2300 HP, 13,2 kV	cj	4,00	1 007 000,00	4 028 000,00
42	Equipamentos elétricos	vb			1 500 000,00
43	Blocos de ancoragem de concreto	m3	370,00	81,97	30 328,90
44	Blocos de apoio de concreto	pç	628,00	368,87	231 650,36
45	Instalação dos caneiros de obras, mobilização e desmobilização	vb			162 121,26
46	Projetos complementares estrutural,elétrico, hidro-sanitário, hidráulico, etc	vb			165 363,68
	<b>TOTAL</b>				<b>8 433 547,82</b>

QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO - ALTERNATIVA 2

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
	<b>CANAL DE ADUÇÃO, EB PRINCIPAL E ADUTORA PRINCIPAL</b>				
1	Desapropriações	ha	6,60	181,00	1 214,40
2	Desmatamento, destocamento e limpeza	ha	6,60	650,58	4 293,83
3	Escavação de mat. de 1ª categoria	m3	59589,00	1,65	98 321,85
4	Escavação de mat. de 2ª categoria	m3	9640,00	4,09	35 337,60
5	Concreto Regularização (e = 10 cm) simples	m3	62,00	85,23	5 284,26
6	Formas planas de madeira	m2	1373,00	13,01	17 862,73
7	Concreto armado fck = 15 mPA	m3	656,00	105,93	69 490,08
8	Reaterro compactado	m <sup>2</sup>	30960,00	2,02	62 539,20
9	Alvenaria de tijolos furados	m2	639,00	9,68	6 185,52
10	Portas de ferro	m2	54,00	16,01	864,54
11	Portas tipo Paraná	m2	4,80	46,65	223,92
12	Combogó tipo veneziana	m2	84,00	13,94	1 170,96
13	Estrutura de madeira p/ cobertura	m2	285,00	1,75	498,75
14	Coberta com telhas de fibrocimento tipo kanalete	m2	285,00	8,37	2 385,45
15	Piso cimentado liso	m2	210,00	7,18	1 507,80
16	Grades metálicas	m2	19,00	47,68	905,92
17	Stop logs de madeira	m2	36,00	1,68	60,48
18	Pintura à cal (três demãos)	m2	1200,00	1,35	1 620,00

QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO - ALTERNATIVA 2

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO	PREÇO
				UNITARIO	TOTAL
				R\$	R\$
19	Reboco	m2	1200,00	2,38	2 856,00
20	Ponte rolante 10 ton e 14m de vão	pç	1,00	120 000,00	120 000,00
21	Pórtico de serviço de 500 kg, com trilho	pç	1,00	30 000,00	30 000,00
22	Azulejos brancos comercial	m2	30,00	18,86	565,80
23	Cerâmica vermelha	m2	56,00	11,49	643,44
24	Limpeza e entrega das obras	m2	66000,00	0,08	5 280,00
25	Revestimento de canal em concreto de 250 kg/m3 :/ brita (e = 6cm)	m2	1150,00	9,13	10 499,50
26	Junta betuminosa	m2	193,00	1,22	235,46
27	Comporta	m2	14,82	52,35	775,83
28	Tubo de Fofo d = 900mm, com flanges	m	18,00	1 625,00	29 250,00
29	Tubo de aço d = 900 mm, soldado	m	18,50	706,00	13 061,00
30	Válvula retenção portinhola dupla d = 900mm	pç	3,00	6 841,69	20 525,06
31	Válvula borboleta de Fofo d = 900mm	pç	3,00	13 117,01	39 351,03
32	Válvula de Alívio antecipadora de golpe -16"	pç	3,00	15 476,00	46 428,00
33	Curva 45 graus de aço d = 900mm, soldada	pç	2,00	3 552,60	7 105,20
34	Junção 45 graus de aço 1300x900mm	pç	1,00	5 460,00	5 460,00
35	Junção 45 graus de aço 1600x900, soldada	pç	1,00	8 312,00	8 312,00
36	Redução de aço d = 1600x1300mm, soldada	pç	1,00	4 618,00	4 618,00
37	Redução de aço d = 1300x900mm, soldada	pç	1,00	3 232,60	3 232,60



QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO - ALTERNATIVA 2

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
38	Adutora de recalque, d = 2000mm, de aço carbono soldado virolas de no máx 6,0 m, material ASTM A 283 grd, espessura 9,5 mm para instalação ao tempo, com juntas de expansão, pintada interna e externamente conforme norma AWWA C203	m	2201,00	465,50	1 024 565,50
39	Conjunto motor bomba, eixo vertical vazão 1,5 m3/s, hmar 119,25 m, completo motor elétrico 3000 HP, 13,2 kV	cj	3,00	1 904 000,00	5 712 000,00
40	Equipamentos elétricos	vb			1 600 000,00
41	Blocos de ancoragem de concreto	m3	240,00	81,97	19 672,80
42	Blocos de apoio de concreto	pç	275,00	491,82	135 250,50
43	Instalação de canteiro de obras, mobilização e desmobilização	vb			180 284,09
44	Projetos complementares estrutural, elétrico, hidro sanitário, hidráulico, etc	vb			183 889,77
	<b>TOTAL</b>				<b>9 513 628,87</b>

**5 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO**

000041

O sistema de distribuição é composto basicamente de dois canais, o canal principal que tem um comprimento total de 23,4 km iniciando-se no final da adutora e seguindo na direção oeste-leste por 17,8 km e depois seguindo a direção sul-norte, e o canal de derivação que é alimentado pelo canal principal exatamente no ponto de mudança de direção deste e de adutoras de distribuição gravitárias ou de pressão

### 5 1 - CANAIS PRINCIPAL E DE DERIVAÇÃO

O canal principal terá 23,4 km de comprimento e o canal de derivação 7,8 km, ambos terão seção transversal trapezoidal com taludes 1 1,5 (V H) e serão revestidos de concreto (e = 6 cm)

As Tabelas 5 1 e 5 2 contêm as principais dimensões de cada trecho dos canais principal e de derivação

### 5 2 - ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO

Dos canais principal e de derivação sairão as adutoras de distribuição que aduzirão água, das tomadas localizadas nos canais, até os reservatórios localizados nas cabeceiras dos lotes, onde se localizarão as elevatórias de pressurização dos equipamentos parcelares. As adutoras são compostas por tubos de PVC JE PN 40 ou PN 60 com diâmetros variando entre 100mm e 300mm ou tubos de ferro fundido para diâmetros superiores a 300mm. A cota inicial da geratriz superior de cada adutora é igual à cota do fundo do canal e seguirá enterrada a uma profundidade de aproximadamente 80 cm da superfície.

Foram previstas 43 adutoras para realizar a distribuição até os lotes sendo que, 38 são gravitárias e 5 pressurizadas através de bombas centrífugas de eixo horizontal instaladas na berma do canal. A Tabela 5 3 contém as dimensões e comprimentos das adutoras.

### 5 3 - RESERVATÓRIOS

Os reservatórios serão dimensionados para reservar um volume capaz de suprir as necessidades de vazão de bombeamento, das áreas a que pertence, por um período de 1 hora. Os volumes dos reservatórios são os seguintes:

Para os lotes de 8 ha	30,0 m <sup>3</sup>
Para os lotes de 16 ha	60,0 m <sup>3</sup>
Para os lotes de 32 ha	116,0 m <sup>3</sup>
Para os lotes de 128 ha	460,0 m <sup>3</sup>

000042

**TABELA 5.1 DIMENSIONAMENTO DO CANAL PRINCIPAL - CHAPADA DO APODI**

Trecho	Tomada	Estaca	Vazão do Trecho (l/s)	Compr (m)	b (m)	y (m)	h (m)	r (m)	m H/V	n	i (m/m)	cota do fundo		cota da berma		
												inicio	fim	inicio	fim	
1-2		106	4507,20	4240	1,20	1,83	2,10	0,27	1,5	0,015	0,0001	139,80	139,38	141,90	141,48	
2-3	2	164	4243,20	2320	1,20	1,78	2,00	0,22	1,5	0,015	0,0001	139,43	139,19	141,43	141,19	
3-4	3	190	4108,80	1040	1,20	1,76	2,00	0,24	1,5	0,015	0,0001	139,19	139,09	141,19	141,09	
4-5	4	218	4065,60	1120	1,20	1,75	2,00	0,25	1,5	0,015	0,0001	139,09	138,98	141,09	140,98	
5-6	5	235	3979,20	680	1,20	1,73	2,00	0,27	1,5	0,015	0,0001	138,98	138,9	140,98	140,91	
6-7	6	242 + 20m	3916,80	300	1,20	1,72	2,00	0,28	1,5	0,015	0,0001	138,91	138,88	140,91	140,88	
7-8	7	268 + 20m	3844,80	1040	1,20	1,71	2,00	0,29	1,5	0,015	0,0001	138,88	138,78	140,88	140,78	
8-9	8	283	3816,00	580	1,15	1,72	1,95	0,23	1,5	0,015	0,0001	138,78	138,72	140,73	140,67	
9-10	9	286	3739,20	120	1,15	1,70	1,95	0,25	1,5	0,015	0,0001	138,72	138,71	140,67	140,66	
10-11	10	312	3710,40	1040	1,15	1,69	1,95	0,26	1,5	0,015	0,0001	138,71	138,60	140,66	140,55	
11-12	11	342	3681,60	1200	1,15	1,69	1,95	0,26	1,5	0,015	0,0001	138,60	138,48	140,55	140,43	
12-13	12	346	3604,80	160	1,15	1,67	1,95	0,28	1,5	0,015	0,0001	138,48	138,47	140,43	140,42	
13-14	13	368	3566,40	880	1,15	1,66	1,95	0,29	1,5	0,015	0,0001	138,47	138,38	140,42	140,33	
14-15	14	388	3427,20	800	1,15	1,64	1,95	0,31	1,5	0,015	0,0001	138,38	138,30	140,33	140,25	
15-16	15	413	3384,00	1000	1,10	1,64	1,85	0,21	1,5	0,015	0,0001	138,30	138,20	140,15	140,05	
16-17	16	432 + 20m	3259,20	780	1,10	1,61	1,85	0,24	1,5	0,015	0,0001	138,20	138,12	140,05	139,97	
17-18	17	445	3196,80	500	1,10	1,60	1,85	0,25	1,5	0,015	0,0001	138,12	138,07	139,97	139,92	
18-19	18	487	1262,40	1680	0,70	1,15	1,30	0,15	1,5	0,015	0,0001	138,57	138,40	139,87	139,70	
19-20	19	491	1176,00	160	0,70	1,11	1,30	0,19	1,5	0,015	0,0001	138,40	138,39	139,70	139,69	
20-21	20	502	1041,60	440	0,70	1,06	1,20	0,14	1,5	0,015	0,0001	138,39	138,34	139,59	139,54	
21-22	21	519	993,60	680	0,70	1,03	1,20	0,17	1,5	0,015	0,0001	138,34	138,27	139,54	139,47	
22-23	22	522 + 20m	936,00	140	0,60	1,03	1,20	0,17	1,5	0,015	0,0001	138,27	138,26	139,47	139,46	
23-24	23	540	758,40	700	0,60	0,94	1,14	0,20	1,5	0,015	0,0001	138,32	138,25	139,46	139,39	
24-25	24	546	681,60	240	0,60	0,90	1,14	0,24	1,5	0,015	0,0001	138,25	138,23	139,39	139,37	
25-26	25	566	508,80	800	0,50	0,82	1,04	0,22	1,5	0,015	0,0001	138,33	138,25	139,37	139,29	
26-27	26	581	403,20	600	0,50	0,74	1,04	0,30	1,5	0,015	0,0001	138,25	138,19	139,29	139,23	
27-28	27	585	153,60	160	0,30	0,53	0,70	0,17	1,5	0,015	0,0001	138,19	138,17	139,17	139,15	
<b>Comprimento total</b>				<b>23400</b>												

