

Aguasolos

Consultoria de Engenharia LTDA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

**NÚCLEO DE ENSINO E DIFUSÃO DE
TECNOLOGIA EM AGRICULTURA
IRRIGADA DO CANAL DO
TRABALHADOR - NUTRIR-**

VOLUME 3 - PROJETO EXECUTIVO

TOMO I - INFRA ESTRUTURA DE IRRIGAÇÃO

A - TEXTO

FORTALEZA- CE
JUNHO DE 1994

0039/03/01/A
ex.1

Lote: 00280 - Prep Scan Index
Projeto Nº 0039/03/01/A
Volume 1
Qty A4 _____ Qty A3 _____
Qty A2 _____ Qty A1 _____
Qty A0 _____ Outros _____

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

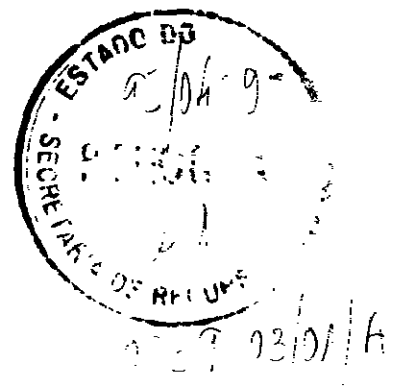
**NÚCLEO DE ENSINO E DIFUSÃO DE
TECNOLOGIA EM AGRICULTURA
IRRIGADA DO CANAL DO TRABALHADOR**

- NUTRIR -

**VOLUME 3 - PROJETO EXECUTIVO
TOMO I - INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGAÇÃO
A - TEXTOS**

Agosto/94

000003



SUMÁRIO

000004

SUMÁRIO

| | PÁGINAS |
|---|---------|
| SUMÁRIO | 2 |
| APRESENTAÇÃO | 5 |
| 1 - O PROJETO | 7 |
| 1.1 - Introdução | 8 |
| 1.2 - Características da Área | 9 |
| 1.2.1 - Localização e Extensão | 9 |
| 1.2.2 - Clima | 9 |
| 1.2.3 - Geologia e Geomorfologia | 11 |
| 1.3 - Concepção | 11 |
| 1.4 - Cronograma de Implantação | 12 |
| 2 - INFRA-ESTRUTURA HIDRÁULICA PRINCIPAL | 14 |
| 2.1 - Considerações Iniciais | 15 |
| 2.2 - Detalhamento | 15 |
| 2.2.1 - Estrutura de Captação - 1 | 15 |
| 2.2.2 - Estrutura de Captação - 2 | 23 |
| 2.2.5 - Estrutura de Captação - 5 | 42 |
| 2.2.6 - Estrutura de Captação - 6 | 48 |
| 2.2.7 - Estrutura de Captação - 7 | 55 |
| 2.3 - Resumo das Características das Estruturas de Captação | 60 |
| 3 - INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGAÇÃO PARCELAR | 62 |
| 3.1 - Caracterização das Unidades | 63 |
| 3.2 - Detalhamento das Unidades | 67 |
| 3.2.1 - UDG - Unidade Demonstrativa de Gotejamento | 67 |
| 3.2.2 - UDM - Unidade Demonstrativa de Microaspersão | 73 |
| 3.2.3 - UDP - Unidade Demonstrativa de Pivot Central | 78 |
| 3.2.4 - UDA - Unidade Demonstrativa por Aspersão | 79 |
| 3.2.5 - UPF - Unidade de Produção de Frutíferas | 88 |
| 3.2.6 - UPO - Unidade de Produção de Olerícolas | 95 |
| 3.2.7 - UPG - Unidade de Produção de Grão | 98 |
| 3.2.8 - EMAE - Estação Meteorológica e Área Experimental | 105 |

| | |
|--|-----|
| 4 - INFRA-ESTRUTURA ELÉTRICA | 108 |
| 4.1 - Objetivo | 109 |
| 4.2 - Quadro de Carga Instalada | 109 |
| 4.3 - Medição de Energia e Proteção | 109 |
| 4.4 - Potência das Subestações: Dimensionamento | 111 |
| 4.4.1 - Subestação - 1 | 111 |
| 4.4.2 - Subestação - 2 | 111 |
| 4.4.3 - Subestação - 3 | 112 |
| 4.4.4 - Subestação - 4 | 113 |
| 4.4.5 - Subestação - 4 | 113 |
| 4.4.6 - Subestação - 6 | 114 |
| 4.4.7 - Subestação - 7 | 114 |
| 5 - BARRAGEM DE TERRA COM VERTEDOURO DE CONCRETO - TIPO CREAGER | 115 |
| 5.1 - Introdução | 116 |
| 5.2 - Determinação da Vazão de Projeto ($T_r = 100$ anos) | 116 |
| 5.3 - Dimensionamento do Vertedouro | 117 |
| 5.4 - Coordenadas do Perfil Creager, Segundo Creager e Justin (1955) | 117 |
| 5.5 - Determinação das Condições de Escoamento no Pé do Vertedouro | 119 |
| 5.5.1 - Cálculo das Velocidades teórica (V_t) e atual (V_a) no pé do vertedouro. | 119 |
| 5.5.2 - Determinação das profundidades efetivas de água (d_w) na entrada do canal rápido | 119 |
| 5.6 - Dimensionamento das Bacias de Dissipação | 119 |
| 6 - PAISAGISMO | 124 |
| 6.1 - Introdução | 125 |
| 6.2 - Jardins | 125 |
| 6.3 - Quebra-Ventos | 126 |
| 6.4 - A Implantação do Projeto de Paisagismo | 127 |
| 7 - INFRA-ESTRUTURA COMPLEMENTAR | 128 |
| 8 - QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS | 130 |

APRESENTAÇÃO

000007

O presente documento constitui o VOLUME 3 - PROJETO EXECUTIVO, TOMO I - Infra-Estrutura de Irrigação, A - Textos, do NUTRIR - Núcleo de Ensino e Difusão de Tecnologia em Agricultura Irrigada do Canal do Trabalhador, que consolida os estudos desenvolvidos no âmbito do Contrato Nº 043/94 firmado entre a AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda e a SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará, e através do Sub-Contrato firmado entre a PIVOT - Projetos de Irrigação, Consultoria e Assessoria Ltda e a AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda.

Os volumes constantes do acervo do Projeto são os a seguir, relacionados:

- VOLUME 1 - ESTUDOS BÁSICOS
- VOLUME 2 - CONCEPÇÃO DO NÚCLEO
- VOLUME 3 - PROJETO EXECUTIVO
 - TOMO I - Infra-Estrutura de Irrigação
 - B - Desenhos
 - TOMO II - Infra-estrutura Física de Apoio
 - A - Projeto Arquitetônico e Urbanístico
 - B - Instalações Hidráulico-Sanitárias
 - C - Instalações Elétricas
 - TOMO III - Especificações Técnicas
- VOLUME 4 - ORGANIZAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
- VOLUME 5 - RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL (RCA) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)
- RELATÓRIO SÍNTESE

1 - O PROJETO

000009

1.1 - Introdução

A agricultura irrigada é uma atividade fundamental e indispensável para o desenvolvimento e a reabilitação do setor primário da economia cearense.

De um modo geral, os projetos de irrigação do Estado apresentam desempenho insatisfatório, com baixos níveis de eficiência e uniformidade. Pode-se acrescentar que, tais projetos são deficitários do ponto de vista do retorno econômico, em função de sérios problemas que ocorrem na geração e na difusão de tecnologia, bem como na falta de investimentos na capacitação e treinamento dos recursos humanos.

O desenvolvimento, a implantação, a operação e a administração de projetos de irrigação baseados em elevados padrões de eficiência, requer o desenvolvimento de um programa prioritário de capacitação dos recursos humanos. Este programa deve ter um caráter permanente, para capacitar de forma contínua e sistemática, a mão-de-obra envolvida nas atividades da agricultura irrigada.

Portanto, baseado nessas considerações, e principalmente devido ao incremento de 6 mil hectares irrigados pelo Canal do Trabalhador no anos em que o mesmo não seja utilizado para o abastecimento humano, o Governo Estadual optou pela implantação do NUTRIR - Núcleo de Ensino e Difusão de Tecnologia em Agricultura Irrigada do Canal do Trabalhador.

O objetivo principal do NUTRIR é promover a difusão de tecnologia e a capacitação de recursos humanos para dar suporte a uma política de irrigação no Estado do Ceará. E seus objetivos específicos são:

- a) servir como área demonstrativa para a difusão das mais modernas tecnologias utilizadas na agricultura irrigada.
- b) permitir o treinamento e a capacitação da mão-de-obra necessária para dar suporte ao aumento da área irrigada do Estado considerando a habilitação de três segmentos de público-alvo
 - habilitar equipes técnicas para o gerenciamento, a supervisão, o acompanhamento e a avaliação de atividades na agricultura irrigada,
 - habilitar as equipes de assistência para apoiar o desenvolvimento da agricultura irrigada;

- habilitar técnicos de nível superior nas áreas de planejamento agrícola, acompanhamento e avaliação de projetos de irrigação,
- habilitar técnicos de nível médio e agricultores nas operações agrícolas dos sistemas de produção irrigados e no manejo e conservação dos sistemas de irrigação

1 2 - Características da Área

1 2 1 - Localização e Extensão

O projeto localiza-se a leste do estado do Ceará, na bacia do baixo rio Jaguaribe, em ambas as margens do Canal do Trabalhador, município de Beberibe, próximo a localidade de Vila do Félix

Abrange uma superfície de 272,62 hectares.

A Figura 1 1 a seguir, mostra a localização do projeto e seus principais acessos

1 2 2 - Clima

Segundo a classificação de Köpen o clima que abrange a área é do tipo BSw'h', quente e semi-árido, com estação chuvosa se atrasando para o outono. Temperatura superior a 18°C no mês mais frio

Quanto a classificação bioclimática de Gaussen o clima é do tipo 4bTh, tropical quente de seca média. Seca de inverno. Índice xerotérmico entre 100 e 150. Número de meses secos entre 5 e 6.

A região apresenta uma baixa precipitação, atingindo valores médios da ordem de 750 mm. Essas precipitações ocorrem no período de fevereiro a maio, resultando apenas 70 a 120 dias chuvosos por ano.

As temperaturas médias mensais variam pouco ao longo do ano, ficando em torno da média que é de 27°C. Os meses mais quentes são geralmente novembro e dezembro, enquanto que o mês de julho é o mais frio.

A umidade relativa média anual é baixa, em torno de 60%, ocorrendo as mínimas em outubro e as máximas em março e abril, quando também ocorrem as maiores precipitações.

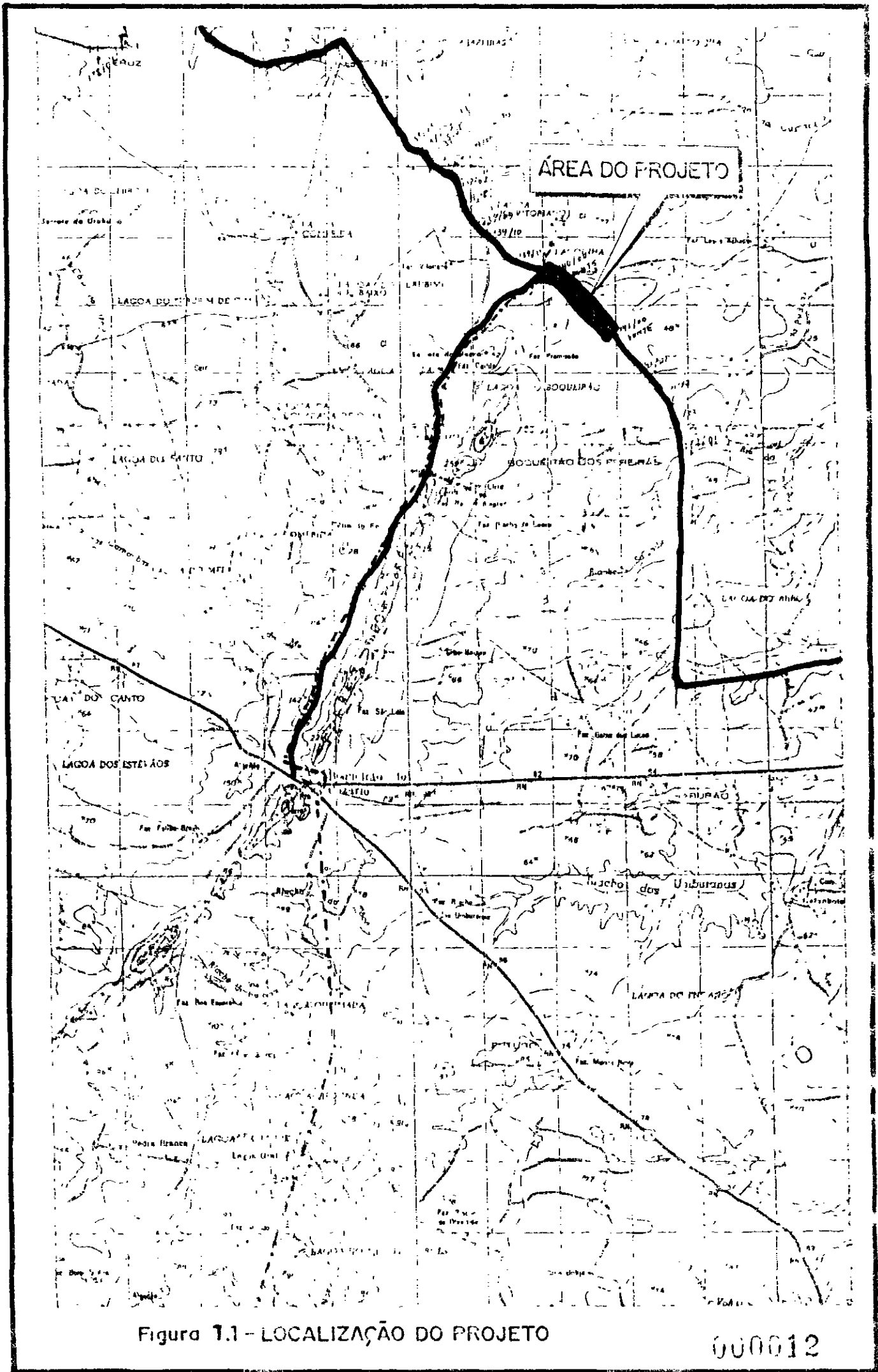


Figura 1.1 - LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

000012

A evaporação anual é alta, atingindo valores da ordem de 2 000 mm/ano. De fevereiro a abril, nos anos normais, esta evaporação é aproximadamente compensada pelas chuvas.

A insolação média anual atinge cerca de 2.900 horas de sol, sendo fevereiro o mês menos ensolarado, e agosto o de maior horas de sol por dia.

1.2.3 - Geologia e Geomorfologia

A totalidade da área do projeto se desenvolve sobre sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras, cuja cronologia é considerada do final do Terciário e início do Quaternário.

Litologicamente caracteriza-se por um banco relativamente espesso de sedimentos areníticos, esbranquiçados e amarelados, pouco litificados, com estratificação indistinta, e níveis conglomeráticos, de matiz areno-argilosa caulínica, com uma cobertura arenosa inconsolidada, de granulação fina.

Na geomorfologia regional a área se insere na unidade dos tabuleiros costeiros, caracterizada pela predominância de formas tabulares. Localmente é constituída de relevo plano alterado por uma depressão (córrego) existente na mesma.

1.3 - Concepção

A concepção do NUTRIR teve como premissa básica a associação do ensino prático ao técnico. Desta forma foram estabelecidos três setores diferenciados:

a) Infra-estrutura Física de Apoio

A finalidade da infra-estrutura física de apoio é suprir as condições necessárias, para que o NUTRIR cumpra seu objetivo de capacitação de recursos humanos. Essa infra-estrutura está constituída por dois aspectos fundamentais:

- a) apoio didático,
- b) apoio organizacional e operacional

O apoio didático será dado pelas salas de aula, sala de estudos, biblioteca, auditório, unidades didáticas, laboratórios, unidades de beneficiamento, estação meteorológica e sala de topografia. A infra-estrutura organizacional e operacional está constituída pelas salas de coordenação e administração, secretaria, sala dos professores e instrutores, recepção, depósito,

casas, alojamentos, refeitório, cozinha industrial e área de lazer. O detalhamento deste setor será objeto do Tomo II, Volume 3.

b) Infra-Estrutura de Irrigação

Compreende as obras e instalações que realizam a captação, a condução e a aplicação da água, através dos diferentes sistemas de irrigação. Está dividida em infra-estrutura de irrigação, ou parcelar, e infra-estrutura hidráulica principal, cujo detalhamento é apresentado nos capítulos seguintes.

Levando-se em consideração os solos encontrados na área de localização do NUTRIR, que são, predominantemente, areias quartzozas de textura arenosa no horizonte superficial, os sistemas de irrigação preconizados para utilização no núcleo são os chamados "sistemas de irrigação pressurizados", que apresentam melhores eficiências e performances neste tipo de solo. Desse modo, os seguintes sistemas de irrigação foram selecionados para a área do projeto: aspersão convencional, aspersão fixa, pivô central, autopropelido, gotejamento e microaspersão. Estes sistemas e suas variantes, com diferentes características, foram criteriosamente distribuídos na área para que os efeitos demonstrativo, didático e de difusão de diferentes tecnologias de irrigação fossem contemplados. Portanto, a superfície agrícola do NUTRIR foi dividida em unidades demonstrativas e de produção que são irrigadas pelos diferentes métodos pressurizados.

c) Infra-Estrutura Complementar

Constituída pelas redes viária, elétrica e telefônica, paisagismo, cercas e barragem vertedoura necessários ao funcionamento adequado do NUTRIR.

A infra-estrutura elétrica, para efeito de dimensionamento, foi dividida em duas partes: a primeira necessária à infra-estrutura de irrigação e a segunda destinada à infra-estrutura física de apoio. Neste relatório somente será detalhada a primeira parte, Capítulo 4, sendo a segunda objeto do Tomo II.

1.4 - Cronograma de Implantação

O Projeto será implantado em duas etapas, conforme cronograma de implantação das obras a seguir apresentado.

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

| ETAPA | DISCRIMINAÇÃO | MESES | | |
|----------------|---|-------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1ª | 1 - Infra-estrutura Hidráulica Principal | █ | | |
| | 2 - Infra-estrutura de Irrigação Parcelar | | █ | |
| | 3 - Núcleo Gerencial e Administrativo | | | |
| | . Gerência/Coordenação e Apoio Didático | █ | █ | █ |
| | . Alojamentos | █ | █ | █ |
| | 4 - Núcleo de Apoio a Produção | | | |
| | . Unidade de Mecanização Agrícola (UDMA) | | █ | |
| 2ª | 1 - Núcleo Gerencial e Administrativo | | | |
| | . Laboratórios | █ | █ | █ |
| | Casas para Gerente e Técnicos de Nível Superior | █ | █ | █ |
| | 2 - Barragem | █ | █ | █ |
| | 3 - Núcleo de Apoio à Produção | | | |
| | Unidade de Beneficiamento de Produtos Agrícolas | █ | █ | █ |
| | . Unidade de Beneficiamento de Sementes | █ | █ | █ |
| | Unidade de Apicultura | | █ | █ |
| | 4 - Instalação e Aquisição dos Equipamentos | | | |
| | Estação Meteorológica | █ | | |
| | Topografia | █ | | |
| | Laboratório de Solos | | | █ |
| | . Laboratório de Hidráulica | | | █ |
| | Laboratório de Informática | █ | | |
| | Unidades de Beneficiamento | | | █ |
| UDMA e Oficina | █ | | | |

2 - INFRA-ESTRUTURA HIDRÁULICA PRINCIPAL

000016

2.1 - Considerações Iniciais

A infra-estrutura hidráulica principal é constituída pelo próprio Canal do Trabalhador e por estruturas individuais de captação compostas, estações de bombeamento (EB's), adutoras de distribuição (ADT's) e reservatórios de compensação (R's). Há no total oito estruturas de captação EC1 a EC8, sendo esta última destinada ao consumo humano, e portanto não será detalhada neste volume

Cada estrutura de captação está relacionada a uma ou duas unidades irrigadas. O Quadro 2.1 mostra a composição das estruturas de captação e sua relação com as unidades de irrigação

QUADRO 2.1 - ESTRUTURAS DE CAPTAÇÃO

| ESTRUTURA | COMPOSIÇÃO | UNIDADE IRRIGADA |
|-----------|----------------|-------------------|
| EC-1 | EB1, ADT1 e R1 | UDG e UDM |
| EC-2 | EB2, ADT2 e R2 | EMAE e UPG |
| EC-3 | EB3 e ADT3 | UDP |
| EC-4 | EB4 e ADT4 | UDA1, UDA2 e UDA3 |
| EC-5 | EB5, ADT5 e R3 | UPO e UPF |
| EC-6 | EB6 e ADT6 | UDA4, UDA5 e UDA6 |
| EC-7 | EB7 e ADT7 | UDA7 |

2.2 - Detalhamento

2.2.1 - Estrutura de Captação - 1

Dados do projeto:

- Área a ser irrigada = 30 ha
- Sistema de irrigação = Microaspersão e Gotejamento
- Vazão específica de irrigação : $q = 0,80 \text{ l/s} \times \text{ha}$
- Vazão : $Q_r = 24,00 \text{ l/s} = 0,0240 \text{ m}^3/\text{s} = 86,40 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cota inicial do N.A no canal = 45,5m

- Cota do N.A reserv. = 47,20 m
- Comprimento da adutora = 237 m
- Material da adutora PVC

2.2.1.1 - Dimensionamento da Estação de Bombeamento 1 - EB1

O dimensionamento da estação elevatória foi feito determinando-se as curvas características das tubulações desde a sucção até o final da adutora. As perdas de carga foram calculadas usando-se a fórmula de Hazen-Williams considerando, para as peças especiais, seus comprimentos equivalentes. A captação d'água será feita diretamente no canal e através de bombas centrífugas de eixo horizontal instaladas em casa de bomba coberta, localizada na altura da berma do canal. A Figura 2.1 mostra o esquema da EB1.

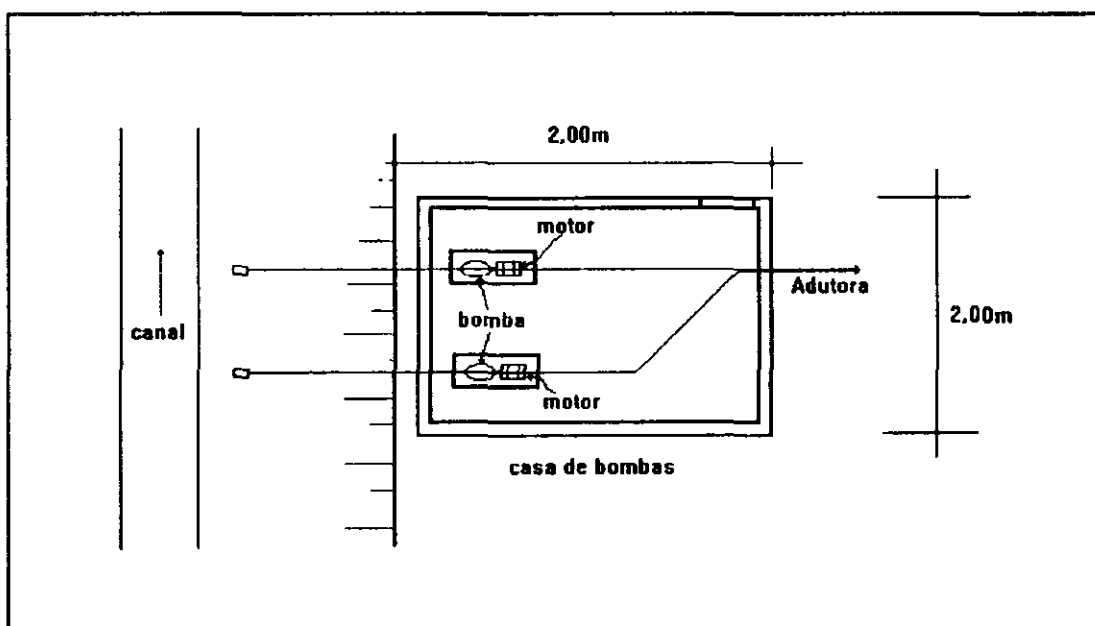


Figura 2.1 - Esquema da EB1

2.2.1.2 - Curva Característica da Tubulação

A captação será feita por 2 bombas centrífugas de eixo horizontal, ligadas através de um barrilete a uma adutora de 150 mm em PVC. A adutora após o barrilete seguirá enterrada por 237 metros, chegando ao reservatório R1. A vazão de dimensionamento de cada bomba é:

$$Q_{1b} = \frac{Q_t}{2} = \frac{86,40}{2} = 43,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

a) Perda de Carga na Sucção (Δh_s)

O diâmetro recomendado para as tubulações de Sucção é de 150 mm e os comprimentos equivalentes para as peças especiais são.

| Peças (D = 150 mm) | leq. (m) |
|-----------------------------|--------------|
| - 1 válvula de pé com crivo | 34,50 |
| - 1 toco | 2,00 |
| - 2 curvas de 45° | 4,50 |
| - 1 redução (150x100) | 1,80 |
| - 1 toco | 1,10 |
| | leqt 43,90 m |

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

sendo: C = 100

D = 0,150 m

leqt = 43,90 m

tem-se:

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,15^{-4,87} * 43,90$$

$$\Delta h_s = 949,05 * Q^{1,85}$$

b) Perda de Carga no Barrilete (Δh_b)

Calculada para a situação que dará a maior perda de carga, isto é, a bomba que está mais distante do início da adutora de 150 mm

| Peças Especiais | leq. (m) |
|--------------------------------|----------|
| - 1 válvula de retenção 100 mm | 6,40 |
| - 1 registro de gaveta 100 mm | 0,70 |
| - 1 curva de 90° 100 mm | 1,60 |

| | |
|--------------------------|--------------|
| - 1 toco 100 mm | 3,20 |
| - 1 ampliação 75x100 mm | 1,20 |
| - 1 ampliação 100x150 mm | 1,80 |
| - 1 junção 150 mm | 4,50 |
| | leqt 19,40 m |

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,10^{-4,87} * 19,40$$

$$\Delta h_B = 3.053,11 * Q^{1,85} \text{ sendo } Q \text{ a vazão de 1 bomba}$$

c) Perda de Carga na Adutora (Δh_A)

$$\Delta h_A = 10,64 * \left(\frac{2Q}{130}\right)^{1,85} * 0,150^{-4,87} * 237$$

$$\Delta h_A = 11.487,77 * Q^{1,85}$$

d) Perda de Carga Total (Δh_T)

$$\Delta h_T = \Delta h_s + \Delta h_B + \Delta h_A$$

$$\Delta h_T = (0,49,05 + 3.035,11 + 11.487,77) * Q^{1,85}$$

$$\Delta h_T = 15.489,93 * Q^{1,85}$$

O Quadro 2.2 mostra a planilha de cálculo das perdas de carga na adutora desde a sucção até a entrada no reservatório e também a curva característica da bomba escolhida

QUADRO 2.2 - PERDA DE CARGA NA ADUTORA DESDE A SUCCÃO ATÉ A ENTRADA NO RESERVATÓRIO E CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA

| Q em uma Bomba | | DHS (m) | DHB (m) | DHA (m) | DHT (m) | Q na adutora | | H.man (m) | H.man (m) da Bomba |
|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|---------------------|--------------|-----------------------|
| (m ³ /h) | (m ³ /h) | | | | | (m ³ /h) | (m ³ /h) | | |
| 0 00 | 0 000 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 000 | 1.70 | 7.5 |
| 5.00 | 0.001 | 0.00 | 0 01 | 0.06 | 0 08 | 10 00 | 0 003 | 1 78 | 7.5 |
| 10.00 | 0.003 | 0 02 | 0 05 | 0 21 | 0 28 | 20 00 | 0.006 | 1.98 | 7.5 |
| 15.00 | 0.004 | 0.04 | 0.10 | 0.45 | 0.59 | 30.00 | 0 008 | 2 29 | 7.5 |
| 20 00 | 0.006 | 0 06 | 0.17 | 0 77 | 1 01 | 40 00 | 0 011 | 2 71 | 7.5 |
| 25 00 | 0.007 | 0.10 | 0 26 | 1 17 | 1 53 | 50.00 | 0 014 | 3.23 | 7.4 |
| 30.00 | 0.008 | 0.13 | 0.37 | 1.64 | 2 14 | 60.00 | 0.017 | 3.84 | 7.3 |
| 35 00 | 0.010 | 0.18 | 0 49 | 2 18 | 2 85 | 70.00 | 0.019 | 4 55 | 7.1 |
| 40 00 | 0.011 | 0 23 | 0 63 | 2 79 | 3 64 | 80 00 | 0 022 | 5 34 | 6.7 |
| 45.00 | 0.013 | 0 29 | 0 78 | 3 46 | 4.53 | 90 00 | 0 025 | 6 23 | 6 3 |
| 50 00 | 0 014 | 0.35 | 0 95 | 4 21 | 5 50 | 100.00 | 0 028 | 7 20 | 5 8 |
| 55 00 | 0.015 | 0.41 | 1 13 | 5 02 | 6 57 | 110 00 | 0 031 | 8.27 | 5.4 |

2 2.1.3 - Curva Característica das Bombas

Consultando catálogos de fabricantes de bombas, pode-se verificar que são oferecidas bombas com as características desejadas. Adotando a curva característica do fabricante de bombas, obteve-se os dados mostrados no Quadro 2 3

A Figura 2.2 mostra a curva característica das 2 bombas em paralelo, a curva característica da adutora o ponto de funcionamento do sistema. No ponto de Funcionamento do sistema ter-se-á:

Vazão: 88 m³/h
 Altura Manométrica 6 2 mca

QUADRO 2.3 - CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA ESCOLHIDA

| VAZÃO DE 1 BOMBA | | ALTURA MANOMÉTRICA (mca) |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| (m ³ /h) | (m ³ /s) | |
| 0,00 | 0,000 | 7,5 |
| 5,00 | 0,001 | 7,5 |
| 10,00 | 0,003 | 7,5 |
| 15,00 | 0,004 | 7,5 |
| 20,00 | 0,006 | 7,5 |
| 25,00 | 0,007 | 7,4 |
| 30,00 | 0,008 | 7,3 |
| 35,00 | 0,010 | 7,1 |
| 40,00 | 0,011 | 6,7 |
| 45,00 | 0,013 | 6,3 |
| 50,00 | 0,014 | 5,8 |
| 55,00 | 0,015 | 5,4 |

Pelo catálogo do fabricante pode-se observar que o ponto de funcionamento da bomba está com um rendimento de 68%. Os dados da bomba escolhida:

Bomba King ou similar

Modelo : IRR - 100 - 80 - 159

Rotor : 130 mm

Rotação : 1750 rpm

Potência : 2,0 CV

Vazão : 43,20 m³/h

Altura manométrica 6,03 mca

A potência total instalada é de 4,0 CV

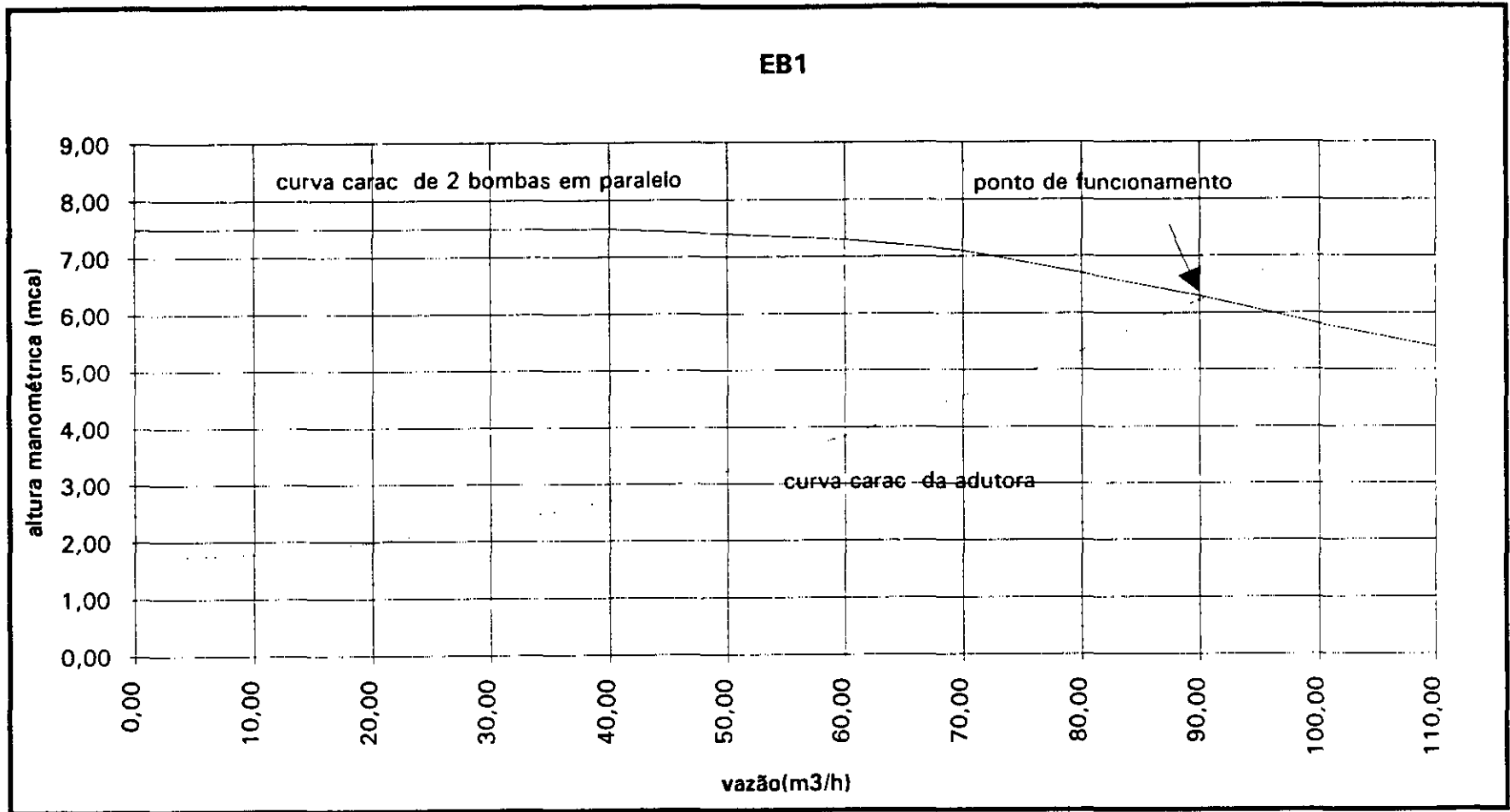


Figura 2 2 - Curva Característica de 2 Bombas em paralelo, Curva Característica da Adutora e o Ponto de Funcionamento do Sistema

000023

2.2.1.4 - Dimensionamento do Reservatório R1

O reservatório terá formato de tronco de pirâmide, com base retangular e a seguinte relação entre os lados da base menor:

$$L_1 = 1,5 L_2 \text{ e com talude de inclinação interna (m) de } 1,50 \cdot 1,00 \text{ (H.V)}$$

$$V_u = \left[4m^2 h_u^2 + (L_1 + L_2) \cdot 3m h_u + 3L_1 L_2 \right] \cdot \frac{h_u}{3}$$

Onde:

V_u = Volume útil do reservatório

m = H/V = 1,5/1 (inclinação do talude)

h_u = altura útil

Deverá ser construído no final da adutora ADT-1 um reservatório de compensação para a irrigação dos lotes UDG1, UDG2, UDG3 e UDG4 e UDM1, UDM2, UDM3 e UDM4. O tempo total de irrigação de cada lote será de 20 horas e a vazão aduzida para cada lote é igual a 10,80 m³/h. Para determinar o volume do reservatório foi feita uma análise de várias situações de funcionamento como pode ser vista no Quadro 2.4

QUADRO 2.4 - DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO RESERVATÓRIO DE COMPENSAÇÃO

| Núm de lotes em funcionamento | Núm de bombas (EB1) | Tempo de funcionamento | Tempo de compensação | Volume a compensar (m ³) |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | T/4 | 15 | 162,00 |
| 2 | 1 | 2T/4 | 10 | 216,00 |
| 3 | 1 | 3T/4 | 5 | 162,00 |
| 4 | 1 | T | 0 | 0,00 |

O reservatório será dimensionado para ter um volume útil de 220 m³

$$V_u = 220 \text{ m}^3$$

$$h_u = 3,0 \text{ m}$$

$$L_1 = 1,5 \times L_2$$

$$220 = \left[4 \cdot 1,5^2 \cdot 3^2 + (1,5 \cdot L_2 + L_2) \cdot 3 \cdot 1,5 \cdot 3 + 3 \cdot 1,5 \cdot L_2 \cdot L_2 \right] \cdot \frac{3}{3}$$

$$139 = 33,75 \cdot L_2 + 4,5 \cdot L_2^2$$

Resolvendo a equação tem-se :

$$L2 = 2,95 \text{ m, adotando-se } L2 = 3,00\text{m}$$

As dimensões do reservatório serão.

$$L2 = 3,0\text{m} ; L1 = 4,5\text{m}$$

$$h_u = 3,00\text{m}$$

$$h_t = r + h_u = 0,50 + 3,00 = 3,50\text{m}$$

$$\text{Talude (H:V} = 1:1,5)$$

$$\text{Cota de Fundo do Reservatório} = 44,20$$

$$\text{Cota da Berma} = 47,70$$

$$\text{Cota do nível água} = 47,20$$

$$\text{Cota de chegada da adutora no reservatório} = 47,20$$

2.2.2 - Estrutura de Captação - 2

Dados do projeto.

- Área a ser irrigada = 30 ha
- Vazão específica de irrigação . $q = 1,50 \text{ l/s x ha}$
- Vazão : $Q_T = 45,0 \text{ l/s} = 0,045 \text{ m}^3/\text{s} = 162,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cota inicial do N A. no canal = 45,50 m
- Cota do N.A reserv = 56,50 m
- Comprimento da adutora = 284,64 m
- Material da adutora = PVC

2.2.2.1 - Dimensionamento da Estação de Bombeamento 2 - EB2

O dimensionamento da estação elevatória foi feito determinando-se as curvas características das tubulações desde a sucção até o final de cada adutora. As perdas de carga foram calculadas usando-se a fórmula de Hazen-Williams considerando, para as peças especiais, seus comprimentos equivalentes. A captação d'água será feita diretamente no canal e através de bombas centrífugas de eixo horizontal instaladas em casas de bombas cobertas, localizadas na altura da berma do canal. O lay-out das bombas é o mesmo da EB1 mostrado na Figura 2.1

2.2.2.2 - Curva Característica da Tubulação

A captação será feita por 2 bombas centrífugas de eixo horizontal, ligadas através de um barrilete a uma adutora de 200 mm em PVC. A adutora após o barrilete seguirá enterrada por 284,64 metros, chegando ao reservatório R2. A vazão de dimensionamento de cada bomba é.

$$Q_{1b} = \frac{Q_t}{2} = \frac{162}{2} = 81,00 \text{ m}^3/h$$

a) Perda de Carga na Sucção (Δh_s)

O diâmetro recomendado para as tubulações de Sucção é de 150 mm e os comprimentos equivalentes para as peças especiais são.

| Peças (D = 150 mm) | leq (m) |
|-----------------------------|---------------|
| - 1 válvula de pé com crivo | 34,50 |
| - 1 toco | 2,00 |
| - 2 curvas de 45° | 4,50 |
| - 1 redução (150 x 100) | 1,80 |
| - 1 toco | 1,10 |
| | leqt. 43,90 m |

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

sendo: C = 100

D = 0,150 m

leqt = 43,90 m

tem-se:

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,15^{-4,87} * 43,90$$

$$\Delta h_s = 949,05 * Q^{1,85}$$

b) Perda de Carga no Barrilete (Δh_B)

Calculada para a situação que dará a maior perda de carga, isto é, a bomba que está mais distante do início da adutora de 200 mm.

| Peças Especiais | leq (m) |
|---------------------------------------|---------------|
| - 1 ampliação 75x100 mm | 1,20 |
| - 1 válvula de retenção ϕ 100 mm | 6,40 |
| - 1 registro de gaveta ϕ 100 mm | 0,70 |
| - 1 curva de 90° ϕ 100 mm | 1,60 |
| - 1 tocos 100 mm | 3,20 |
| - 1 ampliação 100x200 mm | 2,40 |
| - 1 junção 45° ϕ 200 mm | 6,00 |
| | leqt. 21,50 m |

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,10^{-4,87} * 21,50$$

$$\Delta h_B = 3.383,60 * Q^{1,85} \text{ sendo } Q \text{ a vazão de 1 bomba}$$

c) Perda de Carga na Adutora (Δh_A)

$$\Delta h_A = 10,64 * \left(2\frac{Q}{130}\right)^{1,85} * 0,200^{-4,87} * 284,64$$

$$\Delta h_A = 3.398,85 * Q^{1,85}$$

d) Perda de Carga Total (Δh_T)

$$\Delta h_T = \Delta h_s + \Delta h_B + \Delta h_A$$

$$\Delta h_T = (949,05 + 3.383,60 + 3.398,85) * Q^{1,85}$$

$$\Delta h_i = 7.731,50 \cdot Q^{1,86}$$

O Quadro 2.5 mostra a planilha de cálculo das perdas de carga na adutora desde a sucção até a entrada no reservatório e também a curva característica da bomba escolhida.