TABELA 5 1 continuação - DIMENSIONAMENTO DO CANAL PRINCIPAL - CHAPADA DO APODI

Altura canal		Cota do terreno		Dist acum (m)	Tomada	Vol corte (m3)	Vol aterro (m3)	Revestim Concreto (m2)	Compr junta (m)	Regularização Taludes		Larg plat
inicio	fim	inicio	fim							Internos (m2)	Externos (m2)	
2,10	2,10	140,00	139,50	4240	1	1272	79012	45676	7613	37196	36010	3
2,00	2,00	139,50	141,80	6560	2	225	44041	24156	4026	19516	19973	3
2,00	2,00	141,80	142,50	7600	3	17819	0	10828	1805	8748	2817	3
2,00	2,00	142,50	144,10	8720	4	34707	0	11661	1944	9421	7059	3
2,00	2,00	144,10	144,40	9400	5	46991	0	7080	1180	5720	9490	3
2,00	2,00	144,40	143,30	9700	6	23648	0	3124	521	2524	4680	3
2,00	2,00	143,30	140,50	10740	7	54139	0	10828	1805	8748	11250	3
1,95	1,95	140,50	140,30	11320	8	3736	3584	5905	984	4745	586	3
1,95	1,95	140,30	140,35	11440	9	669	777	1222	204	982	197	3
1,95	1,95	140,35	140,80	12480	10	6182	6581	10589	1765	8509	1423	3
1,95	1,95	140,80	141,30	13680	11	13552	0	12218	2036	9818	1330	3
1,95	1,95	141,30	141,50	13840	12	3318	0	1629	272	1309	621	3
1,95	1,95	141,50	139,50	14720	13	21462	0	8960	1493	7200	4264	3
1,95	1,95	139,50	138,10	15520	14	2543	6720	8145	1358	6545	2961	3
1,85	1,85	138,10	136,00	16520	15	7169	34296	9771	1629	7771	9155	3
1,85	1,85	136,00	135,40	17300	16	5592	65504	7621	1270	6061	14114	3
1,85	1,85	135,40	135,40	17800	17	3584	49790	4886	814	3386	10214	3
1,30	1,30	135,40	136,80	19480	18	5788	146738	12412	2069	9052	33568	3
1,30	1,30	136,30	136,90	19640	19	551	7617	1182	197	862	2076	3
1,20	1,20	136,90	137,00	20080	20	1320	18522	3092	515	2212	5283	3
1,20	1,20	137,00	136,90	20760	21	2040	26592	4778	796	3418	7727	3
1,20	1,20	136,90	136,80	20900	22	403	5531	970	162	690	1611	3
1,14	1,14	136,80	136,70	21600	23	1843	28563	4698	783	3298	8323	3
1,14	1,14	136,70	136,70	21840	24	632	9942	1611	268	1131	2886	3
1,04	1,04	136,70	136,90	22640	25	1714	31890	5000	833	3400	9534	3
1,04	1,04	136,90	135,00	23240	26	1285	20604	3750	625	2550	6399	3
0,98	0,98	135,00	135,00	23400	27	278	11713	933	156	613	2980	3
Total						262 461,79	598 014,97	222 726,23	37 121,04	175926	216529	

000044

TABELA 5.2. DIMENSIONAMENTO DO CANAL DE DERIVAÇÃO - CHAPADA DO APODI

Trecho	Tomada	Estaca	Vazão do Trecho (l/s)	Compr (m)	b (m)	y (m)	h (m)	r (m)	m H/V	n	i (m/m)	cota do fundo		cota da bermá	
												inicio	fim	inicio	fim
0-1	1	16	1974,40	640	0,90	1,33	1,60	0,27	1,5	0,015	0,0001	138,27	139,21	139,87	139,81
1-2	2	40+20m	1804,80	980	0,90	1,29	1,60	0,31	1,5	0,015	0,0001	138,21	138,11	139,81	139,71
2-3	3	47+20m	1632,00	280	0,9	1,23	1,50	0,27	1,5	0,015	0,0001	138,11	138,08	139,61	139,58
3-4	4	72	1516,80	980	0,8	1,22	1,50	0,28	1,5	0,015	0,0001	138,08	137,98	139,58	139,48
4-5	5	74	1420,80	80	0,8	1,18	1,45	0,27	1,5	0,015	0,0001	137,98	137,97	139,43	139,42
5-6	6	99	1276,80	1000	0,8	1,13	1,40	0,27	1,5	0,015	0,0001	137,97	137,87	139,37	139,27
6-7	7	100	1113,60	40	0,7	1,09	1,40	0,31	1,5	0,015	0,0001	137,87	137,87	139,27	139,27
7-8	8	117	940,80	680	0,7	1,01	1,30	0,29	1,5	0,015	0,0001	137,87	137,80	139,17	139,10
8-9	9	118	883,20	40	0,7	0,98	1,30	0,32	1,5	0,015	0,0001	137,80	137,80	139,10	139,10
9-10	10	134+20m	768,00	660	0,65	0,93	1,20	0,27	1,5	0,015	0,0001	137,30	137,73	139,00	138,93
10-11	11	143	643,20	340	0,6	0,88	1,20	0,32	1,5	0,015	0,0001	137,73	137,70	138,93	138,90
11-12	12	161	585,60	720	0,6	0,84	1,10	0,26	1,5	0,015	0,0001	137,70	137,63	138,80	138,73
12-13	13	166	441,60	200	0,5	0,77	1,05	0,28	1,5	0,015	0,0001	137,63	137,61	138,68	138,66
13-14	14	191	326,40	1000	0,5	0,67	0,95	0,28	1,5	0,015	0,0001	137,61	137,51	138,56	138,46
14-15	15	195	172,80	160	0,3	0,55	0,80	0,25	1,5	0,015	0,0001	137,51	137,43	138,31	138,29
Comprim total				7800											

000015



TABELA 5.3 DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO CHAPADA DO APODI													Pressão disp	
Adutora	No		Cota do Terreno		Cota do Tubo		Comprim Trecho (m)	Área irrig (ha)	Vazão (l/s)	Diam. (mm)	dh trecho (mca)	Pressão		Pressão alt ag canal (m)
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante						Montante	Jusante	
ADT 1 *	4	5	137,00	143,00	136,20	142,20	1125	40	24,0	300	0,45	6,45	0,00	
	3	4	139,50	137,00	138,70	136,20	750	56	33,6	300	0,56	4,52	6,45	
	3	6	139,50	142,00	138,70	141,20	1250	112	67,2	350	1,84	4,34	0,00	
	3	7	139,50	135,00	138,70	134,20	625	24	14,4	150	2,87	4,52	6,15	
	2	3	140,00	139,50	139,20	138,70	950	192	115,2	350	3,78	7,80	4,52	
	2	8	140,00	142,00	139,20	141,20	1125	120	72,0	350	1,88	3,88	0,00	
	1	2	140,30	140,00	139,50	139,20	325	440	264,0	400	3,13	10,64	7,80	1,83
ADT 2**	1	2	139,50	145,00	138,70	144,92	1375	224	134,4	400	3,80	10,02	0,00	1,78
ADT 3**	1	2	141,80	145,00	141,00	144,20	1125	72	43,2	300	1,35	4,55	0,00	1,76
ADT 4**	1	2	142,50	143,00	141,70	142,20	1125	144	86,4	300	4,86	5,36	0,00	1,75
ADT 5	1	2	144,10	139,00	138,91	138,20	750	104	62,4	300	1,77	1,73	0,67	1,73
ADT 6	1	2	144,40	139,00	138,88	138,20	875	56	33,6	300	0,66	1,72	1,74	1,72
ADT 7**	1	2	144,40	143,20	143,60	142,40	1150	64	38,4	250	2,69	4,46	0,00	1,72
ADT 8	1	2	143,30	136,00	138,78	135,20	625	48	28,8	200	2,55	1,71	2,74	1,71
ADT 9	2	3	138,70	137,00	137,90	136,20	625	48	28,8	250	0,86	0,05	0,89	
	1	2	140,50	138,70	138,72	137,90	1325	128	76,8	350	2,49	1,72	0,05	1,72
ADT-10	1	2	140,30	136,00	138,71	135,20	625	48	28,8	250	0,86	1,70	4,35	1,70
ADT-11	1	2	140,35	136,00	138,60	135,20	375	48	28,8	200	1,53	1,69	3,56	1,69
ADT-12	1	2	140,80	137,00	138,48	136,20	875	128	76,8	300	3,04	1,69	0,93	1,69
ADT-13	1	2	141,30	137,00	138,47	136,20	375	32	19,2	200	0,72	1,67	3,22	
	1	3	141,30	137,00	138,47	136,20	1025	32	19,2	200	1,97	1,67	1,97	1,67
ADT 14	2	3	136,50	136,00	135,70	135,20	1125	56	33,6	300	0,85	0,65	0,31	
	1	2	141,50	136,50	138,38	135,70	1250	232	139,2	400	3,69	1,66	0,65	1,66
ADT-15	2	3	134,00	133,00	133,20	132,20	1000	112	67,2	250	0,88	1,21	1,34	
	1	2	139,50	134,00	138,38	133,20	750	304	182,4	250	5,61	1,64	1,21	1,64
ADT-16	2	3	134,00	135,50	138,20	134,70	1025	64	38,4	250	2,40	2,62	3,72	
	2	4	134,00	134,00	133,20	133,20	125	32	19,2	150	0,98	2,62	1,64	
	1	2	138,10	134,00	137,30	133,20	1295	208	124,8	400	3,12	1,64	2,62	1,64
ADT 17	1	2	136,00	132,00	138,20	131,20	875	104	62,4	250	5,03	1,61	3,58	1,61
ADT-18	1	2	135,40	134,00	138,57	133,20	625	144	86,4	250	6,56	1,60	0,41	1,60
ADT 19	2	3	132,00	131,00	131,20	130,20	750	112	67,2	300	2,04	3,71	2,68	
	1	2	136,80	132,00	138,40	131,20	875	224	134,4	350	4,64	1,15	3,71	1,15