QUADRO 2.5 - PERDA DE CARGA NA ADUTORA DESDE A SUÇÃO ATÉ A ENTRADA NO RESERVATÓRIO E A CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA

| Q em uma Bomba | | DHS (m) | DHB (m) | DHA (m) | DHT (m) | Q na Adutora | | H.man (m) | H man. (m) da Bomba |
|----------------|--------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------|--------------|------------------------|
| (m³/h) | (m³/h) | | | | | (m³/h) | (m³/h) | | |
| 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 11.00 | 22.2 |
| 10.00 | 0.003 | 0.02 | 0.05 | 0.06 | 0.13 | 20.00 | 0.006 | 11.13 | 22.2 |
| 20.00 | 0.006 | 0.06 | 0.19 | 0.23 | 0.48 | 40.00 | 0.011 | 11.48 | 22.1 |
| 30.00 | 0.008 | 0.13 | 0.40 | 0.48 | 1.02 | 60.00 | 0.017 | 12.02 | 22.1 |
| 40.00 | 0.011 | 0.23 | 0.68 | 0.82 | 1.74 | 80.00 | 0.022 | 12.74 | 22.0 |
| 50.00 | 0.014 | 0.35 | 1.04 | 1.25 | 2.63 | 100.00 | 0.028 | 13.63 | 21.9 |
| 60.00 | 0.017 | 0.49 | 1.45 | 1.74 | 3.68 | 120.00 | 0.033 | 14.68 | 21.3 |
| 70.00 | 0.019 | 0.65 | 1.93 | 2.32 | 4.90 | 140.00 | 0.039 | 15.90 | 20.5 |
| 80.00 | 0.022 | 0.83 | 2.47 | 2.97 | 6.27 | 160.00 | 0.044 | 17.27 | 19.5 |
| 90.00 | 0.025 | 1.03 | 3.07 | 3.69 | 7.79 | 180.00 | 0.050 | 18.79 | 18.4 |
| 100.00 | 0.028 | 1.25 | 3.73 | 4.49 | 9.47 | 200.00 | 0.056 | 20.47 | 16.8 |
| 110.00 | 0.031 | 1.49 | 4.45 | 5.35 | 11.30 | 220.00 | 0.061 | 22.30 | 15.4 |
| 120.00 | 0.033 | 1.75 | 5.23 | 6.29 | 13.27 | 240.00 | 0.067 | 24.27 | 13.4 |

2.2.3.3 - Curva Característica das Bombas

Consultando catálogos de fabricantes de bombas, pode-se verificar que são oferecidas bombas com as características desejadas. Adotando a curva característica do fabricante de bombas, obteve-se os dados mostrados no Quadro 2.6.

QUADRO 2.6 - CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA ESCOLHIDA

| Vazão de 1 Bomba | | Altura Manométrica |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| (m ³ /h) | (m ³ /s) | (mca) |
| 0,00 | 0,000 | 22,20 |
| 10,00 | 0,003 | 22,20 |
| 20,00 | 0,006 | 22,10 |
| 30,00 | 0,008 | 22,10 |
| 40,00 | 0,011 | 22,00 |
| 50,00 | 0,014 | 21,90 |
| 60,00 | 0,017 | 21,30 |
| 70,00 | 0,019 | 20,50 |
| 80,00 | 0,022 | 19,50 |
| 90,00 | 0,025 | 18,40 |
| 100,00 | 0,028 | 16,80 |
| 110,00 | 0,031 | 15,40 |
| 120,00 | 0,033 | 13,40 |

A Figura 2.3 mostra a curva característica das 2 bombas em paralelo, a curva característica da adutora e o ponto de funcionamento do sistema. Como pode ser visto a vazão total é um pouco maior do que a desejada. Recomenda-se solicitar ao fabricante um ajuste no rotor para que se tenha no ponto de funcionamento:

Vazão : 162,00 m³/h

Altura Manométrica . 17,92 mca

Pelo catálogo do fabricante pode-se observar que o ponto de funcionamento da bomba está com um rendimento de 77%. Os dados da bomba escolhida são:

Bomba King ou similar

Modelo : IRR - 100 - 80 - 260

Rotor : 220 mm

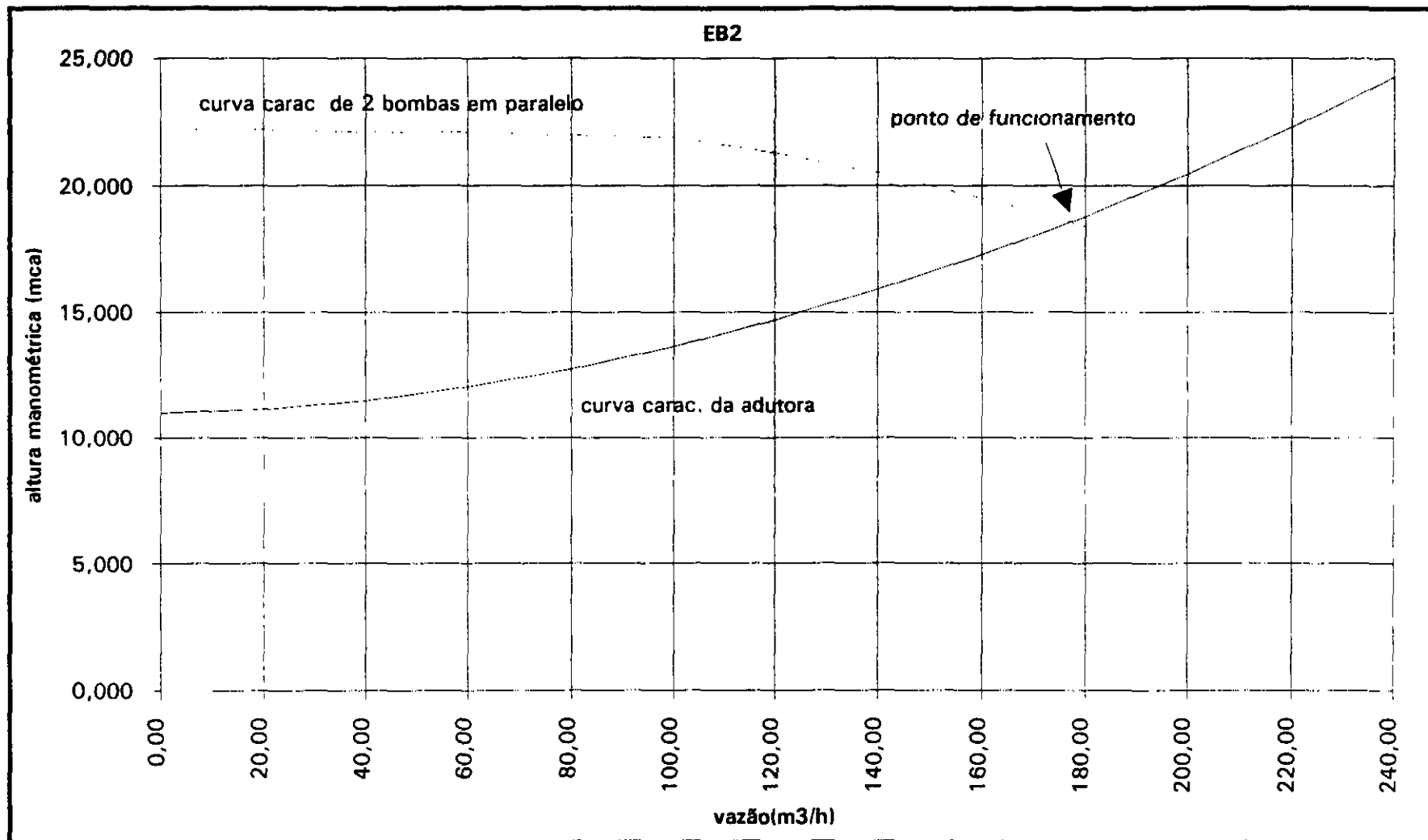


Figura 2 3 - Curva Característica de 2 Bombas em paralelo, Curva Característica da Adutora e o Ponto de Funcionamento do Sistema

Rotação : 1.750 rpm

Potência : 10,0 CV

Número de bombas : 2 unidades

Vazão : 81 m³/h

Altura manométrica: 17,92 mca

A potência total instalada é de 20,0 CV

2.2 2.4 - Dimensionamento do Reservatório R2

O reservatório terá formato de tronco de pirâmide, com base retangular e a seguinte relação entre os lados da base menor.

$L_1 = 1,5 L_2$ e com talude de inclinação interna (m) de 1,50 : 1,00 (H:V).

$$V_{ur} = \left[4m^2 h_u^2 + (L_1 + L_2) * 3mh_u + 3L_1 L_2 \right] * \frac{h_u}{3}$$

Onde:

V_{ur} = Volume útil do reservatório

m = H/V = 1,5/1 (inclinação do talude)

h_u = altura útil

Deverá ser construído no final da adutora ADT-2 um reservatório de compensação para a irrigação dos lotes UPG1, UPG2, UPG3 e UPG4 e a UMAE. O tempo total de irrigação de cada lote será de 12 horas e a vazão aduzida para cada lote é igual a 19,98 m³/h Para determinar o volume do reservatório foi feita uma análise de várias situações de funcionamento como pode ser vista no Quadro 2.7

QUADRO 2.7 - DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO RESERVATÓRIO DE COMPENSAÇÃO

| Núm. de lotes em funcionamento | Núm de bombas (EB2) | Tempo de funcionamento | Tempo de compensação | Volume a compensar (m ³) |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | T/4 | 9 | 179,82 |
| 2 | 1 | 2T/4 | 6 | 239,76 |
| 3 | 1 | 3T/4 | 3 | 179,82 |
| 4 | 1 | T | 0 | 0,00 |

O reservatório será dimensionado para ter um volume útil de 240 m³

$$Var = 240 \text{ m}^3;$$

$$h_u = 3,0 \text{ m},$$

$$L_1 = 1,5 \times L_2$$

$$240 = \left[4 \cdot 1,5^2 \cdot 3^2 + (1,5 \cdot L_2 + L_2) \cdot 3 \cdot 1,5 \cdot 3 + 3 \cdot 1,5 \cdot L_2 + L_2 \right] \cdot \frac{3}{3}$$

$$159 = 33,75 \cdot L_2 + 4,5 \cdot L_2^2$$

Resolvendo a equação tem-se

$$L_2 = 3,28 \text{ m, adotando-se } L_2 = 3,60 \text{ m}$$

As dimensões do reservatório serão

$$L_2 = 3,60 \text{ m} ; L_1 = 5,40 \text{ m}$$

$$h_u = 3,00 \text{ m}$$

$$h_t = r + h_u = 0,50 + 3,00 = 3,50 \text{ m}$$

$$\text{Talude (H:V} = 1:1,5)$$

$$\text{Cota de Fundo do Reservatório: } 53,50$$

$$\text{Cota da Berma : } 57,00$$

$$\text{Cota do nível d'água : } 56,50$$

$$\text{Cota de chegada da adutora no reservatório : } 56,50$$

2.2.3 - Estrutura de Captação - 3

Esta estrutura será composta pela EB3 que pressurizará o Pivô central da UDP - Unidade Demonstrativa de Pivô-central e pela ADT-3.

Dados do projeto:

- Área irrigada : 15,20 ha
- Vazão específica de irrigação : 1,18 l/s x ha
- Vazão : $Q_T = 17,94 \text{ l/s} = 0,0179 \text{ m}^3/\text{s} = 64,60 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cota inicial do N.A. no canal = 45,5m
- Cota Máxima = 51,00 m
- Comprimento da adutora = 267,9 m
- Comprimento do raio do Pivô = 218,60 m

- Pressão na entrada do Pivo = 31,40 mca
- Pressão de Serviço = 28 mca
- Material da adutora . PVC

2.2.3.1- Dimensionamento da Estação de Bombeamento 3 - EB3

O dimensionamento da estação elevatória será feito determinando-se a curva característica da tubulação desde a sucção até o último aspersor da torre do pivô-central. As perdas de carga foram calculadas usando-se a fórmula de Hazen-Williams considerando, para as peças especiais, seus comprimentos equivalentes. A captação água será feita diretamente no canal e através de 1 bomba centrífuga de eixo horizontal instalada em casa de bomba coberta, localizada na altura da berma do canal.

2.2 3.2 - Curva Característica da Tubulação

A captação será feita por 1 bomba centrífuga de eixo horizontal, ligada a uma adutora de 100 mm em PVC. A adutora seguirá enterrada por 267,90 metros até ao centro do pivô-central. A vazão de dimensionamento da bomba é

$$Q_{1b} = 64,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

a) Perda de Carga na Sucção (Δh_s)

O diâmetro recomendado para a tubulação de sucção é de 150 mm e os comprimentos equivalentes para as peças especiais são

| Peças (D = 150 mm) | leq (m) |
|-----------------------------|----------------|
| - 1 válvula de pé com crivo | 34,50 |
| - 1 toco | 2,00 |
| - 2 curva de 45° | 4,50 |
| - 1 redução (150x100) | 1,80 |
| - 1 toco | 1,10 |
| leqt | 43,90 m |

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

sendo. $C = 100$
 $D = 0,150 \text{ m}$
 $l_{eqt} = 43,90 \text{ m}$

tem-se:

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} + 0,15^{-4,87} * 43,90$$

$$\Delta h_s = 949,05 * Q^{1,85}$$

b) Perda de Carga no Recalque (Δh_R)

Calculada desde a saída da bomba até o fim da adutora de 100 mm.

| Peças Especiais de fofo | leq. (m) |
|---------------------------------------|----------|
| - 1 válvula de retenção ϕ 100 mm | 6,40 |
| - 1 registro de gaveta ϕ 100 mm | 0,70 |
| - 1 curva de 90° ϕ 100 mm | 1,60 |
| - 2 tocos ϕ 100 mm | 2,05 |
| - 1 ampliação 75x100 mm | 1,20 |
| leqt. | 11,95 m |

Comprimento da adutora de PVC = 267,90 m, $C = 130$

$$\Delta h_R = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * l_{eqt}$$

$$\Delta h_R = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,10^{-4,87} * 11,95 + 10,64 * \left(\frac{q}{130}\right)^{1,85} * 0,10^{-4,87} * 267,90$$

$$\Delta h_R = 1.880,66 * Q^{1,85} + 25.948,91 * Q^{1,85} = 27.829,57 * Q^{1,85}$$

c) Perda de Carga na Torre (Δh_T)

Considerando o número de saídas $n = 50$ e $m = 1,9$ tem-se $F = 0,355$.

Comprimento do raio da torre = 218,60m;

Diâmetro = 0,144 m,

O comprimento equivalente será . $L_{eq} = 218,6 \times 0,355$

$$L_{eq} = 77,60 \text{ m}$$

$$\Delta h_T = 10,64 \times \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} \times 0,144^{-4,87} \times 77,60$$

$$\Delta h_T = 2.068,21 \times Q^{1,85}$$

d) Perda de Carga Total (Δh_{Tot})

$$\Delta h_{Tot} = \Delta h_s + \Delta h_R + \Delta h_T$$

$$\Delta h_{Tot} = (949,05 + 27\,829,57 + 2.068,21) \times Q^{1,85}$$

$$\Delta h_{Tot} = 30.843,72 \times Q^{1,85}$$

O Quadro 2.8 mostra a planilha de cálculo das perdas de carga na adutora desde a sucção, recalque e na torre do pivô; a curva característica da tubulação considerando um desnível geométrico de 5,50m, altura do aspersor igual a 2,7m e uma pressão de serviço no último aspersor igual a 28 mca, e também a curva característica da bomba escolhida.

QUADRO 2.8 - PERDA DE CARGA NA ADUTORA DESDE A SUÇÃO ATÉ O FINAL DA TORRE E CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA

| Q em uma Bomba | | DHS | DHB | DHt | DHT | Q na adutora | | H.man | H.man (m) Bomba |
|----------------|--------|------|-------|------|-------|--------------|--------|-------|-----------------|
| (m³/h) | (m³/h) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m³/h) | (m³/h) | (m) | |
| 0 00 | 0.000 | 0.00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 000 | 36 20 | 60.5 |
| 10 00 | 0.003 | 0.02 | 0 52 | 0.04 | 0.58 | 10 00 | 0 003 | 36 78 | 60.5 |
| 20 00 | 0 006 | 0 06 | 1.87 | 0 14 | 2 07 | 20 00 | 0.006 | 38.27 | 60 5 |
| 30.00 | 0.008 | 0 13 | 3.96 | 0.29 | 4 39 | 30 00 | 0.008 | 40 59 | 60.6 |
| 40 00 | 0.011 | 0 23 | 6 75 | 0.50 | 7.48 | 40 00 | 0.011 | 43 68 | 60 5 |
| 50.00 | 0 014 | 0 35 | 10.20 | 0 76 | 11 30 | 50.00 | 0 014 | 47 50 | 58.8 |
| 60.00 | 0.017 | 0.49 | 14 29 | 1 06 | 15 83 | 60 00 | 0 017 | 52 03 | 57.0 |
| 70 00 | 0 019 | 0 65 | 19 00 | 1 41 | 21 06 | 70 00 | 0 019 | 57 26 | 53 8 |
| 80 00 | 0 022 | 0.83 | 24.33 | 1 81 | 26 96 | 80.00 | 0 022 | 63 16 | 49.5 |
| 90 00 | 0 025 | 1.03 | 30 25 | 2 25 | 33 52 | 90 00 | 0 025 | 69.72 | 44.5 |

2.2.3.3 - Curva Característica das Bombas

Consultando catálogos de fabricantes de bombas, pode-se verificar que são oferecidas bombas com as características desejadas. Adotando a curva característica do fabricante de bombas, obteve-se os dados mostrados no Quadro 2.9.

QUADRO 2.9 - CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA ESCOLHIDA

| Vazão de 1 Bomba | | Altura Manométrica |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| (m ³ /h) | (m ³ /s) | (mca) |
| 0,00 | 0,000 | 60,50 |
| 10,00 | 0,003 | 60,50 |
| 20,00 | 0,006 | 60,50 |
| 30,00 | 0,008 | 60,60 |
| 40,00 | 0,011 | 60,50 |
| 50,00 | 0,014 | 58,80 |
| 60,00 | 0,017 | 57,00 |
| 70,00 | 0,019 | 53,80 |
| 80,00 | 0,022 | 49,50 |
| 90,00 | 0,025 | 44,50 |

A Figura 2.4 mostra a curva característica da bomba, a curva característica da adutora e o ponto de funcionamento do sistema. No ponto de funcionamento do sistema ter-se-á:

Vazão : 64,6 m³/h

Altura Manométrica : 54,35 mca

Pelo catálogo do fabricante pode-se observar que o ponto de funcionamento da bomba está com um rendimento de 71%. Os dados da bomba escolhida:

Bomba King ou similar

Modelo : IRR - 100 - 80 - 330/2

Rotor : ϕ 230 mm

Rotação : 1750 rpm

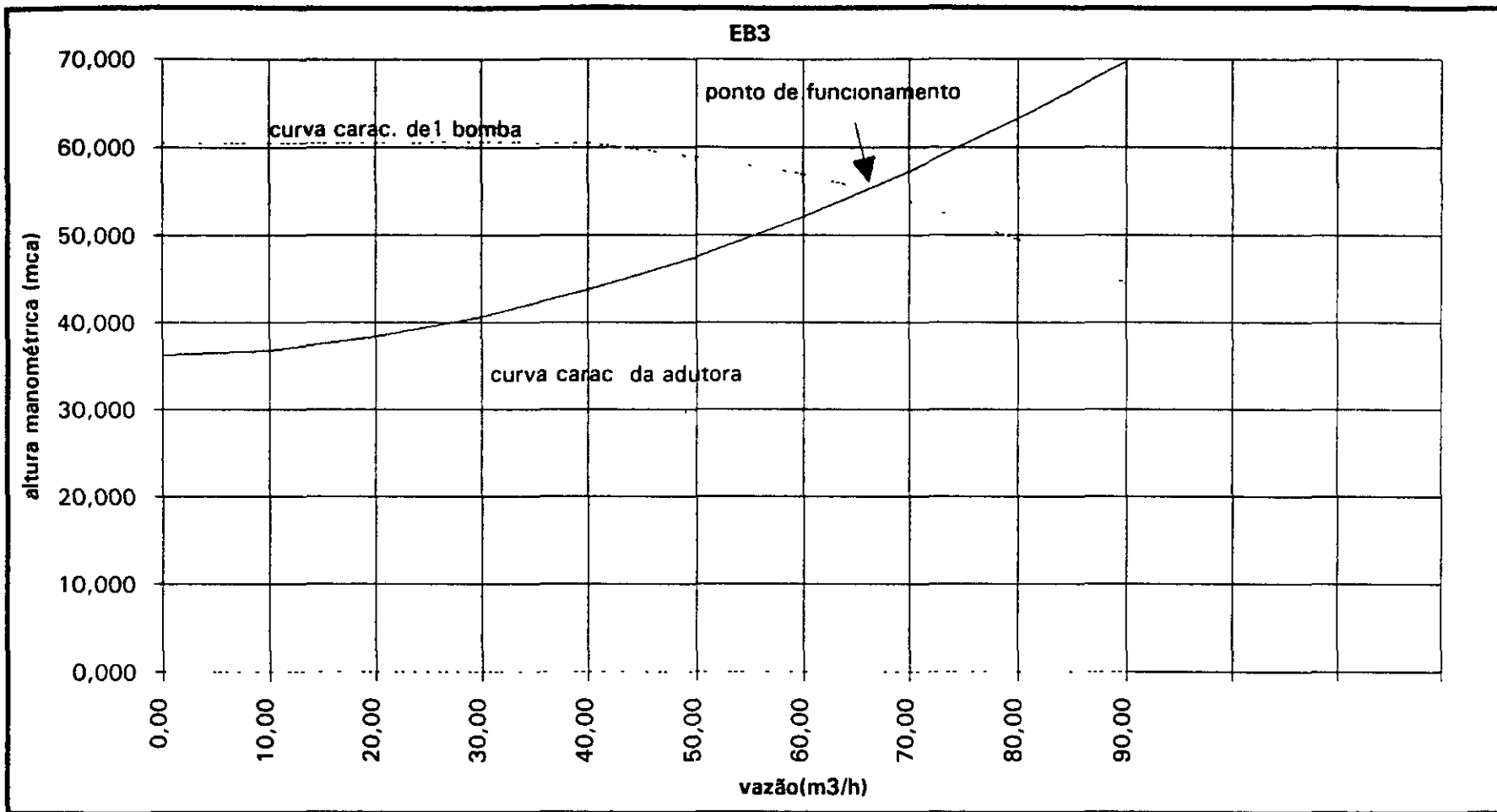


Figura 2.4 - Curva Característica da Bomba, Curva Característica da Adutora e o Ponto de Funcionamento do Sistema

Potência : 25 CV
Número de bombas : 1
Vazão : 64,60 m³/h
Altura manométrica : 54,35 mca
A potência total instalada é de 25,0 CV

2.2.4 - Estrutura de Captação - 4

Dados do projeto

- Vazão Total $Q_T = 13,91 \text{ l/s} = 0,01399 \text{ m}^3/\text{s} = 50,08 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cota inicial do N.A. no canal = 45,50 m
- Comprimento total da adutora = 405,42 m
- Material da adutora : PVC

A adutora será dividida em três trechos :

- Trecho 1 da adutora : L1 = 118,42 m, D = 150 mm e Q1 = 13,91 l/s = 50,08 m³/h
- Trecho 2 da adutora : L2 = 156,00 m, D = 100 mm e Q2 = 9,69 l/s = 34,88 m³/h
- Trecho 3 da adutora : L3 = 131,00 m, D = 75 mm e Q3 = 5,69 l/s = 20,48 m³/h

2.2.4.1 - Dimensionamento da Estação de Bombeamento 4 - EB4

O dimensionamento da estação elevatória será feito determinando-se as curvas características das tubulações desde a sucção até o final da adutora. As perdas de carga foram calculadas usando-se a fórmula de Hazen-Williams considerando, para as peças especiais, seus comprimentos equivalentes. A captação d'água será feita diretamente no canal e através de bombas centrífugas de eixo horizontal instaladas em casa de bombas coberta, localizada na altura da berma do canal.

2.2.4.2 - Curva Característica da Tubulação

A captação será feita por 3 bombas centrífugas de eixo horizontal, ligadas através de um barrilete a uma adutora em PVC de 405,42 m de comprimento. A adutora inicia-se com um diâmetro de 150 mm e depois reduz para 100, após a primeira tomada e depois para 75mm após a segunda tomada. A adutora após o barrilete seguirá enterrada por 405,42 metros. A adutora será dividida em três trechos, com 1 tomada no final de cada trecho, retirando na primeira tomada uma vazão igual a 15,2m³/h, na segunda 14,40m³/h e na última 20,48m³/h A vazão de dimensionamento de cada bomba é

$$Q_{1b} = \frac{Q_t}{3} = \frac{50,08}{3} = 16,69 \text{ m}^3/h$$

a) Perda de Carga na Sucção (Δh_s)

O diâmetro recomendado para as tubulações de Sucção é de 75 mm e os comprimentos equivalentes para as peças especiais são

| Peças (D = 75 mm) | leq. (m) |
|-----------------------------|---------------|
| - 1 válvula de pé com crivo | 17,25 |
| - 1 toco | 2,00 |
| - 2 curva de 45° | 2,25 |
| - 1 redução (75x50) | 0,45 |
| - 1 toco | 1,10 |
| | leqt. 23,05 m |

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

sendo: C = 100

D = 0,075 m

leqt = 23,05 m

tem-se:

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,075^{-4,87} * 23,05$$

$$\Delta h_s = 14.725,30 * Q^{1,85}$$

b) Perda de Carga no Barrilete (h_b)

Calculada para a situação que dará a maior perda de carga, isto é, a bomba que está mais distante do início da adutora

| Peças Especiais (50 mm) | leq. (m) |
|--------------------------------------|----------|
| - 1 ampliação 1.1/2" x 50 mm | 0,60 |
| - 1 válvula de retenção ϕ 50 mm | 5,00 |
| - 1 registro de gaveta ϕ 50 mm | 0,40 |

| | |
|--------------------------|----------------|
| - 1 curva de 90° φ 50 mm | 1,50 |
| - 2 tocos φ 50 mm | 2,05 |
| - 1 curva de 45° φ 50 mm | 0,75 |
| | leqt = 10,30 m |

| | |
|---------------------------|---------------|
| Peças Especiais (75 mm) | leq (m) |
| - 1 ampliação 50 x 75 mm | 0,90 |
| - 1 junção 45° φ 75 mm | 2,25 |
| | leqt = 3,15 m |

| | |
|----------------------------|-------------|
| Peças Especiais (100 mm) | leq (m) |
| - 1 ampliação 75x100 mm | 1,20 |
| - 1 ampliação 100x150 mm | 1,80 |
| | leqt. = 3,0 |

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * (0,05^{-4,87} * 10,30 + 0,075^{-4,87} * 3,15 + 0,10^{-4,87} * 3,00)$$

$$\Delta h_B = 50461,25 * Q^{1,85} \text{ sendo } Q \text{ a vazão de 1 bomba}$$

c) Perda de Carga na Adutora (Δh_A)

- 1º Trecho : L 1 = 118,42m; D = 150mm; Vazão = 3Q

$$\Delta h_{A1} = 10,64 * \left(\frac{3Q}{130}\right)^{1,85} * 0,150^{-4,87} * 118,42$$

$$\Delta h_{A1} = 12.152,94 * Q^{1,85}$$

- 2º Trecho : L 2 = 156,00m; D = 100mm; Vazão = 2Q

$$\Delta h_{A2} = 10,64 * \left(\frac{2Q}{130}\right)^{1,85} * 0,100^{-4,87} * 156,00$$

$$\Delta h_{A2} = 54.472,40 * Q^{1,85}$$

- 3º Trecho : L 3 = 131 m, D = 75mm, Vazão = 1,23Q

$$\Delta h_{A3} = 10,64 * \left(\frac{1,23Q}{130} \right)^{1,85} * 0,075^{-4,87} * 131,00$$

$$\Delta h_{A3} = 75.542,93 * Q^{1,85}$$

$\Delta h_A = \Delta h_{A1} + \Delta h_{A2} + \Delta h_{A3} =$ PERDA DE CARGA TOTAL NA ADUTORA

$$\Delta h_A = (12 152,94 + 54 472,40 + 75.542,93) * Q^{1,85}$$

$$\Delta h_A = 142.168,27 * Q^{1,85}$$

d) Perda de Carga Total (Δh_T)

$$\Delta h_i + \Delta h_s + \Delta h_p + \Delta h_A$$

$$\Delta h_i = (14.725,30 + 50.461,25 + 142.168,27) * Q^{1,85}$$

$$\Delta h_i = 207.354,82 * Q^{1,85}$$

O Quadro 2.10 mostra a planilha de cálculo das perdas de carga na adutora desde a sucção até o final da mesma, isto é, até na terceira tomada; a curva característica da tubulação, considerando um desnível geométrico de 4,50m e uma pressão disponível na última tomada igual a 33 36 mca; e também a curva característica da bomba escolhida

QUADRO 2.10 - PERDA DE CARGA NA ADUTORA DESDE A SUCCÃO ATÉ O FINAL DA ADUTORA E CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA

| Q em uma Bomba | | DHS | DHA | DHA | DHT | Q na adutora | | H.man | H.man (m) Bomba |
|----------------|--------|------|------|-------|-------|--------------|--------|-------|-----------------|
| (m³/h) | (m³/h) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m³/h) | (m³/h) | (m) | |
| 0 00 | 0 000 | 0 00 | 0.00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 000 | 37 86 | 56.5 |
| 3 00 | 0 001 | 0.03 | 0 10 | 0 29 | 0 42 | 9.00 | 0 001 | 38 28 | 56.5 |
| 6 00 | 0 002 | 0 11 | 0 37 | 1 03 | 1.50 | 18.00 | 0 002 | 39 36 | 57.0 |
| 9 00 | 0.003 | 0.23 | 0.77 | 2 18 | 3 18 | 27 00 | 0 003 | 41 04 | 55 4 |
| 12 00 | 0 003 | 0 38 | 1.32 | 3 72 | 5.42 | 36.00 | 0.003 | 43.28 | 53.0 |
| 15 00 | 0.004 | 0.58 | 1 99 | 5.62 | 8.19 | 45 00 | 0.004 | 46.05 | 50.0 |
| 18 00 | 0 005 | 0.82 | 2.79 | 7 87 | 11 48 | 54.00 | 0 005 | 49 34 | 47 5 |
| 21 00 | 0 006 | 1 08 | 3.71 | 10 47 | 15 26 | 63 00 | 0 006 | 53 12 | 42 5 |
| 24 00 | 0.007 | 1.39 | 4 76 | 13 40 | 19.54 | 72 00 | 0.007 | 57.40 | 37.0 |
| 27.00 | 0.008 | 1 73 | 5.91 | 16 66 | 24.30 | 81.00 | 0.008 | 62.16 | 29.0 |

2.2 4 3 - Curva Característica das Bombas

Consultando catálogos de fabricantes de bombas, pode-se verificar que são oferecidas bombas com as características desejadas. Adotando a curva característica do fabricante de bombas, obteve-se os dados mostrados no Quadro 2.11

QUADRO 2.11 - CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA ESCOLHIDA

| Vazão de 1 Bomba | | Altura Manométrica |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| (m ³ /h) | (m ³ /s) | (mca) |
| 0,00 | 0,0000 | 56,50 |
| 3,00 | 0,0008 | 56,50 |
| 6,00 | 0,0017 | 56,50 |
| 9,00 | 0,0025 | 55,40 |
| 12,00 | 0,0033 | 53,00 |
| 15,00 | 0,0042 | 50,00 |
| 18,00 | 0,0050 | 47,50 |
| 21,00 | 0,0058 | 42,50 |
| 24,00 | 0,0067 | 37,50 |

A Figura 2.5 mostra a curva característica das 3 bombas em paralelo, a curva característica da adutora e o ponto de funcionamento do sistema, que é igual a:

Vazão : 54,40 m³/h

Altura Manométrica : 47,96 mca

Os dados das bombas escolhidas são

Bomba King ou similar

Modelo : IRR - 50-40-260/2

Rotor · ϕ 260 mm

Rotação · 1750 rpm

Potência : 6,0 CV

Número de bombas · 3 unidades

Vazão : 16,70 m³/h

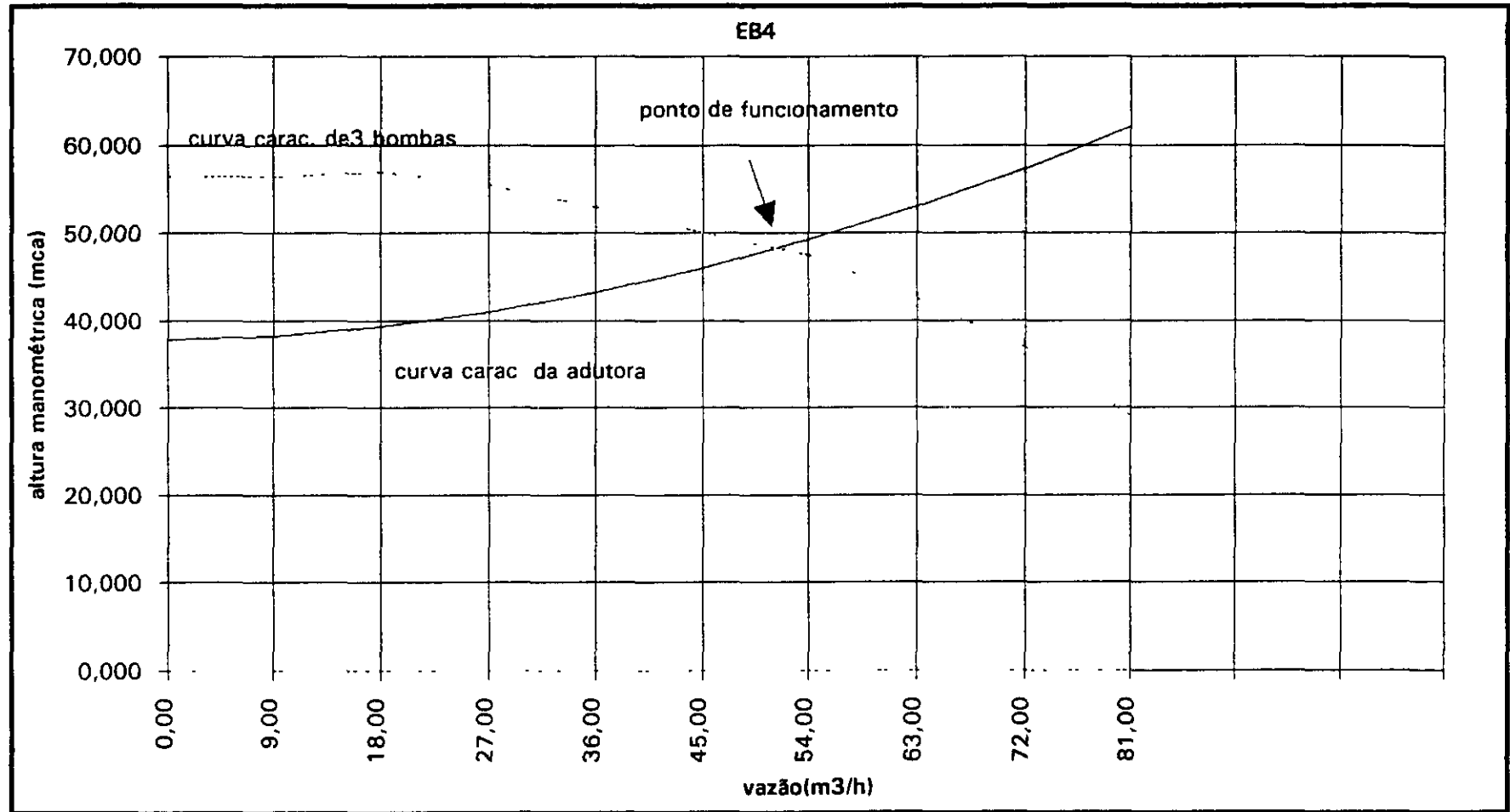


Figura 2.5 - Curva Característica de 3 Bombas em paralelo, Curva Característica da Adutora e o Ponto de Funcionamento do Sistema

000043

Altura manométrica 47,84 mca

A potência total instalada é de 18,0 CV

2.2.5 - Estrutura de Captação - 5

Dados do projeto:

- Área a ser irrigada : 30 ha
- Vazão específica de irrigação . $q = 0,80 \text{ l/s x ha}$
- Vazão : $Q_T = 24,00 \text{ l/s} = 0,0240 \text{ m}^3/\text{s} = 86,40 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cota inicial do N.A. no canal = 45,5m
- Cota do N.A. reserv. = 51,50 m
- Comprimento da adutora = 303 m
- Material da adutora : PVC

2.2.5.1 - Dimensionamento da Estação de Bombeamento 5 - EB5

O dimensionamento da estação elevatória será feito determinando-se as curvas características das tubulações desde a sucção até o final da adutora. As perdas de carga foram calculadas usando-se a fórmula de Hazen-Williams considerando, para as peças especiais, seus comprimentos equivalentes. A captação d'água será feita diretamente no canal e através de bombas centrífugas de eixo horizontal instaladas em casa de bomba coberta, localizada na altura da berma do canal. O lay-out da EB5 é igual ao da EB1, que pode ser visto na Figura 2.1.

2.2.5.2 - Curva Característica da Tubulação

A captação será feita por 2 bombas centrífugas de eixo horizontal, ligadas através de um barrilete a uma adutora de 150 mm em PVC. A adutora após o barrilete seguirá enterrada por 303 metros, chegando ao reservatório R3. A vazão de dimensionamento de cada bomba é:

$$Q_{1b} = \frac{Q_T}{2} = \frac{86,40}{2} = 43,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

a) Perda de Carga na Sucção (Δh_s)

O diâmetro recomendado para as tubulações de Sucção é de 150 mm e os comprimentos equivalentes para as peças especiais são:

| Peças (D = 150 mm) | leq (m) |
|-----------------------------|---------|
| - 1 válvula de pé com crivo | 34,50 |
| - 1 toco | 2,00 |
| - 2 curvas de 45° | 4,50 |
| - 1 redução (150x100) | 1,80 |
| - 1 toco | 1,10 |
| leqt. | 43,90 m |

$$\Delta h_p = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

sendo. C = 100

D = 0,150 m

leqt = 43,90 m

tem-se:

$$\Delta h_p = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,15^{-4,87} * 43,90$$

$$\Delta h_p = 949,05 * Q^{1,85}$$

b) Perda de Carga no Barrilete (Δh_p)

Calculada para a situação que dará a maior perda de carga, isto é, a bomba que está mais distante do início da adutora de 150 mm

| Peças Especiais (100 mm) | leq. (m) |
|--------------------------------|----------|
| - 1 válvula de retenção 100 mm | 6,40 |
| - 1 registro de gaveta 100 mm | 0,70 |
| - 1 curva de 90° 100 mm | 1,60 |
| - 2 tocos 100 mm | 2,70 |
| - 1 ampliação 75x100 mm | 1,20 |
| leqt. | 12,60 m |

| Peças Especiais (150 mm) | leq (m) |
|----------------------------|---------|
| - 1 ampliação 100x150 mm | 1,80 |
| - 1 junção 150 mm | 4,50 |
| leqt | 6,30 m |

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * l_{eq}$$

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * (0,10^{-4,87} * 12,60 + 0,15^{-4,87} * 6,30)$$

$$\Delta h_B = 2.120,60 * Q^{1,85} \text{ sendo } Q \text{ a vazão de 1 bomba}$$

c) Perda de Carga na Adutora (Δh_A)

$$\Delta h_A = 10,64 * \left(\frac{Q}{130}\right)^{1,85} * 0,150^{-4,87} * 303$$

$$\Delta h_A = 14.686,90 * Q^{1,85}$$

d) Perda de Carga Total (Δh_T)

$$\Delta h_T = \Delta h_s + \Delta h_f + \Delta h_B + \Delta h_A$$

$$\Delta h_T = (949,05 + 2.120,60 + 14.686,90) * Q^{1,85}$$

$$\Delta h_T = 17.756,55 * Q^{1,85}$$

O Quadro 2.12 mostra a planilha de cálculo das perdas de carga na adutora desde a sucção até a entrada no reservatório R3 e também a curva característica da bomba escolhida.