000047



TABELA 5.3 Continuação DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO - CHAPADA DO APODI														
Adutora	Nó		Cota do Terreno		Cota do Tubo		Comprim Trecho (m)	Área irrig (ha)	Vazão (l/s)	Diam (mm)	dh trecho (mca)	Pressão		alt ag canal (m)
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante						Montante	Jusante	
ADT 20	2	3	132,00	131,00	131,20	131,20	750	32	19,2	200	1,44	1,74	1,30	
	1	2	136,90	132,00	138,39	131,20	625	80	48,0	200	6,56	1,11	1,74	1,11
ADT 21	2	3	132,00	132,00	131,20	131,20	750	48	28,8	200	3,06	5,10	2,04	
	1	2	137,00	132,00	138,34	131,20	625	96	57,6	250	3,10	1,06	5,10	1,06
ADT 22	2	3	133,00	132,00	132,20	131,20	750	200	120,0	350	3,22	2,47	0,25	
	1		136,90	133,00	138,27	132,20	1000	296	177,6	400	4,63	1,03	2,47	1,03
ADT 23	2	3	132,50	131,00	131,70	131,20	1250	64	38,4	250	2,93	4,61	2,18	
		2	136,80	132,50	138,32	131,70	875	118	76,8	300	3,04	1,03	4,61	1,03
ADT 24	2	3	132,00	132,00	131,20	131,20	1125	96	57,6	300	2,30	2,49	0,19	
	1	2	136,70	132,00	138,25	131,20	1250	288	172,8	400	5,50	0,94	2,49	0,94
ADT 25	2	3	132,00	130,00	131,20	129,20	1125	80	48,0	250	3,98	2,55	0,57	
	1	2	136,70	132,00	138,33	131,20	875	176	105,6	300	5,48	0,90	2,55	0,90
ADT 26	2	4	133,00	133,00	132,20	132,20	500	128	76,8	300	1,74	3,86	2,12	
	2	3	133,00	131,00	132,20	130,20	1250	96	57,6	300	2,55	3,86	3,31	
ADT 27	1	2	136,90	133,00	138,25	132,20	1000	416	249,6	500	2,93	0,74	3,86	0,74
	2	3	132,00	132,00	131,20	131,20	695	144	86,4	300	3,00	5,03	2,03	
ADT 28	1	2	135,00	132,00	138,19	131,20	625	192	115,2	350	2,49	0,53	5,03	0,53
	ADT 28	1	2	135,00	135,00	138,19	134,20	950	64	38,4	250	2,23	0,53	2,29
ADT 29	3	4	135,00	136,00	134,20	135,20	1125	48	28,8	300	0,64	2,10	0,46	
	2	3	132,00	135,00	131,20	134,20	1125	120	72,0	400	0,98	6,08	2,10	
ADT 30	1	2	135,30	132,00	138,21	131,20	875	216	129,6	400	2,26	1,33	6,08	1,33
	3	4	135,00	136,00	134,20	135,20	1250	128	76,8	400	1,23	3,27	1,04	
ADT 31	2	3	133,00	135,00	132,20	134,20	875	224	134,4	500	0,82	6,09	3,27	
	1	2	134,90	133,00	138,11	132,20	750	288	172,8	500	1,11	1,29	6,09	1,29
ADT 32	2	3	133,00	131,00	132,20	130,20	375	32	19,2	150	2,93	3,43	2,50	
	1	2	134,30	133,00	138,08	132,20	500	192	115,2	300	3,63	1,23	3,43	1,23
ADT 33	3	4	129,00	130,00	128,20	129,20	1000	64	38,4	250	2,34	5,68	2,34	
	2	3	131,00	129,00	130,20	128,20	750	112	67,2	300	2,04	5,72	5,68	
ADT 34	1	2	134,10	131,00	137,98	130,20	625	160	96,0	300	3,28	1,22	5,72	1,22
	2	3	134,00	136,00	133,20	135,20	1000	80	48,0	350	0,79	3,20	0,41	
ADT 34	1	2	135,10	134,00	137,97	133,20	875	240	144,0	400	2,75	1,18	3,20	1,18
	3	4	130,00	129,00	129,20	128,20	1125	136	81,6	350	2,37	2,37	1,01	
ADT 34	2	3	131,00	130,00	130,20	129,20	625	200	120,0	350	2,68	4,06	2,37	
	1	2	135,00	131,00	137,87	130,20	625	272	163,2	350	4,74	1,13	4,06	1,13

000048

TABELA 5.3 - Continuação DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO - CHAPADA DO APODI															
Adutora	No		Cota do Terreno		Cota do Tubo		Comprim	Área irrig (ha)	Vazão (l/s)	Diam (mm)	dh trecho (m.a)	Pressão		alt. eq. cana (m)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Trecho (m)					Montante	Jusante		
ADT 35	3	4	134,00	134,00	133,20	133,20	1250	120	72,0	400	1,09	2,25	1,16		
	2	3	133,00	134,00	132,20	133,20	1000	216	129,6	400	2,58	5,83	2,25		
ADT 36	1	2	134,40	133,00	137,87	132,20	625	288	172,8	500	0,93	1,09	5,83	1,09	
	2	3	130,00	129,00	129,20	128,20	750	48	28,8	200	3,06	6,51	4,45		
ADT 37	1	2	134,40	130,00	137,80	129,20	625	96	57,6	250	3,10	1,01	6,51	1,01	
	3	1	133,00	133,00	132,20	132,20	1250	80	48,0	350	0,99	1,75	0,77		
ADT 38	2	3	131,00	133,00	130,20	132,20	1000	144	86,4	350	2,34	6,09	1,75		
	1	2	133,80	131,00	137,80	130,20	625	192	115,2	350	2,49	0,98	6,09	0,98	
ADT 39	2	3	130,00	129,00	129,20	128,20	1000	112	67,2	300	2,71	2,00	0,28		
	1	2	133,30	130,00	137,73	129,20	875	208	124,8	300	7,46	0,93	2,00	0,93	
ADT 40	1	2	132,60	131,00	137,70	130,20	875	96	57,6	250	4,34	0,83	4,04	0,88	
ADT 41	3	4	129,00	132,00	128,20	131,20	950	64	38,4	300	0,92	5,47	1,56		
	2	3	131,00	129,00	130,20	128,20	875	144	86,4	350	2,05	5,52	5,47		
ADT 42	1	2	132,50	131,00	137,63	130,20	875	240	144,0	400	2,75	0,84	5,52	0,84	
	2	3	131,50	129,00	130,70	128,20	1000	96	57,6	300	2,04	1,24	1,70		
ADT 43	1	2	131,70	131,50	137,61	130,70	875	192	115,2	300	6,44	0,77	1,24	0,77	
	2	3	132,00	129,00	131,20	128,20	1750	128	76,8	350	3,29	1,89	1,60		
ADT 44	1	2	131,50	132,00	137,51	131,20	750	256	153,6	350	5,09	0,67	1,89	0,67	
	3	4	128,00	132,00	127,20	131,20	1250	120	72,0	350	2,09	6,74	0,65		
ADT 45	2	3	128,00	128,00	127,20	127,20	750	192	115,2	350	2,99	9,73	6,74		
	1	2	131,00	128,00	137,49	127,20	750	288	172,8	500	1,11	0,55	9,73	0,55	

OBS \*\* Adutoras pressurizadas

Os reservatórios para os lotes de Colono e de Técnico serão retangulares e em concreto e os reservatórios dos lotes de Agrônomos e de Empresas terão a forma de tronco de pirâmide, com taludes internos (1:1,5:V:1H) e serão revestidos de concreto. As dimensões dos reservatórios podem ser vistas nos desenhos contidos no Volume III - Tomo 2 - Desenhos.

As Estações de Pressurização (EP's) dos equipamentos de irrigação parcelar estarão localizadas junto aos reservatórios dos lotes, de onde captarão a água através de bombas centrífugas.

000050



## 6.1 - SISTEMA VIÁRIO

Com o objetivo de permitir o escoamento da produção do perímetro e o acesso a todas as parcelas do projeto interligando-as aos Núcleos Habitacionais, ao Centro Gerencial e rede viária existentes, foi projetada uma rede de estradas

Esta malha viária tem extensão total de 75,09 km e foi dividida em três categorias estradas principais (EP) e estradas secundárias (ES) com as seguintes características

CATEGORIA DA ESTRADA	FAIXA DE DOMÍNIO	PISTA DE ROLAMENTO	ACOSTAMENTO	EXTENSÃO TOTAL (km)
EP	8,00	4,80	1,60	31,20
ES	6,20	3,80	1,20	43,89

## 6.2 - REDE DE QUEBRA-VENTOS

Na chapada do Apodi a evaporação é bastante acentuada no período de agosto a janeiro atingindo valor máximo 8,0 mm/dia em setembro. Esta evaporação é favorecida pelo regime dos ventos, cuja velocidade média é de 3,88 m/s, sendo as maiores velocidades registradas no período de julho a setembro.

As irrigações, devido a característica climática da área, ocorrem com maiores frequências no período em que o vento se apresenta com maior velocidade, portanto faz-se necessário a implantação de rede de quebra-ventos primário e secundário.

As linhas de quebra-ventos primários deverão ser implantada em cada exploração seguindo uma direção perpendicular à direção predominante dos ventos, isto é, perpendicular à nordeste.

As linhas deverão ser constituídas por árvores plantadas em fileiras espaçadas de 100 m, com espaçamento entre plantas de 4,0 m.

As espécies escolhidas não deverão ser totalmente permeáveis ao ar apresentando um fator de porosidade de 50% e deverão apresentar características tais como: copa sempre verde, fornecer madeira, atingir altura de 6,00 m em 8 anos e 12 em 20 anos.

Os quebra ventos secundários que separam as explorações, serão constituídas por cana do Egito, capim elefante ou cana-de-açúcar plantados em fila.