2.2.5.3 - Curva Característica das Bombas

Consultando catálogos de fabricantes de bombas, pode-se verificar que são oferecidas bombas com as características desejadas. Adotando a curva característica do fabricante de bombas, obteve-se os dados mostrados no Quadro 2.13.

QUADRO 2.12 - PERDA DE CARGA NA DUTORA DESDE A SUÇÃO ATÉ A ENTRADA NO RESERVATÓRIO E CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA

| Q em uma Bomba | | DHS | DHB | DHA | DHT | Q na adutora | | H man. | H man (m) |
|---------------------|---------------------|------|------|-------|-------|---------------------|---------------------|--------|-----------|
| (m ³ /h) | (m ³ /h) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m ³ /h) | (m ³ /h) | (m) | da Bomba |
| 0 00 | 0 000 | 0.00 | 0 00 | 0 00 | 0.00 | 0 00 | 0 000 | 6.00 | 12.8 |
| 10.00 | 0.003 | 0 02 | 0 04 | 0.27 | 0 33 | 20 00 | 0 006 | 6.33 | 12.8 |
| 20 00 | 0 006 | 0 06 | 0 15 | 0.99 | 1 20 | 40 00 | 0 011 | 7 20 | 12 6 |
| 30 00 | 0 008 | 0.13 | 0.31 | 2 09 | 2 53 | 60.00 | 0.017 | 8.53 | 12.5 |
| 40.00 | 0.011 | 0 23 | 0 52 | 3 56 | 4.31 | 80 00 | 0 022 | 10 31 | 12.0 |
| 50.00 | 0.014 | 0 35 | 0 79 | 5 38 | 6 52 | 100.00 | 0.028 | 12.52 | 11.4 |
| 60.00 | 0.017 | 0.49 | 1.11 | 7 54 | 9 13 | 120 00 | 0 033 | 15 13 | 10.5 |
| 70.00 | 0.019 | 0 65 | 1.47 | 10 03 | 12 15 | 140 00 | 0 039 | 18 15 | 9 4 |
| 80.00 | 0.022 | 0.83 | 1.89 | 12.84 | 15 55 | 160.00 | 0 044 | 21.55 | 8.3 |
| 90.00 | 0.025 | 1.03 | 2.35 | 15.96 | 19.34 | 180.00 | 0 050 | 25.34 | 7.0 |

QUADRO 2.13 - CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA ESCOLHIDA

| Vazão de 1 Bomba (m ³ /h) | Vazão de 1 Bomba (m ³ /s) | Altura Manométrica (mca) |
|---|---|-----------------------------|
| 0,00 | 0,000 | 12,8 |
| 10,00 | 0,003 | 12,8 |
| 20,00 | 0,006 | 12,6 |
| 30,00 | 0,008 | 12,5 |
| 40,00 | 0,011 | 12,0 |
| 50,00 | 0,014 | 11,4 |
| 60,00 | 0,017 | 10,5 |
| 70,00 | 0,019 | 9,4 |
| 80,00 | 0,022 | 8,3 |
| 90,00 | 0,025 | 7,0 |

A Figura 2.6 mostra a curva característica das bombas em paralelo, a curva característica da adutora e o ponto de funcionamento do sistema. No ponto de Funcionamento do sistema ter-se-á :

Vazão : 90 m³/h

Altura Manométrica : 11,36 mca

Pelo catálogo do fabricante pode-se observar que o ponto de funcionamento da bomba está com um rendimento de 63%. Os dados da bomba escolhida.

Bomba King ou similar

Modelo : IRR - 100 - 80 - 159

Rotor : ϕ 159 mm

Rotação : 1750 rpm

Potência : 4,0 CV

Número de Bombas . 2

Vazão : 43,20 m³/h

Altura manométrica : 11,00 mca

A potência total instalada é de 8,0 CV.

2.2.5.4 - Dimensionamento do Reservatório R3

O reservatório terá formato de tronco de pirâmide, com base retangular e a seguinte relação entre os lados da base menor:

$L_1 = 1,5 L_2$ e com talude de inclinação interna (m) de 1,50 : 1,00 (H:V).

$$V_w = \left[4m^2 h_u^2 + (L_1 + L_2) * 3m h_u + 3L_1 L_2 \right] * \frac{h_u}{3}$$

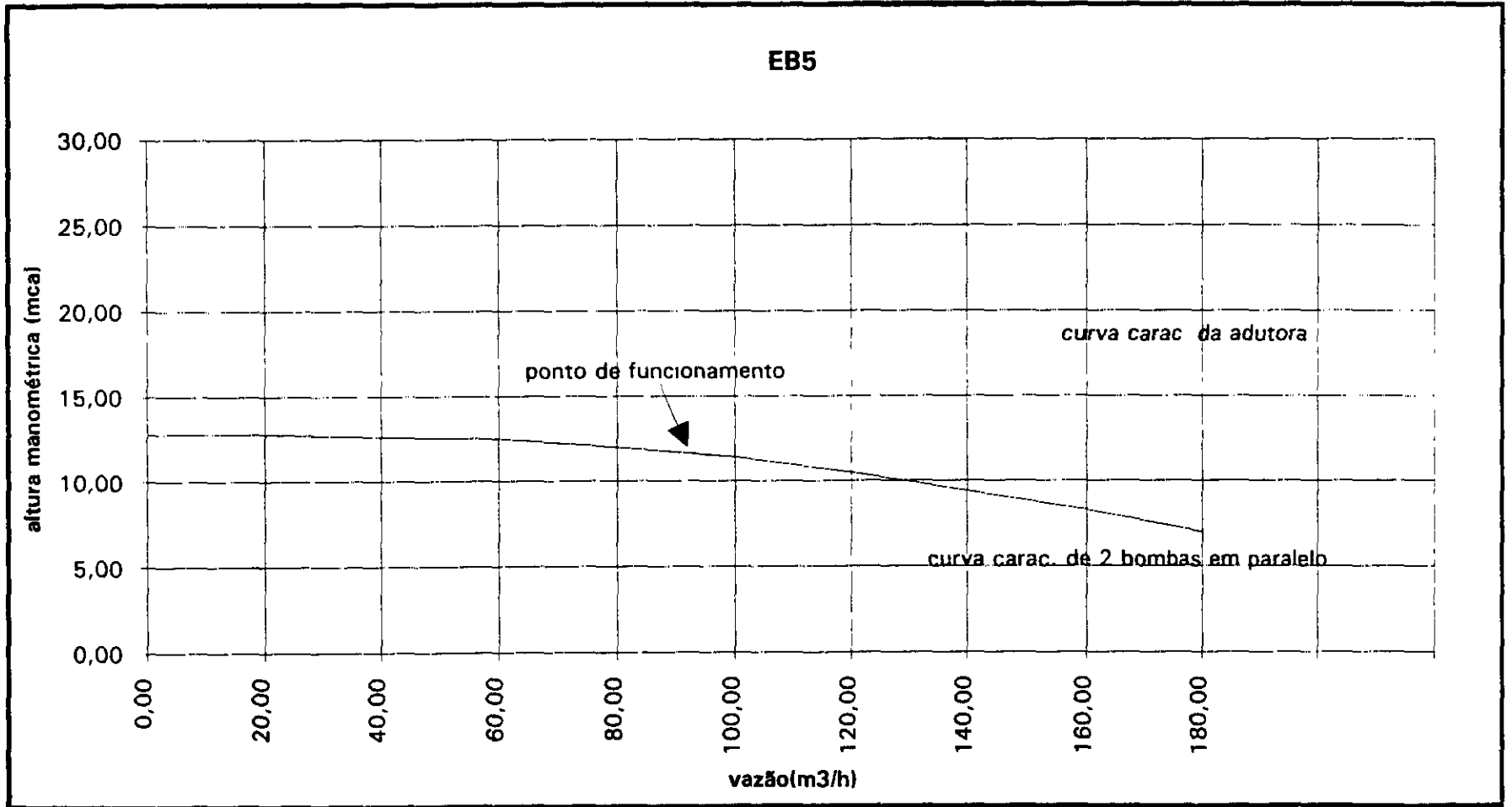
Onde:

V_w = Volume útil do reservatório

m = H / V = 1,5 / 1 (inclinação do talude)

h_u = altura útil

Deverá ser construído no final da adutora ADT-5 um reservatório de compensação para a irrigação dos lotes UPO1, UPO2, UPO3 e UPO4 e UPF1, UPF2, UPF3, UPF4 e UPF5. O tempo total de irrigação de cada lote será de 20 horas e a vazão aduzida para os lotes UPO será igual



000049

Figura 2.6 - Curva Característica de 2 Bombas em paralelo, Curva Característica da Adutora e o Ponto de Funcionamento do Sistema

a 10,80 m³/h e igual a 8,64 m³/h para os lotes UPF. Para determinar o volume do reservatório foi feita uma análise de várias situações de funcionamento como pode ser vista no Quadro 2.14.

QUADRO 2.14 - DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO RESERVATÓRIO DE COMPENSAÇÃO

| Núm de lotes em funcionamento | Núm de bombas (EB5) | Tempo de funcionamento | Tempo de compensação | Volume a compensar (m ³) |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | T/4 | 15 | 162,00 |
| 2 | 1 | 2T/4 | 10 | 216,00 |
| 3 | 1 | 3T/4 | 5 | 162,00 |
| 4 | 1 | T | 0 | 0,00 |

O reservatório será dimensionado para ter um volume útil de 220 m³

$$\text{Var} = 220 \text{ m}^3;$$

$$h_u = 3,0 \text{ m},$$

$$L_1 = 1,5 \times L_2$$

$$220 = \left[4 \cdot 1,5^2 \cdot 3^2 + (1,5 \cdot L_2 + L_2) \cdot 3 \cdot 1,5 \cdot 3 + 3 \cdot 1,5 \cdot L_2 \cdot L_2 \right] \cdot \frac{3}{3}$$

$$139 = 33,75 \cdot L_2 + 4,5 \cdot L_2^2$$

Resolvendo a equação tem-se

$$L_2 = 2,95 \text{ m}, \text{ adotando-se } L_2 = 3,00 \text{ m}$$

As dimensões do reservatório serão

$$L_2 = 3,0 \text{ m}, L_1 = 4,5 \text{ m}$$

$$h_u = 3,00 \text{ m}$$

$$h_t = r + h_u = 0,50 + 3,00 = 3,50 \text{ m}$$

Talude (H:V = 1 1,5)

Cota de Fundo do Reservatório: 48,50

Cota da Berma : 52,00

Cota do nível água : 51,50

Cota de chegada da adutora no reservatório : 51,50

2.2.6 - Estrutura de Captação - 6

Dados do projeto:

- Vazão Total . $Q_T = 21,43 \text{ l/s} = 0,0214 \text{ m}^3/\text{s} = 77,16 \text{ m}^3/\text{h}$

- Cota inicial do N.A no canal = 45,50 m

- Comprimento total da adutora = 417,30 m
- Material da adutora . PVC

A adutora será dividida em três trechos

- Trecho 1 da adutora . L1 = 122,60 m, D = 150 mm e Q1 = 21,43 l/s = 77,16 m³/h
- Trecho 2 da adutora . L2 = 152,70 m, D = 100 mm e Q2 = 15,32 l/s = 55,16 m³/h
- Trecho 3 da adutora : L3 = 142,00 m, D = 75 mm e Q3 = 7,50 l/s = 27,00 m³/h

2.2.6.1 - Dimensionamento da Estação de Bombeamento 6 - EB6

O dimensionamento da estação elevatória foi feito determinando-se as curvas características das tubulações desde a sucção até o final da adutora. As perdas de carga foram calculadas usando-se a fórmula de Hazen-Williams considerando, para as peças especiais, seus comprimentos equivalentes. A captação d'água será feita diretamente no canal e através de bombas centrífugas de eixo horizontal instaladas em casa de bombas coberta, localizada na altura da berma do canal.

2.2.6.2 - Curva Característica da Tubulação

A captação será feita por 3 bombas centrífugas de eixo horizontal, ligadas através de um barrilete a uma adutora em PVC de 417,30 m de comprimento. A adutora inicia-se com um diâmetro de 150 mm, reduz para 100mm após a primeira tomada e depois para 75mm após a segunda tomada. A adutora após o barrilete seguirá enterrada em toda a sua extensão. A adutora será dividida em três trechos, com 1 tomada no final de cada trecho, retirando na primeira tomada uma vazão igual a 22 m³/h, na segunda 28,16 m³/h e na terceira 27 m³/h. A vazão de dimensionamento de cada bomba é.

$$Q_{1b} = \frac{Q_t}{3} = \frac{77,16}{3} = 25,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

a) Perda de Carga na Sucção (Δh_s)

O diâmetro recomendado para as tubulações de Sucção é de 75 mm e os comprimentos equivalentes para as peças especiais são

| Peças (D = 75 mm) | leq (m) |
|-----------------------------|---------|
| - 1 válvula de pé com crivo | 17,25 |
| - 1 toco | 2,00 |
| - 2 curva de 45° | 2,25 |
| - 1 redução (75x60) | 0,45 |
| - 1 toco | 1,10 |
| leqt. | 23,05 m |

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

sendo: C = 100

D = 0,075 m

leqt = 23,05 m

tem-se:

$$\Delta h_s = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,075^{-4,87} * 23,05$$

$$\Delta h_s = 14.725,30 * Q^{1,85}$$

b) Perda de Carga no Barrilete (Δh_b)

Calculada para a situação que dará a maior perda de carga, isto é, a bomba que está mais distante do início da adutora

| Peças Especiais (ϕ 75 mm) | leq (m) |
|--------------------------------------|---------|
| - 1 ampliação 50x75 mm | 0,90 |
| - 1 válvula de retenção ϕ 75 mm | 7,50 |
| - 1 registro de gaveta ϕ 75 mm | 0,60 |
| - 1 curva de 90 ϕ 75 mm | 2,25 |
| - 2 tocos 75 mm | 2,05 |
| - 1 curva de 45° ϕ 75 mm | 1,13 |
| - 1 junção 45° ϕ 75 mm | 2,25 |
| leqt = | 16,68 m |

| Peças Especiais (ϕ 100 mm) | leq (m) |
|-----------------------------------|--------------|
| - 1 ampliação 75x100 mm | 1,20 |
| - 1 ampliação 100x150 mm | 1,80 |
| | leqt = 3,0 m |

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{100} \right)^{1,85} * (0,075^{-4,87} * 16,68 + 0,10^{-4,87} * 3,00)$$

$$\Delta h_B = 11.128,01 * Q^{1,85} \text{ sendo } Q \text{ a vazão de 1 bomba}$$

c) Perda de Carga na Adutora (Δh_A)

- 1º Trecho : L 1 = 122,60m; D = 150mm, Vazão = 3Q

$$\Delta h_{A1} = 10,64 * \left(\frac{3Q}{130} \right)^{1,85} * 0,150^{-4,87} * 122,60$$

$$\Delta h_{A1} = 12.152,94 * Q^{1,85}$$

- 2º Trecho : L 2 = 152,70m, D = 100mm; Vazão = 2,145Q

$$\Delta h_{A2} = 10,64 * \left(\frac{2,145Q}{130} \right)^{1,85} * 0,100^{-4,87} * 152,70$$

$$\Delta h_{A2} = 60.691,23 * Q^{1,85}$$

- 3º Trecho : L 3 = 142 m; D = 75mm; Vazão = 1,05Q

$$\Delta h_{A3} = 10,64 * \left(\frac{1,05Q}{130} \right)^{1,85} * 0,075^{-4,87} * 142,00$$

$$\Delta h_{A3} = 61.106,39 * Q^{1,85}$$

$\Delta h_A = \Delta h_{A1} + \Delta h_{A2} + \Delta h_{A3} = \text{PERDA DE CARGA TOTAL NA ADUTORA}$

$$\Delta h_A = (12.581,92 + 60.691,23 + 61.106,39) * Q^{1,85}$$

$$\Delta h_A = 134.379,54 * Q^{1,85}$$

d) Perda de Carga Total (h_T)

$$\Delta h_T = \Delta h_f + \Delta h_b + \Delta h_A$$

$$\Delta h_T = (14.725,30 + 11.128,01 + 134.379,54) \cdot Q^{1,85}$$

$$\Delta h_T = 160.232,85 \cdot Q^{1,85}$$

O Quadro 2.15 mostra a planilha de cálculo das perdas de carga na adutora desde a sucção até o final da mesma, isto é, até na terceira tomada; a curva característica da tubulação, considerando um desnível geométrico de -4,50m e uma pressão disponível na última tomada igual a 30 mca; e também a curva característica da bomba escolhida.

QUADRO 2.15 - PERDA DE CARGA NA ADUTORA DESDE A SUCÇÃO ATÉ O FINAL DA ADUTORA E CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA.

| Q em uma Bomba | | DHS | DHB | DHA | DHT | Q na adutora | | H.man. (m) | H.man (m) na Bomba |
|---------------------|---------------------|------|------|-------|-------|---------------------|---------------------|------------|--------------------|
| (m ³ /s) | (m ³ /s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m ³ /s) | (m ³ /s) | | |
| 0 00 | 0.000 | 0.00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0.00 | 0 000 | 25 50 | 52 0 |
| 4 00 | 0.001 | 0.05 | 0 04 | 0 46 | 0.55 | 12.00 | 0 001 | 26.05 | 51.5 |
| 8 00 | 0.002 | 0 18 | 0 14 | 1 66 | 1 98 | 24 00 | 0 002 | 27.48 | 50 8 |
| 12 00 | 0 003 | 0 38 | 0.29 | 3 51 | 4 19 | 36.00 | 0.003 | 29 69 | 49.0 |
| 16 00 | 0.004 | 0.66 | 0.50 | 5 98 | 7.13 | 48.00 | 0.004 | 32.63 | 47.5 |
| 20 00 | 0.006 | 0.99 | 0 75 | 9 04 | 10.78 | 60 00 | 0 006 | 36 28 | 45.5 |
| 24 00 | 0 007 | 1 39 | 1 05 | 12 66 | 15 10 | 72 00 | 0 007 | 40 60 | 43.2 |
| 28 00 | 0.008 | 1 85 | 1 39 | 16 84 | 20 08 | 84.00 | 0 008 | 45.58 | 40 5 |
| 32 00 | 0 009 | 2 36 | 1 79 | 21 56 | 25 71 | 96.00 | 0 009 | 51 21 | 36 0 |

1.9.3 - Curva Característica das Bombas

Consultando catálogos de fabricantes de bombas, pode-se verificar que são oferecidas bombas com as características desejadas. Adotando a curva característica do fabricante de bombas, obteve-se os dados mostrados no Quadro 2.16

QUADRO 2.16 - CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA ESCOLHIDA

| Vazão de 1 Bomba | | Altura Manométrica |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| (m ³ /h) | (m ³ /s) | (mca) |
| 0,00 | 0,0000 | 52,50 |
| 4,00 | 0,0011 | 51,50 |
| 8,00 | 0,0022 | 50,80 |
| 12,00 | 0,0033 | 49,00 |
| 16,00 | 0,0044 | 47,50 |
| 20,00 | 0,0056 | 45,50 |
| 24,00 | 0,0067 | 43,20 |
| 28,00 | 0,0078 | 40,50 |
| 32,00 | 0,0089 | 36,00 |

A Figura 2.7 mostra a curva característica das 3 bombas em paralelo, a curva característica da adutora e o ponto de funcionamento do sistema, que é igual a.

Vazão : 76.80 m³/h

Altura Manométrica : 42,00 mca

Os dados das bombas escolhidas são

Bomba King ou similar

Modelo : IRR - 50-40-260/2-X

Rotor · ϕ 260 mm

Rotação : 1750 rpm

Potência : 7,5 CV

Número de bombas · 3 unidades

Vazão : 25,72 m³/h

Altura manométrica : 42,66 mca.

A potência total instalada é de 22,50 CV.

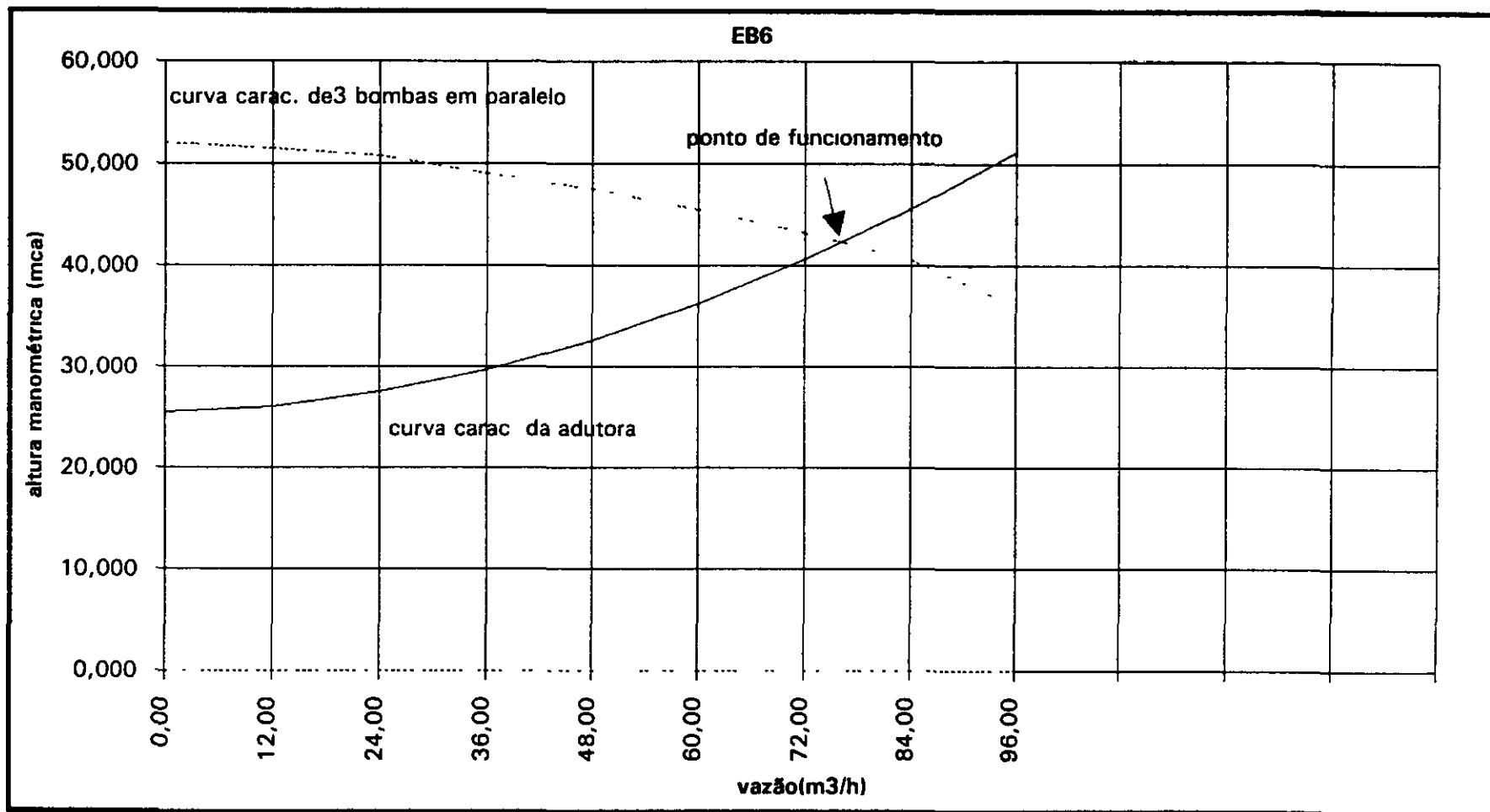


Figura 2.7 - Curva Característica de 3 Bombas em paralelo, Curva Característica da Adutora e o Ponto de Funcionamento do Sistema

000056

2 2 7 - Estrutura de Captação - 7

Dados do projeto.

- Área irrigada: 7,52 ha
- Sistema de Irrigação autopropelido Chuvisco c/ aspersor MEC-21 Bocal 30,0x6,3 mm
- Pressão de Serviço 55 mca
- Vazão Total: $Q_T = 16,83 \text{ l/s} = 0,0168 \text{ m}^3/\text{s} = 60,60 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cota inicial do N.A. no canal = 45,50 m
- Comprimento total da adutora = 321,34 m
- Material da adutora PVC

2 2.7.1 - Dimensionamento da Estação de Bombeamento 7 - EB7

O dimensionamento da estação elevatória foi feito determinando-se as curvas características das tubulações desde a sucção até o final da adutora. As perdas de carga foram calculadas usando-se a fórmula de Hazen-Williams considerando, para as peças especiais, seus comprimentos equivalentes. A captação d'água será feita diretamente no canal e através de bombas centrífugas de eixo horizontal instaladas em casa de bombas coberta, localizada na altura da berma do canal.

2 2 7.2 - Curva Característica da Tubulação

A captação será feita por 2 bombas centrífugas de eixo horizontal, ligadas através de um barrilete a uma adutora em PVC de 321,34 m de comprimento e com um diâmetro de 150 mm. A adutora após o barrilete seguirá enterrada em toda a sua extensão. A adutora será dividida em dois trechos, com 1 hidrante no final de cada trecho, retirando a vazão de 60,60 m³/h. A vazão de dimensionamento de cada bomba é

$$Q_{1b} = Q_t = 60,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

a) Perda de Carga na Sucção (Δh_s)

O diâmetro recomendado para as tubulações de Sucção é de 100 mm e os comprimentos equivalentes para as peças especiais são:

| Peças (D = 100 mm) | leq. (m) |
|-----------------------------|----------|
| - 1 válvula de pé com crivo | 25,00 |
| - 1 toco | 2,00 |

| | |
|------------------------|--------------|
| - 2 curva de 45° | 3,00 |
| - 1 redução (100x75mm) | 0,60 |
| - 1 toco | 1,10 |
| | leqt 31,70 m |

$$\Delta h_p = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * leqt$$

sendo: C = 100
D = 0,100 m
leqt = 31,70 m

tem-se

$$\Delta h_p = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * 0,100^{-4,87} * 31,70$$

$$\Delta h_p = 4.988,86 * Q^{1,85}$$

b) Perda de Carga no Barrilete (Δh_p)

Calculada para a situação que dará a maior perda de carga, isto é, a bomba que está mais distante do início da adutora

| Peças Especiais (ϕ 75 mm) | leq (m) |
|--------------------------------------|----------------|
| - 1 ampliação 60x75 mm | 0,90 |
| - 1 válvula de retenção ϕ 75 mm | 7,50 |
| - 1 registro de gaveta ϕ 75 mm | 0,60 |
| - 1 curva de 90° ϕ 75 mm | 2,25 |
| - 2 tocos ϕ 75 mm | 2,05 |
| - 1 curva de 45° ϕ 75 mm | 1,13 |
| | leqt = 14,43 m |

| Peças Especiais (ϕ 100 mm) | leq. (m) |
|-----------------------------------|---------------|
| - 1 ampliação 75 x 100 mm | 1,20 |
| - 1 junção 45° ϕ 100 mm | 3,00 |
| - 1 ampliação 100 x 150 mm | 1,80 |
| | leqt = 6,00 m |

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} * D^{-4,87} * l_{eq}$$

$$\Delta h_B = 10,64 * \left(\frac{Q}{100}\right)^{1,85} * (0,075^{-4,87} * 14,43 + 0,10^{-4,87} * 6,00)$$

$$\Delta h_B = 10.162,74 * Q^{1,85} \text{ sendo } Q \text{ a vazão de 1 bomba}$$

c) Perda de Carga na Adutora (Δh_A)

$$\Delta h_A = 10,64 * \left(\frac{Q}{130}\right)^{1,85} * 0,150^{-4,87} * 321,34$$

$$\Delta h_A = 4.320,63 * Q^{1,85}$$

d) Perda de Carga Total (Δh_T)

$$\Delta h_t = \Delta h_s + \Delta h_B + \Delta h_A$$

$$\Delta h_t = (4.988,86 + 10.162,74 + 4.320,63) * Q^{1,85}$$

$$\Delta h_t = 19.472,23 * Q^{1,85}$$

O Quadro 2 17 mostra a planilha de cálculo das perdas de carga na adutora desde a sucção até o final da mesma, isto é, até na segunda tomada, a curva característica da tubulação, considerando um desnível geométrico de -3,50m, uma perda de carga (determinada pelo fabricante do autopropelido) na tubulação mestra de 7,26 mca e na mangueira/turbina de 13,50 mca e uma pressão disponível na última tomada igual a 50 mca,; e também a curva característica da bomba escolhida.

**QUADRO 2 17 - PERDA DE CARGA NA ADUTORA DESDE A SUÇÃO
ATÉ O FINAL DA ADUTORA E CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA**

| Q em uma Bomba | | DHS | DHB | DHA | DHT | Q na adutora | | H man | Hman (m) na Bomba |
|-------------------|-------------------|------|-------|------|-------|-------------------|-------------------|-------|-------------------|
| m ³ /h | m ³ /h | (m) | (m) | (m) | (m) | m ³ /h | m ³ /h | | |
| 0 00 | 0 000 | 0.00 | 0.00 | 0 00 | 0 00 | 0.00 | 0 000 | 67.26 | 82.0 |
| 10 00 | 0.003 | 0.09 | 0.19 | 0 08 | 0.36 | 10.00 | 0.003 | 67.62 | 81.5 |
| 20 00 | 0.006 | 0 34 | 0 68 | 0 29 | 1 31 | 20 00 | 0 006 | 68 57 | 81.5 |
| 30 00 | 0.008 | 0.71 | 1.45 | 0 62 | 2 77 | 30.00 | 0 008 | 70.03 | 81.4 |
| 40.00 | 0.011 | 1 21 | 2 46 | 1 05 | 4 72 | 40.00 | 0 011 | 71 98 | 81 3 |
| 50.00 | 0 014 | 1 83 | 3 72 | 1 58 | 7 13 | 50.00 | 0 014 | 74.39 | 81.0 |
| 60 00 | 0.017 | 2.56 | 5 22 | 2 22 | 10 00 | 60.00 | 0 017 | 77 26 | 80.0 |
| 70 00 | 0 019 | 3 41 | 6 94 | 2.95 | 13.29 | 70 00 | 0 019 | 80 55 | 78.0 |
| 80 00 | 0.022 | 4.36 | 8.88 | 3.78 | 17 02 | 80.00 | 0 022 | 84.28 | 74.7 |
| 90 00 | 0.025 | 5.42 | 11 05 | 4 70 | 21 16 | 90 00 | 0 025 | 88 42 | 69.0 |

A Figura 2.8 mostra a curva característica da bomba, a curva característica da adutora e o ponto de funcionamento do sistema, que é igual a

Vazão · 64,50 m³/h

Altura Manométrica · 78,70 mca

2 2.7.2 - Curva Característica das Bombas

Consultando catálogos de fabricantes de bombas, pode-se verificar que são oferecidas bombas com as características desejadas. Adotando a curva característica do fabricante de bombas, obteve-se os dados mostrados no Quadro 2 18

QUADRO 2.18 - CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA ESCOLHIDA

| Vazão de 1 Bomba | | Altura Manométrica |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| (m ³ /h) | (m ³ /s) | (mca) |
| 0,00 | 0,0000 | 82,00 |
| 10,00 | 0,0028 | 81,50 |
| 20,00 | 0,0056 | 81,50 |
| 30,00 | 0,0084 | 81,40 |
| 40,00 | 0,0111 | 81,30 |
| 50,00 | 0,0139 | 81,00 |
| 60,00 | 0,0167 | 80,00 |
| 70,00 | 0,0194 | 78,00 |
| 80,00 | 0,0222 | 74,70 |
| 90,00 | 0,0250 | 69,00 |

Como pode-se ver, no ponto de funcionamento do sistema a vazão é um pouco maior do que a de projeto, deve-se pedir ao fabricante das bombas um ajuste no rotor para se ter a *vazão especificada a seguir juntamente com os dados da bomba escolhida*

- Bomba King ou similar
- Modelo : IRR - 80-65-205-X
- Rotor · ϕ 200 mm
- Rotação : 1 750 rpm
- Potência : 30,0 CV
- Número de bombas 1 unidade
- Vazão · 60,60 m³/h
- Altura manométrica · 77,45 mca

A potência total instalada é de 30,0 CV

2.3 - Resumo das Características das Estruturas de Captação

O Quadro 2 19 apresenta as características das estruturas de captação

QUADRO 2.19 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTRUTURAS DE CAPTAÇÃO

| Estrutura de Captação | Área irrigada (ha) | Estação de Bombeamento | | | | | Adutora | | | Reservatório | | |
|-----------------------|--------------------|------------------------|--------------|----------------|--------------|------------------------|---------|---------|--------|--------------|----|------------------|
| | | Nº | Nº de Bombas | Q bomba (m³/h) | Hman (m c a) | Potência do Motor (CV) | Nº | Q (l/s) | φ (mm) | L (m) | Nº | Volume útil (m³) |
| 1 | 29,60 | EB1 | 2 | 43,20 | 6,10 | 2,0 | ADT-1 | 24,00 | 150 | 237,00 | R1 | 220 |
| 2 | 29,80 | EB2 | 2 | 81,00 | 17,92 | 10,0 | ADT-2 | 45,00 | 200 | 284,64 | R2 | 240 |
| 3 | 15,20 | EB3 | 1 | 64,60 | 54,35 | 25,0 | ADT-3 | 17,94 | 100 | 218,60 | - | - |
| 4 | 8,70 | EB4 | 3 | 16,70 | 47,84 | 6,0 | ADT-4 | 13,91 | 150 | 118,42 | - | - |
| | | | | | | | | 9,69 | 100 | 156,00 | | |
| | | | | | | | | 5,69 | 75 | 131,00 | | |
| 5 | 29,8 | EB5 | 2 | 43,20 | 11,00 | 4,0 | ADT-5 | 24,00 | 150 | 303,00 | R3 | 220 |
| 6 | 8,57 | EB6 | 3 | 25,72 | 42,66 | 5,0 | ADT-6 | 21,43 | 150 | 122,60 | - | - |
| | | | | | | | | 15,32 | 100 | 152,70 | | |
| | | | | | | | | 7,50 | 75 | 142,00 | | |
| 7 | 7,52 | EB7 | 1 | 60,60 | 77,45 | 30,0 | ADT-7 | 16,83 | 150 | 321,24 | - | - |

3 - INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGAÇÃO PARCELAR

3.1 - Caracterização das Unidades

A infra-estrutura de irrigação parcelar é constituída pelas seguintes unidades:

- a) Quatro áreas demonstrativas de irrigação situadas na margem direita do canal: unidade demonstrativa de gotejamento (UDG); unidade demonstrativa de microaspersão (UDM); unidade demonstrativa de pivô central (UDP) e unidade demonstrativa de aspersão (UDA),
- b) Uma estação experimental (UMAЕ) dotada de Estação Meteorológica Automática, na margem esquerda;
- c) Uma unidade demonstrativa de mecanização agrícola, na margem esquerda (área não irrigada);
- d) Três unidades de produção, na margem esquerda: unidade de produção de grãos (UPG); unidade de produção de olerícolas (UPO); e, unidade de produção de frutíferas (UPF).

As unidades demonstrativas e as unidades de produção apresentam superfície média de 15,00 hectares, perfazendo um total de 136,39 ha de superfície agrícola útil (SAU). A área total do NUTRIR é de 272,62 ha, sendo que além dos 136,39 ha(SAU), há 30,00 ha de área edificada e 106,23 ha de área de preservação. O Quadro 3.1 apresenta a denominação das unidades e a superfície correspondente a cada uma delas.

As características das unidades demonstrativas e de produção são apresentadas no Quadro 3.2. Tais características são a denominação da unidade, a área da unidade, o sistema de irrigação preconizado, a sub-unidade, a característica principal do sistema de irrigação, a área da sub-unidade, a cultura da sub-unidade, o espaçamento das plantas, número de variedades, a vazão requerida e a jornada diária.

A partir das características definidas e apresentadas no Quadro 3.2 foram selecionados, dentre os principais fornecedores e/ou fabricantes de equipamentos de irrigação, àqueles que comercializam equipamentos cujas características sejam iguais às definidas. Esta seleção teve como resultado a relação fabricante x sub-unidade apresentada no Quadro 3.3.

Foi solicitado a cada fabricante ou fornecedor uma proposta orçamentária para as sub-unidades a elas especificamente relacionadas. Estas propostas são apresentadas integralmente no Anexo I do presente relatório.

QUADRO 3.1 - DENOMINAÇÃO DAS AREAS

| AREA/ SUBAREA | DENOMINAÇÃO | SUPERFICIE (ha) |
|------------------|---|--------------------|
| EMAE | ESTAÇÃO METEOROLOGICA/AREA EXPERIMENTAL | 15,00 |
| UPG | UNIDADE DE PRODUÇÃO DE GRAOS | 14,80 |
| UMA | UNIDADE DE MECANIZAÇÃO | 7,20 |
| UPO | UNIDADE DE PRODUÇÃO DE OLERICOLAS | 14,80 |
| UPF | UNIDADE DE PRODUÇÃO DE FRUTIFERAS | 15,00 |
| UDG | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE GOTEJAMENTO | 14,80 |
| UDM | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE MICROASPERSAO | 14,80 |
| UDP | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE PIVO CENTRAL | 15,20 |
| UDA | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE ASPERSAO | 24,79 |
| | SAU | 136,39 |
| | INSTALACOES E SISTEMA VIARIO | 30,00 |
| | AREA DE PRESERVAÇÃO | 106,23 |
| | AREA TOTAL | 272,62 |

DENLOC.WQ!

000066

QUADRO 3.2 - CARACTERISTICAS DAS UNIDADES

| UNIDADE | AREA (ha) | SISTEMA DE IRRIGACAO | SUB-UNIDADE | CARACTERISTICA DO SISTEMA | AREA (ha) | CULTURA | ESPAÇAMENTO m x m | NUMERO DE VARIEDADES |
|---------|-----------|----------------------|-------------|---|-----------|----------------|----------------------|----------------------|
| UDG | 15 | GOTEJAMENTO | UDG-1 | AUTO COMPENSAVEL, Q = 3,75 l/h | 3,70 | ACEROLA | 7 x 7 | 2 |
| | | | UDG-2 | AUTO COMPENSAVEL, Q = 2,30 l/h | | MAMAO | 3 x 3 | 2 |
| | | | UDG-3 | NAO AUTO COMPENSAVEL, Q = 2,10 l/h | | MARACUJA | 2,5 x 3 | 2 |
| | | | UDG-4 | SISTEMA AUTO COMPENSAVEL, Q = 3,5 l/s | | COCO | 8 x 8 | 2 |
| UDM | 15 | MICROASPERSAO | UDM-1 | AUTO COMPENSAVEL, Q = 28 l/h | 3,70 | LARANJA | 7 x 7 | 5 |
| | | | UDM-2 | AUTO COMPENSAVEL, Q = 50 l/h | | TANGERINA | 7 x 7 | 3 |
| | | | UDM-3 | NAO AUTO COMPENSAVEL, Q = 41 l/h | | CAJUEIRO | 6 x 6 | 5 |
| | | | UDM-4 | NAO AUTO COMPENSAVEL, Q = 50 l/h | | GRAVIOLA | 6 x 6 | 2 |
| UDP | 15,2 | PIVO CENTRAL | | PIVO DE BAIXA PRESSAO COM ACESSORIOS ASPERSORES PENDURAI S A 0,5, 1,0, 1,5 2 M DA SUPERFICIE DO SOLO | 3,70 | ALGODAO * | 1 x 5 pl/m | 1 |
| | | | | | | ALGODAO * | 1 x 5 pl/m | 1 |
| | | | | | | ALGODAO * | 1 x 5 pl/m | 1 |
| | | | | | | ALGODAO * | 1 x 5 pl/m | 1 |
| UDA | 24,56 | ASPERSAO | UDA 1 | PORTATIL/MEDIA PRESSAO EM PVC | 2,90 | TOMATE | 1 x 0,5 | 2 |
| | | | UDA-2 | PORTATIL/MEDIA PRESSAO EM ALUMINIO | 2,90 | MANDIOCA | 1 x 1 | 3 |
| | | | UDA-3 | FIXO/MEDIA PRESSAO | 2,90 | ABACAXI | 1 x 0,4 | 2 |
| | | | UDA-4 | SEMI-FIXO/MEDIA PRESSAO EM PVC | 2,90 | ADUBO VERDE ** | 0,7 x 6 - 8 pl | 1 |
| | | | UDA-5 | PORTATIL/MEDIA PRESSAO EM PVC | 2,90 | ADUBO VERDE ** | 0,7 x 6 - 8 pl | 1 |
| | | | UDA-6 | FIXO/BAIXA PRESSAO/SOB COPA | 2,77 | UVA ITALIA | 4 x 4 | 1 |
| | | | UDA-7 | AUTO PROPELIDO | 7,52 | MELANCIA | 2 x 2 | 1 |
| UPG | 15 | ASPERSAO | UPG 1 | SEMI-FIXO/MEDIA PRESSAO | 3,70 | FELJAO | 0,7 - 0,8 x 6 - 8 pl | 2 |
| | | | UPG-2 | FIXO/MEDIA PRESSAO | | SORGO | 0,7 - 10 x 15 pl | 1 |
| | | | UPG-3 | SEMI-FIXO/MEDIA PRESSAO | | SOJA TROPICAL | 0,6 x 20 pl | 1 |
| | | | UPG-4 | SEMI-FIXO/MEDIA PRESSAO | | AMENDOIM | 0,6 x 15 - 20 pl | 1 |
| UPO | 15 | GOTEJAMENTO | UPO-1 | ON LINE / Q = 2,3 l/h | 3,70 | MELAO | 1,20 x 2,0 | 1 |
| | | GOTEJAMENTO | UPO-2 | ON LINE / Q = 2,3 l/h | | MELAO | 1,20 x 2,0 | 1 |
| | | GOTEJAMENTO | UPO-3 | ON LINE / Q = 2,3 l/h | | MELANCIA | 2 x 2 | 3 |
| | | GOTEJAMENTO | UPO-4 | ON LINE / Q = 1,75 l/h | | HORTA *** | - | - |
| UPF | 15 | MICROASPERSAO | UPF-1 | AUTO COMPENSAVEL / Q = 35 l/h | 3,00 | UVA | 4 x 4 | 2 |
| | | MICROASPERSAO | UPF-2 | AUTO COMPENSAVEL / Q = 57 l/h | | LIMAO | 4 x 4 | 4 |
| | | MICROASPERSAO | UPF-3 | AUTO COMPENSAVEL / Q = 19 l/h | | MAMAO | 3 x 3 | 2 |
| | | MICROASPERSAO | UPF-4 | AUTO COMPENSAVEL / Q = 55 l/h | | MANGA | 10 x 10 | 6 |
| | | MICROASPERSAO | UPF-5 | AUTO COMPENSAVEL / Q = 55 l/h | | POMAR **** | 10 x 10 | - |