060052

### 6.3 - NUCLEOS HABITACIONAIS E CENTRO GERENCIAL

Os núcleos habitacionais do perímetro, em número de dois, constituem-se das moradias para colonos, dos serviços comunitários tais como escolas, postos de saúde, etc

O centro gerencial e administrativo abrigará as instalações do Distrito de Irrigação e das Cooperativas além das edificações dos serviços de apoio a produção

### 6.4 - SISTEMA ELÉTRICO

#### 6.4.1 - Objetivo

O presente memorial visa apresentar um anteprojeto para instalação da infra-estrutura elétrica para atender ao projeto de irrigação da Chapada do Apodi

Os critérios técnicos básicos adotados neste memorial seguem as diretrizes e sistemática da COELCE para elaboração de projetos de linhas e Redes de Distribuição Rural, no que se refere aos lotes irrigados divididos em categorias C, T, A e E

A subestação principal que fornecerá energia à casa de bombas, localizada à margem do rio Quixeré e destinada à captação d'água, terá critérios para instalações conforme normas para fornecimento em tensão de transmissão, 60 kV, da COELCE, devido a grande potência dos motores elétricos e seu nível de tensão de operação 13.2 kV

#### 6.4.2 - Levantamento de Carga

Como as cargas instaladas dos lotes irrigados, no caso motores elétricos, se distribuem de uma forma aleatória ao longo dos canais e adutoras, adotou-se uma linha tronco principal margeando o canal principal e o canal de derivação. Os ramais secundários acompanham as adutoras de pressão

Segundo o projeto hidráulico os lotes irrigados foram divididos em categorias, quantidades e potências conforme quadro a seguir

CATEGORIA	QUANT DE LOTES	POTÊNCIA P/CATEGORIA	POTÊNCIA GERAL
C	286	3 CV	858 CV
T	97	7,5 CV	727,5 CV
A	78	20 CV	1 560 CV
E	11	50 CV	550 CV
TOTAL DE POTÊNCIA INSTALADA CV-KW			3 695,5 CV
			2 720 CV

Para o suprimento d'água aos lotes irrigados o projeto hidráulico definiu a potência de cada bomba hidráulica em 2 300 HP, com um total de (04) quatro unidades para operação contínua. A carga total instalada será de 9 200 HP com 6 863,2 kW

Isto define que o suprimento elétrico da casa de bombas será feito através de uma subestação com potência nominal de 10 mVA em tensões de 69 a 13,8 kV

As subestações destinadas ao fornecimento de energia aos motores dos lotes irrigados foram localizadas objetivando o centro de cada zona de carga delimitada em projeto

Os transformadores serão instalados de modo que o seu circuito secundário não exceda de 400 metros, respeitando-se a queda máxima de tensão secundária em 5% estabelecida pela concessionária

A partir destas diretrizes, projetou-se todas as linhas, redes e subestações sobre o loteamento da chapada e com isto a obtenção do quadro de cargas instaladas, abaixo

<b>QUADRO DE CARGAS INSTALADAS DOS LOTES IRRIGADOS</b>			
POTÊNCIA (KVA)	SUBESTAÇÃO Nº	QTD	TOTAL KVA
10	SE-EBN-3 - SE17 - SE19 - SE71 - SE76	05	50
15	SE2 - SE4 - SE5 - SE7 - SEEBN5 - SE11 - SE13 - SE14 - SE18 - SE31 - SE50 - SE51 - SE39 - SE40 - SE70 - SE72 - SE73 - SE77 - SE78 - SE88	20	300
30	SE3 - SEEBN2 - SE8 - SEEBN4 - SE16 - SE24 - SE25 - SE36 - SE47 - SE48 - SE49 - SE52 - SE53 - SE55 - SE56 - SE38 - SE83 - SE85	18	540
45	SEE1 - SEEBN1 - SEE2 - SE6 - SE12 - SE15 - SE27 - SE30 - SE32 - SE41 - SE42 - SE43 - SE44 - SE45 - SE46 - SE57 - SE58 - SE59 - SE62 - SE63 - SE74 - SE80 - SE81 - SE82 - SE84 - SE86 - SE89 - SE90	28	1 260
75	SE1 - SE10 - SE20 - SE21 - SE22 - SE26 - SE28 - SE29 - SE33 - SE34 - SE35 - SE37 - SE60 - SE61 - SE64 - SE65 - SE66 - SE67 - SE68 - SE69 - SE79 - SE87	22	1 650
112,5	SE9 - SE23 - SE75	03	337,5
<b>TOTAL DE SUBESTAÇÕES</b>		<b>96</b>	-
<b>TOTAL DE POTÊNCIA INSTALADA (KVA)</b>			<b>4 137,5</b>

000051

#### **6 4 3 - Medição em Tarifa Diferenciada**

O projeto de irrigação determina que cada lote projetado, independente de sua categoria, terá sua medição de energia elétrica individualizada

Como o projeto é predominantemente irrigante, cada lote/consumidor será contemplado pela tarifa diferenciada para consumidor rural irrigante, conforme Portaria 105/92-DNAEE e DT-066/92 da COELCE

A tarifa diferenciada concede descontos especiais na tarifa agrícola de irrigação no horário de 23 às 05 horas

Os equipamentos destinados a medição diferenciada, devem ser instalados às expensas do projeto de irrigação, isto é, os custos com o material, instalação e mão-de-obra, serão parte integrante do projeto de infra-estrutura elétrica

A medição de energia será em baixa tensão, 380 V, por meio de medidor trifásico de kWh dupla tarifa, interruptor horário, caixa de medição e acessórios

O custo da medição trifásica com carga até 30 CV está estimada em R\$ 300,00 por lote, enquanto a medição com carga entre 30 e 60 CV está em R\$ 350,00 por lote

#### **6 4 4 - Linhas de Distribuição Aérea Rural 13,8 kV**

O projeto prevê uma linha tronco de distribuição aérea em tensão primária, padrão rural, construída em cabo de alumínio 1/0 AWG-CAA, sendo que os ramais secundários derivados deste tronco serão construídos em cabo de alumínio 4 AWG-CAA

A queda de tensão máxima será de no máximo 5% no ponto mais crítico da rede instalada, conforme as normas vigentes da concessionária

A linha tronco em 13,8 kV será construída em estrutura tipo poste com cruzeta, ambos em concreto armado. Os postes de concreto duplo T serão adotados com 300 kg para estruturas de alinhamento e 600 kg para estruturas de ancoragem e grandes ângulos

A linha tronco tem uma extensão estimada em 28,0 km

Os ramais secundários constituirão uma rede elétrica destinada a alimentação dos principais centros de carga, ou seja, as subestações aéreas que fornecerão energia aos motores dos lotes a serem irrigados

Os ramais secundários em 13,8 kV serão construídos em estruturas tipo poste com cruzeta ambos em concreto armado. Os ramais para rede secundária de 380 kV serão construídos de postes duplo T e



ferragens, conforme padrões de estruturas da concessionária. Os postes em concreto duplo T serão adotados com 150 kg para alinhamento e 300 kg para ancoragem e grandes ângulos.

A rede secundária tem uma extensão prevista em 76,0 km.

As subestações aéreas ao tempo, tipo poste padrão COELCE, serão instaladas em postes de concreto armado duplo T, 300 kg, tipo B.

Os transformadores terão as potências padrões normalizadas nos seguintes valores: 10, 15, 30, 45, 75 e 112,5 kVA. Comporão também as subestações aéreas as chaves fusíveis indicadoras, classe 15 kV, 100 A e para-raios tipo válvula, 12 kV, 5 kA.

A proteção em baixa tensão será feita por disjuntor a seco, 380 V, 5 kA ou 10 kA e corrente nominal de acordo com a potência da subestação.

#### **6.4.5 - Subestação Principal de Captação 10 MVA - 69/13,8 kV**

A subestação principal destinada ao acionamento dos motores da casa de bombas de captação terá um projeto específico tendo em vista a sua importância no suporte hidráulico e energético do projeto. Suas características elétricas são:

Potência nominal instalada	10/12,5 MVA
Tensão primária	69 kV
Tensão secundária	13,8 kV

Inicialmente deverá ser projetada e construída uma linha de transmissão em 69 kV, interligando a subestação de Limoeiro do Norte até a subestação principal, numa extensão aproximada de 6 (seis) quilômetros.

A etapa seguinte constará do projeto e construção propriamente dito da subestação principal e casa de comando dos motores. Nesta etapa serão executados serviços de construção civil e eletromecânica.

Na construção civil, destacam-se os serviços de terraplenagem e obras civis em geral com a construção da casa de comando.

Na construção eletromecânica, destacam-se os serviços de montagem em 69 kV de barramentos, chaves seccionadoras com ou sem lâmina de terra, pára-raios, disjuntor, transformadores de corrente e potencial para proteção de medição, transformador de força, etc.

000056

Na casa de comando serão montados mesas e quadros destinados ao controle de equipamentos de 69 kV, quadros de controle e proteção dos motores, retificador de corrente contínua, banco de baterias em 125 V CC e quadros de serviços auxiliares

#### 6 4 6 - Quadro Orçamentário - Resumo

A infra-estrutura elétrica terá seis custos distintos a saber

- 1 - Projeto e construção de uma linha de transmissão em 69 kV que ligará a subestação de Limoeiro, da COELCE até a subestação principal de captação do projeto de irrigação. O custo estimado deste tipo de linha está estimado em R\$ 33 000,00/km, o padrão rural,
- 2 - Projeto e construção de uma subestação em 69/13,8 kV com potência de 10 MVA e casa de comando e proteção para acionamento dos motores, instalação de painéis, quadros de comando em 69 e 13,8 kV. O custo total estimado para subestação tipo 10/12,5 MVA, com um único transformador, sendo incluso o custo da casa de comando, está estimado em R\$ 706 900,00/km,
- 3 - Projeto e construção de uma linha de distribuição rural em 13,8 kV em cabo 1/0 AWG-CAA, padrão COELCE, o custo deverá ser de R\$ 7 800,00/km
- 4 - Subestações aéreas, tipo poste, padrão COELCE, terão o custo de acordo com a sua potência padrão 10, 15, 30, etc ,
- 5 - Projeto e construção de linhas e redes secundárias em 13,8 kV e 380 V destinadas ao suprimento dos motores elétricos. Custo estimado em R\$ 7 000,00/km,
- 6 - Instalação de medidores em dupla tarifação destinada a medição de energia em tarifa diferenciada para consumidor rural irrigante (portaria 105/92 - DNAEE e DT 066 - COELCE). Para potência até 30 CV até 60 CV o custo é de R\$ 350,00/consumidor

Os custos são apresentados no Quadro a seguir

				Valores em R\$
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
1	Linha de transmissão em 69 kV - extensão 6 km	06	33 000,00/km	198 000,00
2	Subestação em 69/13,8 kV - potência 10/12,5 MVA - casa de comando - equipamentos	01	706 900,00	706 900,00
3	Linha de distribuição rural em 13,8 kV - 1/0 AWG-CAA - extensão 28,0 km	28	7 800,00/km	218 400,00
4	Subestação aérea - 10 kVA	05	1 360,00	6 800,00
	Subestação aérea - 15 kVA	20	1 480,00	26 900,00
	Subestação aérea - 30 kVA	18	1 600,00	28 800,00
	Subestação aérea - 45 kVA	28	1 850,00	51 800,00
	Subestação aérea - 75 kVA	22	2 200,00	48 400,00
	Subestação aérea - 112,5 kVA	03	2 730,00	8 190,00
5	Linha e rede secundária em 13,8 kV e 380 V - 4 AWG-CAA - extensão 76,0 km	76	7 000,00/km	532 000,00
6	Medição dupla tarifa até 30 CV	461	3 000,00	138 300,00
	Medição dupla tarifa de 30 a 60 CV	11	350,00	3 850,00
<b>INFRA-ESTRUTURA ELÉTRICA - CUSTO TOTAL</b>				<b>1 971 040,00</b>