*/ O ALGODAO SERA SUBSTITUIDO, ALTERNADAMENTE, PELO FELJAO E SORGO

**/ HAVERA ROTAÇÃO ENTRE AS SEGUINTE S CULTURAS. MUCUNA PRETA, FELJAO DE PORCO E CROTALARIA

***/ HORTA. ESPECIES - TOMATE DE MESA, COENTRO, CEBOLINHA, ALFACE

****/ POMAR. ESPECIES - TAMARINDO, ATA, SAPOTI, CAJA, SIRIGUELA, CAJARANA, JENI PAPO MANGA NATIVA

CARACUNLWQI

000067

QUADRO 3.3 - RELAÇÃO FABRICANTE X SUB-UNIDADE

| FABRICANTE OU FORNECEDOR | TIPO DO SISTEMA | SUB-UNIDADE | AREA (ha) |
|--------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|
| ISRATEC | GOTEJAMENTO | UDG 1 e 2 | 10,40 |
| | MICROASPERSAO | UPF 1, 2, 3, 4 e 5 | 12,00 |
| | ASPERSAO | UDA 3 | 2,90 |
| IRRIGAÇÃO e Cia | GOTEJAMENTO | UDM 1 e 2 | 7,40 |
| | ASPERSAO | UDA 5 e 6 / UPG 1 e 2 | 13,07 |
| ASBRASIL | GOTEJAMENTO | UDG 3 | 3,70 |
| | MICROASPERSAO | UDM 3 e 4 | 7,40 |
| | ASPERSAO | UDA 1 e 2 | 5,80 |
| | AUTO PROPELIDO | UDA 7 | 7,52 |
| NETAFIM | GOTEJAMENTO | UPO 1, 2, 3 e 4 e udg 4 | 18,50 |
| ASBRASIL | ASPERSAO | EMAE | 15,00 |
| TIGRE | ASPERSAO | UDA 4 / UPG 3 e 4 | 10,30 |
| CEMAG | PIVO CENTRAL | UPD | 15,00 |
| TOTAL | | | 128,99 |

RELUDFO.WQ!

000068

3.2 - Detalhamento das Unidades

3.2.1 - UDG - Unidade Demonstrativa de Gotejamento

Situada à margem direita do canal esta unidade, é irrigada a partir da estrutura de captação - 1 (EB1, ADT1 e R1). É composta por quatro sub-unidades, assim com 3,70 ha, assim denominadas: UDG-1, UDG-2, UDG-3 e UDG-4.

3.2.1.1 - Estação de Bombeamento Secundária

A pressurização das sub-unidades a partir do R1 será feita através de 1 estação de bombeamento secundária, com 3 conjunto eletrobombas com as seguintes características:

. Eletrobomba 1:

- sub-unidades. UDG-1 e UDG-2
- $Q = 26 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{man} = 44 \text{ m.c.a}$
- Potência do motor: 10 CV

. Eletrobomba 2:

- sub-unidades. UDG-3
- $Q = 8 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{man} = 38 \text{ m.c.a}$
- Potência do motor: 3 CV

. Eletrobomba 3:

- sub-unidades: UDG-4
- $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{man} = 47 \text{ m.c.a}$
- Potência do motor: 10 CV

3.2.1.2 - Cabeçal de Controle

Foram previstos para esta unidade 3 sistemas de cabeçal de controle (CC)

O cabeçal de controle 1 que atenderá as sub-unidades UDG-1 e UDG-2 é composto de:

- . (1) Filtro torpedo, $\phi 3"$, $Q = 25,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- . (1) Filtro de disco $\phi 2"$, $Q = 25,2 \text{ m}^3/\text{h}$

| | |
|-----------------------------|---------|
| . Lâmina por aplicação (mm) | .. 7,03 |
| . Volume aplicado (l/p/dia) | .. 45 |

- Linha de Adução (Esta linha atenderá as sub-unidades UDG-1 e UDG-2)

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | .. 100 mm |
| . Comprimento | .. 264 m |
| . Vazão | 25,2 m ³ /h |

- Linha Principal

| | |
|---------------|-----------------------|
| . Diâmetro | .. 75 mm |
| . Comprimento | .. 110 m |
| . Vazão | 9,6 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|---------------|-----------------------|
| . Diâmetro | .. 50 mm |
| . Comprimento | .. 86 m |
| . Vazão | 9,6 m ³ /h |

- Lateral

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | .. 16 mm |
| . Comprimento | .. 110 m |
| . Vazão | 0,22 m ³ /h |

b) UDG-2

- Dados Técnicos:

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| . Sistema | .. autocompensável |
| . Cultura a ser irrigada | .. mamão |
| . Área a ser irrigada (ha) | .. 3,70 |
| . Espaçamento da cultura (m) | .. 3,0 x 3,0 |
| . Número de plantas | .. 4.112 |
| . Modelo do emissor | .. KATIF |
| . Vazão do emissor (l/h) | .. 2,3 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | .. 3,0 x 1,0 |

| | |
|---|-------|
| . Número de parcelas | 2 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Número de setores | 2 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 12 |
| Tempo de funcionamento por setor (h) | 6 |
| . Número de emissores em operação | 6.166 |
| . Área irrigada por setores (ha) | 1,85 |
| . Fator de cobertura adotado | 0,66 |
| Lâmina por aplicação (mm) | 7,0 |
| . Volume aplicado (l/pl/dia) | 41,4 |

- **Linha Principal**

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 75 mm |
| . Comprimento | 110 m |
| . Vazão | 15,6 m ³ /h |

- **Linha Secundária**

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 86 m |
| . Vazão | 15,6 m ³ /h |

- **Lateral**

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 16 mm |
| . Comprimento | 110 m |
| . Vazão | 0,27 m ³ /h |

c) **UDG-3**

- **Dados Técnicos:**

| | |
|--|---------------------------|
| . Sistema | não autocompensável |
| . Cultura a ser irrigada | maracujá |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,70 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 3,0 x 2,5 |
| . Número de plantas | 4.934 |
| . Modelo do emissor | NAAN PAZ-25 e NAAN PAZ-10 |

| | |
|---|----------|
| . Vazão do emissor (ℓ/h) | |
| . N-PAZ-25 | 2,10 |
| . N-PAZ-10 | 1,70 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | |
| . N-PAZ-25 | 3 x 0,50 |
| . N-PAZ-10 | 3 x 0,33 |
| . Número de parcelas | |
| | 8 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | |
| | 1 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | |
| | 17,28 |
| . Tempo de funcionamento por parcela (h) | |
| . N-PAZ-25 | 2,38 |
| . N-PAZ-10 | 1,94 |
| . Número de emissores em operação | |
| . N-PAZ-25 | 3.083 |
| . N-PAZ-10 | 4.672 |
| . Área irrigada por parcela (ha) | |
| | 0,4625 |
| . Fator de cobertura adotado | |
| | 0,40 |
| . Volume aplicado (m ³ /h) | |
| | 8,00 |
| . Volume aplicado (ℓ/pl/dia) | |
| | 25 |

- Linha Principal

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 258 m |
| . Vazão | 6,58 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 84 m |
| . Vazão | 6,58 m ³ /h |

- Lateral

| | |
|---------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 17 mm |
| . Comprimento | 56 m |
| . Vazão | 0,235 m ³ /h |

d) UDG-4

- Dados Técnicos.

| | |
|---|-----------------|
| . Sistema | autocompensável |
| . Cultura a ser irrigada | côco |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,70 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 8,0 x 8,0 |
| . Número de plantas | 578 |
| . Modelo do emissor | RAM-17 |
| . Vazão do emissor (l/h) | 3,5 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 8,0 x 0,75 |
| . Número de parcelas | 2 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Número de setores | 2 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 8 |
| . Tempo de funcionamento por setor (h) | 4 |
| . Número de emissores em operação | 3.084 |
| . Área irrigada por setores (ha) | 1,85 |
| . Fator de cobertura adotado | 1,0 |
| . Lâmina por aplicação (mm) | 2,34 |

- Linha Principal

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 75 mm |
| . Comprimento | 105 m |
| . Vazão | 11,0 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento máximo | 94 m |
| . Vazão | 11 m ³ /h |

- Lateral (tubo gotejador)

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 17 mm |
| . Comprimento | 115 m |
| . Vazão | 1,07 m ³ /h |

3.2.2 - UDM - Unidade Demonstrativa de Microaspersão

Também situada à margem direita do canal, partilha com a UDG a Estrutura de Captação - 1.

Compostas pelas unidades UDM-1, UDM-2, UDM-3 e UDM-4 é pressurizada a partir do R1 através de 1 estação de bombeamento secundária com 3 eletrobombas.

3.2.2.1 - Estação de Bombeamento Secundária

. Eletrobomba 1:

- sub-unidades: UDM-1
- $Q = 10,80 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{man} = 33,04 \text{ m.c.a}$
- Potência do motor: 3 CV

. Eletrobomba 2:

- sub-unidades: UDM-2
- $Q = 19,20 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{man} = 38,68 \text{ m.c.a}$
- Potência do motor: 5 CV

. Eletrobomba 3:

- sub-unidades: UDM-3 e UDM-4
- $Q = 13 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{man} = 45 \text{ m c a}$
- Potência do motor 5 CV

3.2.2.2 - Cabeçal de Controle

Da mesma maneira que o a unidade anterior, foram previstos 3 sistemas de cabeçal de controle.

O cabeçal (CC-1) que atenderá a UDM-1 é composto de:

- . (1) Painel de controle para 3 válvulas
- . (2) Válvulas hidráulicas $\phi 2''$
- . (3) Sistemas completo de filtragem para $15 \text{ m}^3/\text{h}$

A UDM-2 será atendida pelo cabeçal de controle - 2, composto de:

- (1) Painel de controle para 3 válvulas
- (2) Válvulas hidráulicas ϕ 2"
- (3) Sistema completo de filtragem para 25 m³/h

O cabeçal de controle - 3 atenderá as sub-unidades UDM-3 e UDM-4 é composto de:

- (1) Filtro automático ϕ 2"
- (1) Bomba injetora hidráulica, 10 WP
- (1) Válvula diafragma com solenóide, ϕ 2"
- (1) Controlador QT-8 com solenóide

3.2 2.3 - Características das Sub-unidades

a) UDM-1

- Dados Técnicos

| | |
|---|-----------------|
| . Sistema | autocompensável |
| . Cultura a ser irrigada | Tangerina |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,70 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 7,0 x 7,0 |
| . Número de plantas | 755 |
| . Modelo do emissor | DAN JET |
| . Vazão do emissor (l/h) | 28 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 4,0 x 2,0 |
| . Número de parcelas | 2 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 4 |
| . Tempo de funcionamento por parcela (h) | 2 |
| . Número de emissores em operação | 384 |
| . Área irrigada por setores (ha) | 1,85 |
| . Fator de cobertura adotado | 0,70 |
| . Lâmina por aplicação (mm) | 4,44 |
| . Volume aplicado (m ³ /h) | 10,80 |

- Linha Principal

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 75 mm |
| . Comprimento | 215 m |
| . Vazão | 10,80 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 110 m |
| . Vazão | 10,80 m ³ /h |

- Lateral

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 16 mm |
| . Comprimento | 85 m |
| . Vazão | 0,336 m ³ /h |

b) UDM-2

- Dados Técnicos:

| | |
|---|-----------------|
| . Sistema | autocompensável |
| . Cultura a ser irrigada | laranja |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,70 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 7,0 x 7,0 |
| . Número de plantas | 755 |
| . Modelo do emissor | DINAMICO-800 |
| . Vazão do emissor (ℓ/h) | 50 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 4,0 x 2,0 |
| . Número de parcelas | 2 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 2 |
| . Tempo de funcionamento por parcela (h) | 1 |
| . Número de emissores em operação | 384 |
| . Área irrigada por setores (ha) | 1,85 |
| . Fator de cobertura adotado | 0,70 |
| . Lâmina por aplicação (mm) | 4,44 |
| . Volume aplicado (m ³ /h) | 19,20 |

- Linha Principal

| | |
|---------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 75 mm |
| . Comprimento | 215 m |
| . Vazão | 19,20 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|---------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 75 mm |
| . Comprimento | 110 m |
| . Vazão | 19,20 m ³ /h |

- Lateral

| | |
|---------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 16 mm |
| . Comprimento | 85 m |
| . Vazão | 0,336 m ³ /h |

c) UDM-3

- Dados Técnicos:

| | |
|---|---------------------|
| . Sistema | não autocompensável |
| . Cultura a ser irrigada | cajuero |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,70 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 6,0 x 6,0 |
| . Número de plantas | 1.028 |
| . Modelo do emissor | NAAN HADAR-7110 |
| . Vazão do emissor (l/h) | 41 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 6,0 x 6,0 |
| . Número de parcelas | 4 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 9,6 |
| . Tempo de funcionamento por parcela (h) | 2,4 |
| . Número de emissores em operação | 257 |
| . Área irrigada por parcela (ha) | 0,925 |
| . Volume aplicado (l/pl/dia) | 98 |

- Linha de Adução (Esta linha atenderá as sub-unidades (UDM-3 e UDM-4)

| | |
|-------------|-------------------------|
| Diâmetro | 75 mm |
| Comprimento | 290 m |
| Vazão | 12,85 m ³ /h |

- Linha Principal

| | |
|-------------|-------------------------|
| Diâmetro | 75 mm |
| Comprimento | 170 m |
| Vazão | 10,54 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|-------------|-------------------------|
| Diâmetro | 50 mm |
| Comprimento | 84 m |
| Vazão | 10,54 m ³ /h |

- Lateral

| | |
|-------------|------------------------|
| Diâmetro | 16 mm |
| Comprimento | 56 m |
| Vazão | 0,37 m ³ /h |

d) UDM-4

- Dados Técnicos:

| | |
|---|---------------------|
| Sistema | não autocompensável |
| Cultura a ser irrigada | graviola |
| Área a ser irrigada (ha) | 3,70 |
| Espaçamento da cultura (m) | 6,0 x 6,0 |
| Número de plantas | 2.312 |
| Modelo do emissor | NAAN HADAR-7110 |
| Vazão do emissor (l/h) | 50 |
| Espaçamento entre emissores (m) | 6,0 x 6,0 |
| Número de parcelas | 4 |
| Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | 9,6 |

| | |
|--|--------|
| Tempo de funcionamento por parcela (h) | 2,4 |
| Número de emissores em operação | .. 257 |
| Área irrigada por parcela (ha) | 0,925 |
| Volume aplicado (l/pl/dia) | 1204 |

- Linha Principal

| | |
|-------------|------------------------|
| . Diâmetro | 75 mm |
| Comprimento | 170 m |
| Vazão | 12,85m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|--------------------|-------------------------|
| Diâmetro | 50 mm |
| Comprimento máximo | 84 m |
| Vazão | 12,85 m ³ /h |

- Lateral

| | |
|-------------|------------------------|
| Diâmetro | 16 mm |
| Comprimento | 56 m |
| Vazão | 0,45 m ³ /h |

3 2 3 - UDP - Unidade Demonstrativa de Pivot Central

3 2 3 1 - Considerações básicas de aplicação

| | |
|--|------------------------|
| - Área circular irrigada | 15,2 ha |
| - Tempo mínimo para completar uma volta (100%) | .. 6,9 h |
| - Vazão total do sistema | 64,6 m ³ /h |
| - Lâmina bruta mínima para uma volta (100%) | 2,9 mm |
| - Lâmina bruta em 24 horas de trabalho por dia | 10,2 mm |
| - Lâmina bruta em 20 horas de trabalho por dia | 8,5 mm |

3.2 3 2 - Composição do pivot central

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| - Modelo | 0202002 |
| - Culturas | ALGODÃO/FEIJÃO/SORGO |
| - Pressão de serviço | BAIXA PRESSÃO NORMAL (15 mca) |

| | |
|---|--------------------------|
| - Pneu e Motoredutor | 12,4/11x24 e 1 40 1,0 CV |
| - Velocidade de deslocamento da Ult Torre | 187,0 m/h |
| - 2 lances de 54,6 m - 2 lances de 48,6 m | |
| - Comprimento do raio até a última torre | 206,6 m RUT |
| - Comprimento do lance em balanço | 12,0 m |
| - Comprimento total do pivot | 218,6 m CT |
| - Altura livre em terreno plano | 2,7 m |
| - Diâmetro irrigado total | 440,4 m |

3 2 3.3 - Água e solo

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| - Precipitação diária solicitada | 8,9 mm/dia + perdas 15% |
| - Resultante | 10,2 mm/dia |

3 2 3.4 - Estação de bombeamento e adutora

A alimentação desta unidade será feita através da estrutura de captação - 3 composta pela EB-3 e AD-3 cujo dimensionamento foi apresentado no Capítulo 2

3 2 4 - UDA - Unidade Demonstrativa por Aspersão

Esta unidade é constituída por 7 sub-unidades (UDA-1 a UDA-7) sendo atendida por 3 estruturas de captação, compostas por estações de bombeamento (EB-4, EB-6 e EB-7) e suas respectivas adutoras (ADT-4, ADT-6 e ADT-7), assim agrupadas

EB-4 - UDA-1, UDA-2 e UDA-3

EB-6 - UDA-4, UDA-5 e UDA-6

EB-7 - UDA-7

3 2 4 1 - UDA-1

- Dados Técnicos

| | |
|---|---|
| . Sistema | aspersão convencional (portátil em PVC) |
| . Cultura a ser irrigada | tomate |
| . Área a ser irrigada (ha) | 2,9 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 1,0 x 0,5 |
| . Modelo do aspersor | ZE-30D (B-4,5x4,8 mm) |
| . Vazão do aspersor (m ³ /h) | 2,56 |

| | |
|---|-------------|
| Pressão de serviço | 25 m c a |
| Espaçamento entre aspersores (m) | 18,0 x 18,0 |
| Número de aspersores/ramal | 4 |
| Número de ramais em operação | 2 |
| Turno de rega | 2 dias |
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | 8 |
| Tempo de funcionamento por posição (h) | 1,46 |
| Número de posições | 11 |
| Número de aspersores em operação | 8 |
| Área irrigada por dia (ha) | 1,45 |
| Precipitação horária (mm) | 7,9 |
| Lâmina a ser aplicada (mm) | 14,0 |
| Volume de água necessária (m ³ /h) | 26,48 |