**7 - INFRA-ESTRUTURA PARCELAR**

000058

A infra-estrutura de irrigação parcelar é composta pelos equipamentos instalados a partir do reservatório localizados no ponto médio da menor dimensão de cada lote

O sistema de irrigação de cada lote é composto por

Estação de Bombeamento,  
Cabecal de controle (com filtros e injetor de fertilizante),  
Adutora Principal,  
Adutoras Secundárias,  
Ramais com gotejadores autoreguláveis

O dimensionamento dos equipamentos parcelares foi feito através de um software desenvolvido para auxiliar no dimensionamento de manejo da irrigação localizada

Este software utiliza as equações de Darcy-Weisbach, Veronese-Datei e Hazen-Williams, respectivamente no cálculo das linhas lateral, derivação e principal, e permite que a variação máxima da pressão seja de 10%

Foram concebidos 4 (quatro) tipos de lotes com áreas iguais a 8, 16, 32 e 128 ha. A quantificação e a estimativa de custos de cada um destes lotes encontram-se no capítulo seguinte

**8 - QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO**

000000

## RESUMO DO ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO TOTAL	
		R\$	US\$
<b>I</b>	<b>INFRA-ESTRUTURA DE USO COMUM</b>		
1	CANAL DE ADUÇÃO EB PRINCIPAL E ADUTORA PRINCIPAL	8 433 547,82	9 806 450,96
2	CANAL PRINCIPAL	5 563 158,33	6 468 788,76
3	CANAL DE DERIVAÇÃO	4 067 166,24	4 729 263,07
4	ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO	7 602 040,75	8 839 582,26
5	ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DE NIVEL	10 665,00	12 401,16
6	RESEVATORIOS	2 277 270,51	2 589 907,56
7	SISTEMA VIARIO	630,88	733,58
8	NUCLEO GERENCIAL	1 000 000,00	1 162 790,70
9	NUCLEOS HABITACIONAIS	5 000 000,00	5 813 953,49
10	SISTEMA ELETRICO	1 971 040,00	2 291 906,98
	<b>TOTAL - ITEM I</b>	<b>35 875 569,53</b>	<b>32 446 393,78</b>
<b>II</b>	<b>INFRA-ESTRUTURA PARCELAR</b>		
1	LOTE DE COLONOS - 8 ha	3 083 098,42	10 561 742,35
2	LOTE DE TECNICOS - 16 ha	5 485 319,15	6 378 278,09
3	LOTE DE AGRÔNOMOS - 32 ha	5 645 147,84	6 564 125,39
4	LOTE DE EMPRESAS - 128 ha	2 984 606,53	3 470 472,71
	<b>TOTAL - ITEM II</b>	<b>23 198 171,95</b>	<b>26 974 618,54</b>
	<b>TOTAL DO PROJETO</b>	<b>59 073 741,47</b>	<b>68 690.397,06</b>

## QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
	<b>INFRA-ESTRUTURA DE USO COMUM</b>				
<b>1</b>	<b>CANAL DE ADUÇÃO, EB PRINCIPAL E ADUTORA PRINCIPAL</b>				
1 1	Desapropriações	ha	6 60	184,00	1 214,40
1 2	Desmonte, destocamento e limpeza	ha	6 60	650,58	4 293,83
1 3	Escavação de material de 1ª categoria	m	66 210,00	1,65	109 246,50
1 4	Escavação de material de 2ª categoria	m³	9 600,00	4,09	39 264,00
1 5	Concreto de Regularização (e=10 cm) simples	m³	69,00	85,23	5 880,87
1 6	Formas planas de madeira	m²	1 734,00	13,01	22 559,34
1 7	Concreto armado fck=15 mPA	m³	915,00	105,93	96 925,95
1 8	Reaterro compactado	m³	34 400,00	2,02	69 488,00
1 9	Alvenaria de tijolos furados	m²	470,00	9,68	4 549,60
1 10	Portas de ferro	m²	54,00	16,01	864,54
1 11	Portas tipo Parana	m²	4,80	46,65	223,92
1 12	Combogo tipo veneziana	m²	120,00	13,94	1 672,80
1 13	Estrutura de madeira p/ cobertura	m²	480,00	1,75	840,00
1 14	Coberta com telhas de fibrocimento tipo kanalete	m²	480,00	8,37	4 017,60
1 15	Piso cimentado liso	m²	424,00	7,18	3 044,32
1 16	Grades metálicas	m²	14,00	47,68	667,52
1 17	Stop-logs de madeira	m²	66,04	1,68	110,95
1 18	Pintura a cal (três demãos)	m²	1 760,00	1,35	2 376,00
1 19	Reboco	m²	1 380,00	2,38	3 284,40
1 20	Fonte rolante 10 ton e 14m de vão	pç	1,00	120 000,00	120 000,00
1 21	Portico de serviço de 500 kg, com trilho	pç	1,00	30 000,00	30 000,00
1 22	Azulejos brancos comercial	m²	30,00	18,86	565,80
1 23	Cerâmica vermelha	m²	56,00	11,49	643,44
1 24	Limpeza e entrega das obras	m²	66 000,00	0,08	5 280,00
1 25	Revestimento de canal em concreto de 250 kg/m³ c/ brita (e=6cm)	m²	964,00	9,13	8 801,32
1 26	Junta betuminosa	m²	168,00	1,22	204,96
1 27	Comporta	m²	14,92	52,35	775,83
1 28	Valvula pe c/ crivo portinhola dupla d=700mm	pç	4,00	5 285,50	21 142,00
1 29	Tubo de Fofó d=700mm com flanges	m	12,00	1 016,24	12 194,88
1 30	Registro oval com "by-pass" de Fofó d=700mm	pç	4,00	11 236,40	44 945,60
1 31	Redução Concêntrica 700x600mm de Fofó com flanges	pç	4,00	1 433,80	5 735,20
1 32	Redução Concêntrica 800x500mm de Fofó com flanges	pç	4,00	1 598,00	6 392,00
1 33	Tubo de Fofó d=800 mm, com flanges	m	18,00	1 250,51	22 509,18
1 34	Tubo de aço d=800mm, soldado	m	34,00	353,00	12 002,00
1 35	Valvula retenção portinhola dupla d=800mm	pç	4,00	5 458,02	21 832,08
1 36	Valvula borboleta de Fofó d=800mm	pç	4,00	11 051,70	44 206,80
1 37	Valvula de Alívio antecipadora de onda 12"	pç	2,00	9 714,00	19 428,00
1 38	Curva de 45° de aço d=800mm soldada	pç	4,00	2 370,00	9 480,00
1 39	Junção Y de aço 1200x800mm	pç	2,00	3 550,00	7 100,00
1 40	Adutora de recalque d=1200mm aço carbono soldado em virolas de no máximo 6 0 m, material ASTM A 283 grd, espessura 9 5 mm para instalação				

## QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
1 41	ao tempo com juntas de expansão, pintada interna e externamente conforme norma AWWA C203	m	4 400,00	352,80	1 552 320,00
1 42	Conjunto motor bomba eixo horizontal, vazão 1 111 m³/s hman 125,75 m, completo motor elétrico 2300 HP 13,2 kV	cj	4,00	1 007 000,00	4 028 000,00
1 43	Equipamentos elétricos	vb			1 500 000,00
1 44	Blocos de ancoragem de concreto	m³	370,00	81,97	30 328,90
1 45	Blocos de apoio de concreto	pç	628,00	368,87	231 650,36
1 46	Instalação dos cancheros de obras mobilização e desmobilização	vb			162 121,26
1 46	Projetos complementares estrutural elétrico hidro-sanitário, hidráulico etc	vb			165 363,68
<b>SUB - TOTAL (ITEM 1)</b>					<b>8 433 547,82</b>
<b>2</b>	<b>CANAL PRINCIPAL</b>				
2 1	Desapropriações	ha	94,80	184,00	17 443,20
2 2	Desmatamento, destocamento e limpeza	ha	94,80	650,58	61 674,98
2 3	Escavação de mat de 1 categoria	m³	113 230,50	1,65	186 830,33
2 4	Escavação de mat de 2 categoria	m³	113 230,50	4,09	463 112,75
2 5	Revestimento de canal em concreto de 250 kg/m³ c/ brita (e=6 cm)	m²	222 726,00	9,13	2 033 488,38
2 6	Revestimento vegetal de taludes externos	m²	216 529,00	4,80	1 039 339,20
2 7	Regularização de taludes internos e fundo de canal	m²	175 926,00	0,78	137 222,28
2 8	Aterro compactado	m³	598 015,00	2,64	1 578 759,60
2 9	Junta betuminosa	m	37 121,00	1,22	45 287,62
<b>SUB - TOTAL (ITEM 2)</b>					<b>5 563 158,33</b>
<b>3</b>	<b>CANAL DE DERIVAÇÃO</b>				
3 1	Desapropriações	ha	31,20	184,00	5 740,80
3 2	Desmatamento, destocamento e limpeza	ha	31,20	650,58	20 298,10
3 3	Escavação de mat de 1 categoria	m³	11 424,40	1,65	18 850,26
3 4	Escavação de mat de 2 categoria	m³	17 136,60	4,09	70 088,69
3 5	Revestimento de canal em concreto de 250 kg/m³ c/ brita (e=6 cm)	m²	58 237,00	9,13	531 703,81
3 6	Revestimento vegetal de taludes externos	m²	190 864,00	4,80	916 147,20
3 7	Regularização de taludes internos e fundo de canal	m²	42 637,00	0,78	33 256,96
3 8	Aterro compactado	m³	931 530,00	2,64	2 459 239,20
3 9	Junta betuminosa	m	9 706,00	1,22	11 841,32
<b>SUB - TOTAL (ITEM 3)</b>					<b>4 067 166,24</b>
<b>4</b>	<b>ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO</b>				
4 1	Tubos PVC rígido c/ JE PN 40, ø = 100 mm com 6m de comprimento	pç	286,00	15,63	4 470,18
4 2	Idem ø = 150 mm PN 40	pç	363,00	33,65	12 214,95



## QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
4 3	Idem ø = 200 mm, PN 60	pç	880,00	83,81	73 752,80
4 4	Idem ø = 250 mm, PN 60	pç	2 324,00	124,98	290 453,52
4 5	Idem ø = 300 mm, PN 60	pç	3 462,00	182,48	631 745,76
4 6	Te PVC rígido c/ JE, para adutoras ø = 150 mm	pç	4,00	130,60	522,40
4 7	Idem ø = 200 x 100 mm	pç	28,00	151,00	4 228,00
4 8	Idem ø = 200 x 150 mm	pç	2,00	170,70	341,40
4 9	Idem ø = 200 mm	pç	1,00	142,00	142,00
4 10	Idem ø = 250 x 50 mm	pç	1,00	145,60	145,60
4 11	Idem ø = 250 x 100 mm	pç	46,00	167,44	7 702,24
4 12	Idem ø = 250 x 150 mm	pç	23,00	192,56	4 428,88
4 13	Idem ø = 250 mm	pç	2,00	157,00	314,00
4 14	Idem ø = 300 x 100 mm	pç	56,00	184,18	10 314,08
4 15	Idem ø = 300 x 150 mm	pç	37,00	210,80	7 799,60
4 16	Idem ø = 300 x 200 mm	pç	6,00	243,60	1 461,60
4 17	Idem ø = 300 x 250 mm	pç	1,00	266,90	266,90
4 18	Te de fofo JE ø = 350 x 150 mm	pç	54,00	320,60	7 312,40
4 19	Curva PVC 45° c/ JE, para adutoras ø = 100 mm	pç	57,00	254,70	145 688,40
4 20	Idem ø = 150 mm	pç	350,00	265,90	93 065,00
4 21	Idem ø = 250 mm	pç	22,00	297,40	6 542,80
4 22	Curva PVC 90° c/ JE, para adutoras ø = 200 mm	pç	1,00	275,60	275,60
4 23	Idem ø = 250 mm	pç	1,00	413,40	413,40
4 24	Idem ø = 300 mm	pç	1,00	578,76	578,76
4 25	Cap PVC rígido c/ JE, para adutoras ø = 150 mm	pç	3,00	39,20	117,60
4 26	Idem ø = 200 mm	pç	6,00	84,10	504,60
4 27	Idem ø = 250 mm	pç	14,00	147,18	2 060,52
4 28	Idem ø = 300 mm	pç	15,00	220,76	3 311,40
4 29	Registros Gaveta DEFOFO, p/ adutoras ø = 100 mm	pç	286,00	200,30	57 285,80
4 30	Idem ø = 150 mm	pç	175,00	321,40	56 245,00
4 31	Idem ø = 250 mm	pç	11,00	732,50	8 057,50
4 32	Tubos de fofo c/ JE, para adutoras ø = 350 mm de 6m de comprimento	pç	3 296,00	791,52	2 608 849,92
4 33	Idem ø = 400 mm	pç	2 083,00	949,62	1 978 058,46
4 34	Idem ø = 500 mm	pç	667,00	1 289,94	860 389,98
4 35	Te fofo c/ JE para adutoras ø = 350 x 100 mm	pç	51,00	341,64	17 423,74
4 36	Idem ø = 350 x 150 mm	pç	1,00	444,13	444,13
4 37	Idem ø = 350 x 250 mm	pç	1,00	599,58	599,58
4 38	Idem ø = 400 x 100 mm	pç	34,00	345,22	11 737,48
4 39	Idem ø = 400 x 150 mm	pç	27,00	448,79	12 117,22
4 40	Idem ø = 400 x 200 mm	pç	13,00	583,42	7 584,48
4 41	Idem ø = 400 x 250 mm	pç	5,00	758,45	3 792,24
4 42	Idem ø = 400 x 300 mm	pç	1,00	1 023,91	1 023,91
4 43	Idem ø = 400 mm	pç	4,00	546,40	2 185,60
4 44	Idem ø = 500 x 100 mm	pç	3,00	471,25	1 413,75
4 45	Idem ø = 500x150 mm	pç	3,00	612,63	1 837,88
4 46	Curva 90° fofo c/ JE para adutoras ø = 350 mm	pç	2,00	541,90	1 083,80
4 47	Idem ø = 400 mm	pç	3,00	758,66	2 275,98

## QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
4 48	Cap fofo c/ JE para a lutoras $\phi$ - 350 mm	pç	9,00	362,80	3 265,20
4 49	Idem $\phi$ = 400 mm	pç	4,00	471,64	1 886,56
4 50	Manômetro caixa de aço carbono, aro tipo baioneta (d=100) mm saída reta rosca 1/2"NPT escala 0 ate 1 kgf/cm <sup>2</sup>	pç	16,00	46,89	750,24
4 51	Idem escala 0 ate 1,6 kgf/cm <sup>2</sup>	pç	16,00	46,89	750,24
4 52	Escavação mecânica de valas, manual de 1	m <sup>3</sup>	115 052,00	1,81	208 244,12
4 53	Apolamento manual de fundo de valas	m <sup>2</sup>	102 195,00	0,23	23 504,85
4 54	Reaterro de valas com compactação manual	m <sup>3</sup>	108 404,00	2,36	255 833,44
4 55	Assentamento de tubos de PVC rígido c/ JE $\phi$ = 100 mm	m	1 716,00	0,19	326,04
4 56	Idem $\phi$ = 150 mm	m	2 175,00	0,28	609,00
4 57	Idem $\phi$ = 200 mm	m	5 275,00	0,45	2 373,75
4 58	Idem $\phi$ = 250 mm	m	13 191,00	0,53	6 991,23
4 59	Idem $\phi$ = 300 mm	m	21 520,00	0,61	13 127,20
4 60	Assentamento de tubos de Fofo c/ JE, $\phi$ = 350 mm	m	19 776,00	3,43	67 831,68
4 61	Idem $\phi$ = 400 mm	m	12 495,00	3,73	46 606,35
4 62	Idem $\phi$ = 500 mm	m	4 000,00	4,34	17 360,00
<b>SUB - TOTAL (ITEM 4)</b>					<b>7 602 040,75</b>
<b>5</b>	<b>ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE NIVEL</b>				
5 1	Conjunto motor-bomba de eixo horizontal, com acessórios, montada sob base fixa para Q=317m <sup>3</sup> /h e altura manométrica =9mca, motor- 15HP		3,00	1 370,00	4 110,00
5 2	Conjunto motor-bomba de eixo horizontal, com acessórios, montada sob base fixa para Q=247 m <sup>3</sup> /h e altura manométrica =8,5mca, motor-15HP		2,00	1 370,00	2 740,00
5 3	Conjunto motor-bomba de eixo horizontal, com acessórios, montada sob base fixa para Q=156 m <sup>3</sup> /h e altura manométrica =5,5 mca, motor-10HP		1,00	950,00	950,00
5 4	Conjunto motor-bomba de eixo horizontal, com acessórios, montada sob base fixa para Q=311m <sup>3</sup> /h e altura manométrica =6,5 mca motor-25HP		1,00	1 915,00	1 915,00
5 5	Conjunto motor-bomba de eixo horizontal, com acessórios, montada sob base fixa para Q=138 m <sup>3</sup> /h e altura manométrica =5,5 mca, motor-10HP		1,00	950,00	950,00
<b>SUB - TOTAL (ITEM 5)</b>					<b>10 665,00</b>
<b>6</b>	<b>RESERVATORIOS</b>				
<b>6 1</b>	<b>Para 1 lote de Colono</b>				
6 1 1	Escavação de mat de 1ª categoria	m <sup>3</sup>	37,20	1,65	61,38
6 1 2	Escavação de mat de 2ª categoria	m <sup>3</sup>	55,80	4,09	228,22
6 1 3	Reaterro compactado	m <sup>3</sup>	31,00	2,02	62,62
6 1 4	Concreto armado fck=15 mPA	m <sup>3</sup>	20,10	149,57	3 006,36
6 1 5	Formas planas de madeir	m <sup>2</sup>	93,30	13,01	1 213,83
	<b>Custo de 1 lote Colono</b>				<b>4 572,41</b>
	<b>Custo Total de 286 lotes de Colonos</b>				<b>1 307 709,83</b>
<b>6 2</b>	<b>Tecnico - para 1 lote</b>				
6 2 1	Escavação de mat de 1ª categoria	m <sup>3</sup>	81,00	1,65	133,65
6 2 2	Escavação de mat de 2ª categoria	m <sup>3</sup>	121,50	4,09	496,94

000005



## QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
<b>10</b>	<b>SISTEMA ELETRICO</b>				
10.1	Linha de transmissão em 69 kV - extensão 6 km		6	33 000,00	198 000 00
10.2	Subestação em 69*13,8 kV - pot 10/12,5 MVA - casa de comando - equipamentos		1	706 900,00	706 900 00
10.3	Linha de distribuição rural em 13,8 kV 1/0 AWG-CAA - extensão 28,0 km		28	7 800,00	218 400 00
10.4	Subestação aerea - 10 kVA		5	1 360,00	6 800 00
10.5	Subestação aerea - 15 kVA		20	1 480 00	29 600 00
10.6	Subestação aerea - 30 kVA		18	1 600,00	28 800 00
10.7	Subestação aerea - 45 kVA		28	1 850,00	51 800 00
10.8	Subestação aerea - 75 kVA		22	2 200,00	48 400 00
10.9	Subestação aerea - 112,5 kVA		3	2 730,00	8 190 00
10.10	Linha e rede secundária em 13,8 kV e 380 V - 4 AWG-CAA - extensão 76,0 km		76	7 000 00	532 000 00
10.11	Medição dupla tarifa ate 30 CV		461	300,00	138 300 00
10.12	Medição dupla tarifa de 30 a 60 CV		11	350	3 850 00
<b>SUB - TOTAL (ITEM 10)</b>					<b>1 971 040,00</b>
<b>TOTAL I - INFRA-ESTRUTURA DE USO COMUM</b>					<b>35 875 569,53</b>
<b>II</b>	<b>INFRA-ESTRUTURA PARCELAR</b>				
<b>1</b>	<b>LOTE DE COLONOS - 8 ha</b>				
<b>1.1</b>	<b>EQUIPAMENTOS</b>				
<b>1.1.1</b>	<b>SUCÇÃO</b>				
	Valvula de pe AZ de 3" com flange	ud	1,00	54,00	54 00
	Tubo de AZ de 3" x 2 m com flange	ud	2,00	26,00	52 00
	Curva de 90° AZ de 3" com flange	ud	1,00	28,00	28 00
	Luva cônica AZ 3" x 2 RE	ud	1,00	20,00	20 00
<b>1.1.2</b>	<b>LIGAÇÃO DE PRESSÃO</b>				
	Manometro glicerinado 0-10 kg/cm²	ud	1,00	30,00	30 00
	Curva 90° FG roscavel ø 2"	ud	1,00	25,48	25 48
	Registro de gaveta em bronze 2"	ud	1,00	26,00	26 00
	Valvula de retenção em bronze 2"	ud	1,00	62,00	62 00
	Niple duplo em FG ø 2"	ud	2,00	8,00	16 00
	Luva de redução de 3" x 2" FG	ud	1,00	21,60	21 60
	Ponta macho EMS ø 75 mm	ud	1,00	16,37	16 37
	Curva de nivelamento em PVC EMS ø 75 mm	ud	1,00	25,06	25 06
	Adaptador PVC EMS (F) ø 3"	ud	1,00	8,22	8 22

65

000007

## QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
113	<b>DISTRIBUIÇÃO DE CABEÇAL</b>				
	Filtro de disco ø 2" (AMIAD)	ud	1,00	568,00	568,00
	Filtros turbo - Clearns (Torpedo)	ud	1,00	822,00	822,00
	Bomba injetora fertilizantes TMB WP 60	ud	1,00	1 585,00	1 585,00
	Ligação de filtros (Conexões)	ud	1,00	300,00	300,00
	Controlador autoregulável com vazão de 2,3 l/h pressão de serviço de 8 a 35 mca	ud	27 000,00	0,17	4 590,00
	Tubo polietileno PBDL DE = 16 mm com 10 anos	ud	27 432,00	0,28	7 680,96
	União interna para PE ø 16 mm	ud	280,00	0,08	22,40
	Braçadeira rosca sem fim ø 16 mm	ud	427,00	0,50	213,50
	Adaptador em "TEE" ø 16 mm	ud	216,00	0,20	43,20
	Anel para adaptador em "TEE" 1 1/2"	ud	216,00	0,71	153,36
	Tubo PVC ø 75 mm PN 40 PBL de 6 m	ud	155,00	12,85	1 991,75
	Cap soldavel ø 75 mm em PVC BS	ud	4,00	1,28	5,12
	TEE PVC BS 75 mm x 90°	ud	3,00	3,28	9,84
	Toco de tubo PVC PBS PN 40 75 mm x 2 m	ud	8,00	6,00	48,00
	Adaptador PVC BS x RE 75 mm x 2 1/2"	ud	8,00	1,65	13,20
	Registro de gaveta em bronze de 3"	ud	4,00	67,58	270,32
	Hidrômetro ø 75 mm	ud	1,00	385,00	385,00
	Frasco de adesivo plastico com 800 cm³	ud	4,00	15,00	60,00
	Folhas de lixa n# 100	ud	20,00	0,20	4,00
Frascos de solução limpadora com 800 cm³	ud	5,00	14,00	70,00	
114	<b>MOTOR-BOMBA</b>				
	Conjunto motobomba composta de uma bomba com vazão 16,2 m³/h Altura manométrica de 28 mca, monoestagio, centrifuga, 3500 RPM rendimento acima de 66%, com motor elétrico de 3 CV, montado sobre base de ferro fixa	ud	1,00	280,00	280,00
	Chave magnética de proteção para motor de 3 CV	ud	1,00	65,00	65,00
<b>SUB - TOTAL 1.1 - EQUIPAMENTOS</b>					<b>19 565,38</b>
12	<b>OBRAS CIVIS</b>				
	Escavação de valas (0,5 m x 1,0 m x 925 m)	m³	463,00	3,51	1 625,13
	Reaterro de valas (0,5 m x 1,0 m x 925 m)	m³	463,00	1,84	851,92
	Caixa de passagem	ud	2,00	22,21	44,42
	Estação de bombeamento	ud	1,00	6 203,36	6 203,36
<b>SUB - TOTAL 1.2 - OBRAS CIVIS</b>					<b>8 724,83</b>
13	<b>SERVIÇOS E EVENTUAIS</b>				
	Montagem dos equipamentos (10% valor dos equipamentos)				1 956,54
	Eventuais				1 512,34
<b>SUB - TOTAL 1.3 - SERVIÇOS E EVENTUAIS</b>					<b>3 468,88</b>
<b>TOTAL DO LOTE PARA COLONOS</b>					<b>31 759,09</b>
<b>TOTAL PARA 286 LOTES</b>					<b>9 083 098,42</b>

**QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
2	<b>LOTE DE TECNICOS - 16 ha</b>				
2.1	<b>EQUIPAMENTOS</b>				
2.1.1	<b>SUCÇÃO</b>				
	Válvula de pe AZ de 3" com flange	ud	1,00	54,00	54 00
	Tubo de AZ de 3" x 2 m com flange	ud	2,00	26,00	52 00
	Curva de 90° AZ de 3" com flange	ud	1,00	28,00	28 00
	Luva cônica AZ 3" x 2 RE	ud	1,00	20,00	20 00
	Bucha de redução em FG de 2 1/2" x 2" rosca	ud	1,00	9,00	9 00
2.1.2	<b>LIGAÇÃO DE PRESSÃO</b>				
	Manômetro glicerinado 0-10 kg/cm²	ud	1,00	30,00	30 00
	Curva 90° FG roscavel ø 3"	ud	1,00	62,00	62 00
	Luva de redução de 3" x 1 1/2" FG	ud	1,00	22,52	22 52
	Niple duplo em FG ø 1 1/2"	ud	1,00	3,83	3,83
	Registro de gaveta em bronze 3"	ud	1,00	67,58	67 58
	Valvula de retenção em bronze 3"	ud	1,00	110,57	110 57
	Niple duplo em FG ø 3"	ud	2,00	19,00	38 00
	Adaptador PVC EMS (F) ø 3"	ud	1,00	8,22	8 22
	Curva de nivelamento em PVC EMS ø 75 mm	ud	1,00	25,06	25 06
	Ponta macho EMS ø 75 mm	ud	1,00	16,37	16 37
2.1.3	<b>DISTRIBUIÇÃO E CABEÇAL</b>				
	Filtro de disco ø 2" (AMIAD)	ud	2,00	568,00	1 136 00
	Filtros turbo - Cleams (Torpedo)	ud	2,00	822,00	1 644 00
	Bomba injetora fertilizantes TMB WP 60	ud	1,00	1 585,00	1 585 00
	Ligação de filtros (Conexões)	ud	1,00	600,00	600 00
	Controlador autoregulavel com vazão de 2,3 l/h pressão de serviço de 8 a 35 mca	ud	53 750,00	0,17	9 137,50
	Tubo polietileno PSDL DE = 16 mm com 10 anos	ud	54 187,00	0,28	15 172,36
	União interna para PE ø 16 mm	ud	542,00	0,08	43,36
	Braçadeira rosca sem fim ø 16 mm	ud	860,00	0,50	430 00
	Adaptador em "TEE" ø 16 mm	ud	430,00	0,20	86 00
	Anel para adaptador em "TEE" 16 mm	ud	430,00	0,71	305 30
	Tubo PVC ø 75 mm PN 40 PBL de 6 m	ud	283,00	12,85	3 636 55
	Tubo PVC ø 100 mm PN 40 PBL de 6 m	ud	54,00	35,28	1 905 12
	Cap soldavel ø 75 mm em PVC BS	ud	8,00	1,28	10,24
	Curvas 90° x 75 mm PVC PBS	ud	4,00	5,20	20 80
	Redução PVC BS 100 mm x 75 mm	ud	3,00	1,36	4 08
	TEE PVC BS 75 mm x 90°	ud	5,00	3,28	16,40
	TEE PVC BS 100 mm x 90°	ud	2,00	4,10	8 20
	Toco de tubo PVC PBS PN 40 75 mm x 2 m	ud	16,00	6,00	96 00
	Adaptador PVC BS x RE 75 mm x 2 1/2"	ud	16,00	1,65	26 40
	Registro de gaveta em bronze de 3"	ud	8,00	67,58	540 64
	Hidrometro ø 75 mm	ud	1,00	385 00	385 00
	Frasco de adesivo plastico com 800 cm³	ud	8,00	15,00	120 00
	Frascos de solução limpadora com 800 cm³	ud	11,00	14,00	154 00
	Folhas de lixa n# 100	ud	40,00	0,20	8 00

## QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
2 1 4	BARRILETE SAIDA DA BOMBA				
	TEE flangeado AZ de 3"	ud	2,00	35,00	70,00
	Tubo flangeado AZ de 3" x 1 m	ud	4,00	18,00	72,00
	Curvas de 90° em AZ com flange 3"	ud	4,00	28,00	112,00
2 1 5	MOTO-BOMBA				
	Conjunto motobomba composta de uma bomba com vazão 31,3 m³/h Altura manométrica de 37 mca monoestágio centrifuga 3500 RPM rendimento acima de 70% com motor elétrico de 3 CV montado sobre base de ferro fixa Chave magnética de proteção para motor de 7,5 CV	ud	1,00	400,00	400,00
		ud	1,00	72,00	72,00
<b>SUB - TOTAL 2 1 - EQUIPAMENTOS</b>					<b>38 344,10</b>
2 2	OBRAS CIVIS				
	Escavação de valas (0,5 m x 1,0 m x 2,010 m)	m³	1 005,00	3,51	3 527,55
	Reatiro de valas (0,5 m x 1,0 m x 2,010 m)	m³	1 005,00	1,84	1 849,20
	Caixa de passagem	ud	4,00	22,21	88,84
	Estação de bombeamento	ud	1,00	6 212,74	6 212,74
<b>SUB - TOTAL 2 2 - OBRAS CIVIS</b>					<b>11 678,33</b>
2 3	SERVIÇOS E EVENTUAIS				
	Montagem dos equipamentos (10% valor dos equipamentos)				3 834,41
	Eventuais				2 692,84
<b>SUB - TOTAL 2 3 - SERVIÇOS E EVENTUAIS</b>					<b>6 527,25</b>
<b>TOTAL DO LOTE PARA TECNICOS</b>					<b>56 549,68</b>
<b>TOTAL PARA 97 LOTES</b>					<b>5 485 319,15</b>
3	LOTE DE AGRÔNOMOS - 32 ha				
3 1	EQUIPAMENTOS				
3 1 1	SUCÇÃO				
	Valvula de pe AZ de 4" com flange	ud	1,00	54,87	54,87
	Tubo de AZ de 4" x 2 m com flange	ud	2,00	29,82	59,64
	Curva de 90° AZ de 4" com flange	ud	1,00	33,40	33,40
	Luva cônica AZ 4" x 3 RE	ud	1,00	23,85	23,85
3 1 2	LIGAÇÃO DE PRESSÃO				
	Manômetro glicerinado 0-10 kg/cm²	ud	1,00	30,00	30,00
	Curva 90° FG roscavel ø 3"	ud	1,00	62,00	62,00
	Luva de redução de 3" x 2 1/2" FG	ud	1,00	22,52	22,52
	Niple duplo em FG ø 2 1/2"	ud	1,00	11,20	11,20
	Registro de gaveta em bronze 3"	ud	1,00	67,58	67,58
	Válvula de retenção em bronze 3"	ud	1,00	110,57	110,57

000070

QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
	Niple duplo em FG ø 3"	ud	2,00	19,00	38 00
	Adaptador PVC EMS (F) ø 3"	ud	1,00	8,22	8 22
	Curva de nivelamento em PVC EMS ø 75 mm	ud	1,00	25 06	25 06
	Ponta macho EMS ø 75 mm	ud	1,00	16 37	16 37
	Redução PVC BS 100 mm x 75 mm	ud	1,00	1,59	1,59
3 1 3	DISTRIBUIÇÃO E CABEÇAL				
	Filtro de disco ø 2" (AMIAD)	ud	2,00	568 00	1 136,00
	Filtros turbo - Cleams (Torpedo)	ud	2,00	822,00	1 644,00
	Bomba injetora fertilizantes TMB WP 60	ud	1,00	1 585,00	1 585 00
	Ligação de filtros (Conexões)	ud	1,00	600,00	600 00
	Valvula de alivio 2" para 4 kg/cm²	ud	1,00	400,00	400 00
	Valvula anti-vacuo 2"	ud	1,00	370,00	370 00
	Gotejador autoregulavel com vazão de 4,0 l/h pressão de serviço de 8 a 35 mca	ud	54 500 00	0 17	9 265 00
	Tubo polietileno PBDL DE = 16 mm com 10 anos	ud	54 864 00	0,28	15 361,92
	União interna para PE ø 16 mm	ud	550 00	0,08	44 00
	Braçadeira rosca sem fim ø 16 mm	ud	860 00	0,50	430,00
	Adaptador em "TEE" ø 16 mm	ud	432 00	0,20	86 40
	Anel para adaptador em "TEE" 16 mm	un	432,00	0 71	306 72
	Tubo PVC ø 75 mm PN 40 PBL de 6 m	ud	605,00	12,85	7 774,25
	Tubo PVC ø 100 mm PN 80 PBL de 6 m	ud	27,00	35,28	952,56
	Redução PVC BS 100 mm x 75 mm	ud	1,00	1,36	1,36
	Cap PVC BS 75 mm x 90°	ud	16,00	1,28	20 48
	Curvas PVC PBS ø 75 mm x 90°	ud	4,00	5,2	20 80
	TEE PVC BS 75 mm	ud	15,00	3,28	49,20
	Valvula redutora de pressão ø 3" com vazão de 25 m³/h	ud	4,00	870	3 480 00
	Toco de tubo PVC PN 40 PBS 75 mm x 2 m	ud	32,00	6 00	192 00
	Adaptador PVC BS x RE 75 mm x 2 1/2"	ud	32,00	1,65	52,80
	Registro de gaveta em bronze de 3"	ud	16,00	67,58	1 081,28
	Hidrômetro ø 75 mm	ud	1,00	385,00	385 00
	Frasco de adesivo plastico com 800 cm³	ud	10,00	15 00	150 00
	Frascos de solução limpadora com 800 cm³	ud	14,00	14,00	196 00
	Folhas de lixa n# 100	ud	51,00	0,20	10,20
3 1 4	BARRILETE SAIDA DA BOMBA				
	TEE flangeado AZ de 3"	ud	2,00	35 00	70 00
	Tubo flangeado AZ de 3" x 1 m	ud	4,00	18,00	72 00
	Curvas de 90° em AZ com flange 3"	ud	4,00	28 00	112 00



**QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO**

ITEM	DISC. MINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
3 1 5	<b>MOTO-BOMBA</b> Conjunto motobomba composta de uma bomba com vazão 54 44 m³/h. Altura manométrica de 55 mca. monoestagio centrifuga, 3500 RPM rendimento acima de 70%, com motor elétrico de 20 CV montado sobre base de ferro fixa. Chave magnética de proteção para motor de 20 CV	ud ud	1,00 1,00	1 206,00 742,00	1 206,00 742,00
<b>SUB - TOTAL 3 1 - EQUIPAMENTOS</b>					<b>48 361,84</b>
3 2	<b>OBRAS CIVIS</b> Escavação de valas (0,5 m x 1,0 m x 3 010 m) Reaterro de valas (0,5 m x 1,0 m x 3 010 m) Caixa de passagem Estação de bombeamento	m³ m³ ud ud	1 708,00 1 708,00 8,00 1,00	3,51 1,84 22,21 6 413,82	5 995,08 3 142,72 177,68 6 413,82
<b>SUB - TOTAL 3 2 - OBRAS CIVIS</b>					<b>15 729,30</b>
3 3	<b>SERVIÇOS E EVENTUAIS</b> Montagem dos equipamentos (10% valor dos equipamentos) Eventuais				4 836,18 3 446,37
<b>SUB - TOTAL 3 3 - SERVIÇOS E EVENTUAIS</b>					<b>8 282,55</b>
<b>TOTAL DO LOTE PARA AGRICULTORES</b>					<b>72.373,69</b>
<b>TOTAL PARA 78 LOTES</b>					<b>5 645 147,84</b>
4	<b>LOTE DE EMPRESAS - 128 ha</b>				
4 1	<b>EQUIPAMENTOS</b>				
4 1 1	<b>SUCÇÃO</b> Valvula de pe AZ de 6" com flange Tubo de AZ de 6" x 1 m com flange Tubo de AZ de 6" x 2 m com flange Curva de 90° AZ de 6" com flange Luva cônica AZ 6" x 4" com flange	ud ud ud ud ud	2,00 2,00 4,00 2,00 2,00	90,00 40,00 54,00 39,00 40,00	180,00 80,00 216,00 78,00 80,00
4 1 2	<b>LIGAÇÃO DE PRESSÃO (PARA 02 BOMBAS)</b> Manômetro glicennado 0-10 kg/cm² Registro de gaveta chato ø 200 mm F°F° c/flange Reduções ø 200 mm x 100 mm F°F° c/flange Juntas de expansão ø 200 mm F°F° c/flange Curva 90° ø 200 mm F°F° c/flange Tubo ø 200 mm x 1,5 m F°F° c/flange Tubo ø 200 mm x 2,0 m F°F° c/flange Valvulas de retenção tipo portinhola, com by-pass ø 200 mm F°F° c/flange	ud ud ud ud ud ud ud ud	2,00 2,00 2,00 2,00 6,00 2,00 8,00 2,00	30,00 530,20 149,00 2 309,04 135,44 297,85 322,78 388,60	60,00 1 060,40 298,00 4 618,08 812,64 595,70 2 582,24 777,20

**QUANTIFICAÇÃO E ORÇAMENTO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITARIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
4 1 3	BARRILETE SAÍDA DA BOMBA (PARA 02 BOMBAS)				
	Tubo ø 200 mm x 1,5 m F°F° c/flange	ud	6,00	297,85	1 787 10
	Tubo ø 200 mm x 2,0 m F°F° c/flange	ud	1,00	322,78	322 78
	Curva 90° ø 200 mm F°F° c/flange	ud	6 00	135,44	812 64
	TEE ø 200 mm F°F° c/flange	ud	5 00	163,80	819 00
4 1 4	DISTRIBUIÇÃO E CABEÇAL				
	Filtro de disco (AMIAD)	ud	4 00	830,00	3 320 00
	Filtros turbo - Cleams (Torpedo)	ud	4,00	870 00	3 480 00
	Bomba injetora fertilizantes TMB WP 60	ud	1,00	1 585,00	1 585 00
	Ligação de filtros (Conexões)	ud	1,00	1 600,00	1 600 00
	Valvula de alivio 3" para 5 kg/cm²	ud	1,00	1 830 00	1 830 00
	Valvula anti-vacuo 3"	ud	1,00	530,00	530 00
	Gotejador autoregulavel com vazão de 3,75 l/h pressão de serviço de 8 a 35 mca	ud	256 000,00	0,17	43 520 00
	Tubo polietileno PBDL DE = 16 mm com 10 anos	ud	262 144,00	0,28	73 400 32
	União interna para PE ø 16 mm	ud	2 622,00	0,08	209 76
	Braçadeira rosca sem fim ø 16 mm	ud	4 096,00	0,50	2 048 00
	Adaptador em "TEE" ø 16 mm	ud	1 024,00	0,20	204 80
	Anel para adaptador em "TEE" 16 mm	ud	1 024,00	0,71	727 04
	Tubo PVC ø 100 mm PN 40 PBL de 6 m	ud	500,00	20,50	10 250 00
	Tubo PVC ø 125 mm PN 40 PBL de 6 m	ud	53,00	45,00	2 385 00
	Tubo PVC ø 150 mm PN 40 PBL de 6 m	ud	53,00	65,00	3 445 00
	Tubo PVC JE ø 200 mm PN 60 de 6 m	ud	80,00	162,00	12 960 00
	Borrachas para tubo JE ø 200 mm	ud	80,00	3,00	240 00
	Extremidade Vinifer DE F°F° bolsa/flange ø 200 mm	ud	1,00	197,80	197 80
	Parafusos para flange com porca	ud	8,00	5,00	40 00
	Cruzeta com bolsas ø 200 mm x 100 mm	ud	1,00	300,00	300 00
	Redução Vinifer DE F°F° bolsa/flange ø 200 mm x 150 mm	ud	1,00	120,00	120 00
	Adaptador Imga LF PN 40 para bolsa Vinifer ø 150 mm	ud	1,00	150,00	150 00
	Adaptador Imga LF para bolsa PBA ø 100 mm	ud	2,00	5,00	10,00
	Anel de borracha ø 200 mm para conexões Vinifer	ud	4,00	25,00	100 00
	Anel de borracha ø 150 mm para conexões Vinifer	ud	1,00	22,00	22 00
	Anel de borracha ø 100 mm para conexões Vinifer	ud	2,00	20,00	40 00
	TEE PVC BS ø 150 mm	ud	2 00	60,00	120 00
	Reduções PVC BS ø 150 mm x 125 mm	ud	3,00	7,00	21 00
	Reduções PVC BS ø 125 mm x 100 mm	ud	2,00	6,00	12 00
	TEE PVC BS ø 125 mm	ud	3,00	50,00	150 00
	Reduções PVC BS ø 125 mm x 100 mm	ud	4,00	6,00	24 00
	TEE PVC BS ø 100 mm	ud	24,00	10,00	240 00
	Curvas PVC PBS 100 mm x 90°	ud	8,00	14,00	112 00
	Toco de tubo PVC PBS PN 40 ø 100 mm x 1 m	ud	32,00	12,00	384 00
	Adaptadores PVC BS x RE ø 100 mm x 4"	ud	32,00	3 31	105 92
	Registro de gaveta em bronze de 4"	ud	32,00	115,00	3 680 00
	Hidrômetro ø 100 mm	ud	2,00	720,00	1 440 00
	CAP PVC BS ø 100 mm	ud	32 00	4,00	128 00
	Valvulas redutoras de pressão ø 4" com vazão de 60 m³/h	ud	8,00	1 350,00	10 800 00
	Lubrificante para junta Vinifer DE F°F°	kg	5,00	20 00	100 00
	Frasco de adesivo plastico com 800 cm³	ud	50,00	15,00	750 00