- Linha Principal (em PVC com engate rápido metálico)

Trecho 1·

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| Diâmetro | 75 mm (3") |
| Comprimento | 102 m |
| Vazão | 20,48 m ³ /h |

Trecho 2·

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| Diâmetro | 50 mm (2") |
| Comprimento | 90 m |
| Vazão | 10,24 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| Diâmetro | 50 mm (2") |
| Comprimento | 60 m |
| Vazão | 10,24 m ³ /h |

- Pressão necessária no ponto final da ADT-4

| | |
|---|--------|
| Desnível (ponto crítico) (m) | - 1,00 |
| Perda de carga no Principal (m) | + 3,54 |
| Perda de carga nos ramais (m) | + 1,82 |
| Altura do aspersor (m) | + 2,00 |

| | | |
|------------------------------------|-----------|----------------|
| Pressão de serviço do aspersor (m) | | + 25,00 |
| Perdas de cargas localizadas (m) | | + 2,00 |
| | | <hr/> |
| TOTAL (m) = | | + 33,36 |

3 2 4.2 - UDA-2

- Dados Técnicos:

| | |
|---|--|
| Sistema | aspersão convencional (portátil em alumínio) |
| Cultura a ser irrigada | mandioca |
| Área a ser irrigada (ha) | 2,9 |
| Espaçamento da cultura (m) | 1,0 x 1,0 |
| Modelo do aspersor | NAAN 5035 (B-6,0x2,5 mm) |
| Vazão do aspersor (m ³ /h) | 2,4 |
| Pressão de serviço | 25 m c.a |
| Espaçamento entre aspersores (m) | 18,0 x 12,0 |
| Número de aspersores/ramal | 6 |
| Número de ramais em operação | 1 |
| Turno de rega | 2 dias |
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | 6,3 |
| Tempo de funcionamento por posição (h) | 1,05 |
| Número de posições | 11 |
| Número de aspersores em operação | 6 |
| Área irrigada por dia (ha) | 1,45 |
| Precipitação horária (mm) | 11,11 |
| Lâmina a ser aplicada (mm) | 12,0 |
| Volume de água necessária (m ³ /h) | 14,4 |

- Linha Principal

| | |
|-------------|------------------------|
| Diâmetro | 75 mm (3") |
| Comprimento | 192 m |
| Vazão | 14,4 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|-------------|------------|
| Diâmetro | 50 mm (2") |
| Comprimento | 60 m |

Vazão 14,4 m³/h

- Pressão necessária no ponto de derivação da ADT-4

| | |
|------------------------------------|---------------------|
| Desnível (ponto crítico) (m) | - 2,00 |
| Perda de carga no Principal (m) | + 3,02 |
| Perda de carga nos ramais (m) | + 3,40 |
| Altura do aspersor (m) | + 2,00 |
| Pressão de serviço do aspersor (m) | + 25,00 |
| Perdas de cargas localizadas (m) | + 2,00 |
| | TOTAL (m) = + 33,42 |

3 2 4 3 - UDA-3

- Dados Técnicos.

| | |
|---|----------------------|
| Sistema | mini-aspersão (fixo) |
| Cultura a ser irrigada | abacaxi |
| Área a ser irrigada (ha) | 2,9 |
| Espaçamento da cultura (m) | 1,0 x 0,4 |
| Número de plantas | 72.500 |
| Modelo do aspersor | MANKAD |
| Vazão do aspersor (ℓ/h) | 200 |
| Espaçamento entre aspersores (m) | 8,0 x 6,0 |
| Número de parcelas | 8 |
| Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| Número de setores | 8 |
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | 12 |
| Tempo de funcionamento por setor (h) | 1,50 |
| Número de aspersores em operação | 76 |
| Área irrigada por setor (ha) | 0,36 |
| Fator de cobertura adotado | 1 |
| Lâmina por aplicação (mm/dia) | 6,5 |
| Volume necessário (m ³ /h) | 15 |

- Linha Principal

Diâmetro 75 mm

| | |
|-------------|------------------------|
| Comprimento | . 175 m |
| Vazão | 15,0 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|-------------|--------------------------|
| Diâmetro | 30 m |
| Comprimento | . . . 36 m |
| Vazão | . 15,0 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|-------------|--------------------------|
| Diâmetro | 50 mm (2") |
| Comprimento | . . . 25 m |
| Vazão | . 7,55 m ³ /h |

- Pressão necessária no ponto de derivação da ADT-4

| | |
|------------------------------------|------------|
| Desnível (ponto crítico) (m) | - 1,00 |
| Perda de carga na Principal (m) | . + 1,10 |
| . Perda de carga nos ramais (m) | . . + 4,10 |
| . Altura do aspersor (m) | + 2,00 |
| Pressão de serviço do aspersor (m) | + 30,00 |
| <hr/> | |
| TOTAL (m) = | + 36,20 |

3.2.4.4 - UDA-4

- Dados Técnicos:

| | |
|--|--|
| Sistema | . aspersão convencional (semi-fixo em PVC) |
| Cultura a ser irrigada | . adubo verde |
| . Área a ser irrigada (ha) | 2,9 |
| . Espaçamento da cultura (m x p _l /m) | 0,7 x 6-8 |
| . Modelo do aspersor | . . SENINGER (B-4,7x2,3 mm) |
| Vazão do aspersor (m ³ /h) | 1,85 |
| Pressão de serviço . . | 25 m c a |
| Espaçamento entre aspersores (m) | 18,0 x 12,0 |
| Número de aspersores/ramais | 6 |
| Número de ramais em operação | 2 |

| | | |
|---|-----------|--------|
| . Turno de rega | | 3 dias |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | | 8,8 |
| . Tempo de funcionamento por posição (h) | | 2,20 |
| Número de posições | | 12 |
| Número de aspersores em operação | | 6 |
| Área irrigada por dia (ha) | | 0,96 |
| Precipitação horária (mm) | | 8,56 |
| Lâmina a ser aplicada (mm) | | 18,77 |
| . Volume de água necessário (m ³ /h) | | 22,20 |

- Linha Principal

| | | |
|---------------|-----------|-------------------------|
| . Diâmetro | | 75 mm |
| . Comprimento | | 204 m |
| Vazão | | 22,20 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | | |
|-------------|-----------|-------------------------|
| . Diâmetro | | 50 mm |
| Comprimento | | 66 m |
| Vazão | | 10,10 m ³ /h |

- Pressão necessária no ponto de derivação da ADT-6

| | | |
|--------------------------------------|-----------|---------------------|
| . Desnível (ponto crítico) (m) | | - 2,00 |
| . Perda de carga no Principal (m) | | + 4,66 |
| . Perda de carga nos ramos (m) | | + 1,22 |
| . Altura do aspersor (m) | | + 2,00 |
| . Pressão de serviço do aspersor (m) | | + 25,00 |
| . Perdas de cargas localizadas (m) | | + 4,00 |
| | | TOTAL (m) = + 38,88 |

3 2 4 5 - UDA-5

- Dados Técnicos

| | |
|------------------------|--|
| Sistema | aspersão convencional (semi-fixo em PVC) |
| Cultura a ser irrigada | adubo verde |

| | |
|--|-------------------------|
| Área a ser irrigada (ha) | 2,9 |
| Espaçamento da cultura (m x pℓ/m) | 0,7 x 6-8 |
| Modelo do aspersor | FABRIMAR (B-4,0x6,6 mm) |
| Vazão do aspersor (m ³ /h) | 3,52 |
| Pressão de serviço | 25 m.c.a |
| · Espaçamento entre aspersores (m) | 18,0 x 18,0 |
| · Número de aspersores/ramais | 4 |
| · Número de ramais em operação | 2 |
| · Turno de rega | 4 dias |
| · Tempo de funcionamento contínuo (h) | 9 |
| · Tempo de funcionamento por posição (h) | 3 |
| · Número de posições | 11 |
| · Número de aspersores em operação | 8 |
| · Área irrigada por dia (ha) | 0,72 |
| · Precipitação horária (mm) | 8,10 |
| · Lâmina a ser aplicada (mm) | 25,02 |
| · Volume de água necessário (m ³ /h) | 28,16 |
| - Linha Principal (PVC, engate metálico) | |
| · Diâmetro | 75 mm (3") |
| · Comprimento | 190 m |
| · Vazão | 28,16m ³ /h |
| - Linha Lateral (PVC, engate metálico) | |
| · Diâmetro | 50 mm (2") |
| · Comprimento | 66 m |
| · Vazão | 14,08 m ³ /h |
| - Pressão necessária no ponto de derivação da ADT-6 | |
| · Desnível (ponto crítico) (m) | + 2,00 |
| · Perda de carga no Principal (m) | + 4,21 |
| · Perda de carga nos ramais (m) | + 2,05 |
| · Altura do aspersor (m) | + 2,00 |
| · Pressão de serviço do aspersor (m) | + 25,00 |
| · Perdas de cargas localizadas (m) | + 4,00 |
| <hr/> | |
| TOTAL (m) = + 39,26 | |

3 2 4 6 - UDA-6

- Dados Técnicos

| | |
|---|---------------------------------------|
| Sistema | aspersão convencional (fixo/sob copa) |
| . Cultura a ser irrigada | uva |
| . Área a ser irrigada (ha) | 2,77 |
| Espaçamento da cultura (m) | 4,0 x 4,0 |
| . Número de plantas | 1 731 |
| Modelo do aspersor | EINDOR 900 |
| . Vazão do aspersor (m ³ /h) | 0,18 |
| . Pressão de serviço | 20 m c a |
| . Espaçamento entre aspersores (m) | 8,0 x 8,0 |
| . Número de parcelas | 3 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| Turno de rega | 4 dias |
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | 12 |
| Tempo de funcionamento por parcela (h) | 4 |
| . Número de aspersores em operação | 150 |
| Área irrigada por dia (ha) | 2,77 |
| Precipitação horária (mm) | 6,36 |
| Lâmina a ser aplicada (mm) | 25,02 |
| Volume de água necessário (m ³ /h) | 27,0 |

- Linha Principal

| | |
|-----------------------|----------------------|
| . Diâmetro | 75 mm |
| Comprimento | 132 m |
| Vazão | 27 m ³ /h |

- Linha Derivada

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| Comprimento | 72 m |
| . Vazão | 25,92 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|----------------------|-------|
| . Diâmetro | 20 mm |
|----------------------|-------|

Comprimento 72 m
 . Vazão 1,62 m³/h

- Pressão necessária no final da ADT-6

. Desnível (ponto crítico) (m) + 2,00
 . Perda de carga no Principal (m) + 2,61
 . Perda de carga nos ramais (m) + 4,33
 Altura do aspersor (m) + 2,00
 Pressão de serviço do aspersor (m) + 20,00
 Perdas de cargas localizadas (m) + 4,00

TOTAL (m) = + 34,94

3 2 4 7- UDA-7

- Dados Técnicos:

Sistema autopropelido
 . Cultura a ser irrigada melancia
 Área a ser irrigada (ha) 7,52
 . Espaçamento da cultura (m) 2,0 x 2,0
 Modelo do aspersor canhão MEC-21
 Pressão de serviço 55 m c a
 Vazão do aspersor (m³/h) 60,60
 Dimensões da faixa (m) 60,0 x 250
 . Turno de Rega 3 dias
 . Área da faixa (ha) 1,5
 Tempo médio do percurso (h) 6
 Número de faixas/dia (h) 2
 Tempo de funcionamento contínuo (h) 12
 Área irrigada por dia (ha) 3
 Volume de água necessário (m³/h) 60,6

- Linha Principal

Diâmetro 133 mm
 Comprimento 660 m
 Vazão 60,6 m³/h

- Mangueira

| | | |
|-------------|-----------|-------|
| Diâmetro | | 75 mm |
| Comprimento | | 100 m |

- Pressão necessária no início da ADT-7

| | | |
|---|-----------|---------|
| Desnível geométrico (mca) | | - 1,50 |
| Perda de carga na tub. mestre (mca) | | + 7,26 |
| Perda de carga na mangueira/turbina (mca) | | + 13,50 |
| Altura do aspersor sobre o solo (mca) | | + 2,00 |
| Pressão no bocal (mca) | | + 55,00 |
| Perdas localizadas (mca) | | + 3,00 |

TOTAL (m) = + 79,26

3 2 5 - UPF - Unidade de Produção de Frutíferas

Constituída por cinco sub-unidade (UPF-1 a UPF-5) com área total de 15,00 é atendida pela estrutura de captação - 5 (EB-5, ADT-5 e R3)

Todas as sub-unidades são irrigadas por microaspersão autocompensável.

A partir do reservatório - 3 as sub-unidades são pressurizadas por uma estação de bombeamento secundária composta por duas bombas centrífugas, com $Q = 26 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H_{man} = 44 \text{ m c a}$. Estas sub-unidades serão controladas por um único cabeçal composto de:

- . (5) bombas injetoras de fertilizantes - 10 WP
- (2) filtros torpedo $\phi 3''$ para $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- . (2) filtros de disco $\phi 3''$ para $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- (1) controle dos FT-2
- (1) válvula volumétrica $\phi 3''$
- (2) válvulas de retrolagem $\phi 2''$
- . (1) painel hidráulico com 14 saídas

A condução d'água até a tomada de cada uma das sub-unidades será realizada através de uma linha adutora com as seguintes características

Trecho 1:

| | |
|---------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 150 mm |
| . Comprimento | 36 m |
| . Vazão | 51,70 m ³ /h |

Trecho 2:

| | |
|---------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 150 mm |
| . Comprimento | 78 m |
| . Vazão | 49,70 m ³ /h |

Trecho 3:

| | |
|---------------|----------------------|
| . Diâmetro | 100 mm |
| . Comprimento | 480 m |
| . Vazão | 33 m ³ /h |

3.2 5.1 - Manejo da irrigação

A estação de bombeamento secundária funcionará 13 h/dia obedecendo o seguinte esquema de irrigação:

- 6 horas: UPF-5, UPF-4 e 3 setores da UPF-3
- 2 horas: 1 setor da UPF-3 e 2 setores da UPF-1
- 2 horas: 2 setores da UPF-1
- 3 horas: 2 setores da UPF-2

3 2 5 2 - UPF-1
- Dados Técnicos

| | |
|---|-----------|
| . Cultura a ser irrigada | uva |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,0 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 4,0 x 4,0 |
| . Número de plantas | 1.875 |
| . Modelo do emissor | DAN-2001 |
| . Vazão do emissor (l/h) | 35 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 4,0 x 4,0 |
| . Número de parcelas | 4 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Número de setores | 4 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 8 |
| . Tempo de funcionamento por setor (h) | 2 |

| | |
|-----------------------------------|------|
| . Número de emissores em operação | 469 |
| . Área irrigada por setores (ha) | 0,75 |
| . Fator de cobertura adotado | 0,62 |
| . Lâmina por aplicação (mm) | 7,0 |
| . Volume aplicado (l/pl/dia) | 70 |

- Linha Principal

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | 100 mm |
| . Comprimento | 245 m |
| . Vazão | 32,8 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 75 m |
| . Vazão | 16,4 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|---------------|-----------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 25 m |
| . Vazão | 8,2 m ³ /h |

- Ramais

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | 16 mm |
| . Comprimento | 72 m |
| . Vazão | 0,63 m ³ /h |

3.2.5 3 - UPF-2

- Dados Técnicos.

| | |
|------------------------------|-----------|
| . Cultura a ser irrigada | limão |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,0 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 7,0 x 7,0 |
| . Número de plantas | 612 |
| . Modelo do emissor | DAN-JET |

| | |
|---|-----------|
| . Vazão do emissor (ℓ/h) | 57 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 7,0 x 7,0 |
| . Número de parcelas | 2 |
| Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Número de setores | 2 |
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | 6 |
| . Tempo de funcionamento por setor (h) | 3 |
| . Número de emissores em operação | 306 |
| . Área irrigada por setores (ha) | 1,5 |
| . Fator de cobertura adotado | 0,50 |
| . Lâmina por aplicação (mm) | 7,0 |
| . Volume aplicado (ℓ/pl/dia) | 171 |

- Linha Principal

| | |
|---------------|----------------------|
| . Diâmetro | 100 mm |
| . Comprimento | 50 m |
| . Vazão | 35 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 150 m |
| . Vazão | 17,5 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 50 m |
| . Vazão | 8,75 m ³ /h |

- Ramais

| | |
|---------------|------------------------|
| . Diâmetro | 16 mm |
| . Comprimento | 72 m |
| . Vazão | 0,57 m ³ /h |

3 2.5.3 - UPF-3

- Dados Técnicos

| | |
|---|-----------|
| . Cultura a ser irrigada | mamão |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,0 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 3,0 x 3,0 |
| . Número de plantas | 3.334 |
| . Modelo do emissor | DAN-JET |
| . Vazão do emissor (ℓ/h) | 19 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 3,0 x 3,0 |
| . Número de parcelas | 4 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Número de setores | 4 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 8 |
| . Tempo de funcionamento por setor (h) | 2 |
| . Número de emissores em operação | 834 |
| . Área irrigada por setores (ha) | 0,75 |
| . Fator de cobertura adotado | 0,60 |
| . Lâmina por aplicação (mm) | 7,0 |
| . Volume aplicado (ℓ/pl/dia) | 38 |

- Linha Principal

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 100 mm |
| . Comprimento | 203 m |
| . Vazão | 33,4 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 50 m |
| . Vazão | 16,7 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 25 m |
| . Vazão | 8,35 m ³ /h |

- Ramais

| | | |
|---------------|-------|------------------------|
| . Diâmetro | ..... | 16 mm |
| . Comprimento | ..... | 72 m |
| . Vazão | ..... | 0,46 m ³ /h |

3.2.5.4 - UPF-4

- Dados Técnicos

| | | |
|---|-------|-------------|
| . Cultura a ser irrigada | ..... | manga |
| . Área a ser irrigada (ha) | ..... | 3,0 |
| . Espaçamento da cultura (m) | ..... | 10,0 x 10,0 |
| . Número de plantas | ..... | 300 |
| . Modelo do emissor | ..... | DAN-2001 |
| . Vazão do emissor (ℓ/h) | ..... | 55 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | ..... | 10,0 x 10,0 |
| . Número de parcelas | ..... | 1 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | ..... | 1 |
| . Número de setores | ..... | 1 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | ..... | 6 |
| . Tempo de funcionamento por setor (h) | ..... | 6 |
| . Número de emissores em operação | ..... | 300 |
| . Área irrigada por setores (ha) | ..... | 3,0 |
| . Fator de cobertura adotado | ..... | 0,47 |
| . Lâmina por aplicação (mm) | ..... | 7,0 |
| . Volume aplicado (ℓ/pℓ/dia) | ..... | 330 |

- Linha Lateral

| | | |
|---------------|-------|------------------------|
| . Diâmetro | ..... | 50 mm |
| . Comprimento | ..... | 37 m |
| . Vazão | ..... | 8,25 m ³ /h |

- Ramais

| | | |
|---------------|-------|------------------------|
| . Diâmetro | ..... | 16 mm |
| . Comprimento | ..... | 100 m |
| . Vazão | ..... | 0,55 m ³ /h |

3 2 5.6 - UPF-5

- Dados Técnicos:

| | |
|---|-------------|
| . Cultura a ser irrigada | .. pomar |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,0 |
| . Espaçamento da cultura (m) | 10,0 x 10,0 |
| . Número de plantas | 300 |
| Modelo do emissor | DAN-2001 |
| . Vazão do emissor (ℓ/h) | 55 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 10,0 x 10,0 |
| . Número de parcelas | 1 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Número de setores | 1 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 6 |
| . Tempo de funcionamento por setor (h) | 6 |
| Número de emissores em operação | 300 |
| . Área irrigada por setores (ha) | 3,0 |
| . Fator de cobertura adotado | 0,47 |
| . Lâmina por aplicação (mm) | 7,0 |
| . Volume aplicado (ℓ/pl/dia) | 330 |

- Linha Secundária

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 132 m |
| . Vazão | 16,5 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|-------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 44 m |
| Vazão | 8,25 m ³ /h |

- Ramais

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Diâmetro | 16 mm |
| . Comprimento | 80 m |
| . Vazão | 0,44 m ³ /h |

3.2.6 - UPO - Unidade de Produção de Olerícolas

Constituídas por quatro (4) sub-unidades irrigadas por gotejamento esta unidade será pressurizada a partir do reservatório - 3 por uma estação de bombeamento secundária com 2 eletrobombas com $Q = 27,5 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H_{man} = 47 \text{ m.c.a.}$, cada

O cabeçal de controle, único para as 4 sub-unidades, é composto de.

- . (3) filtros de disco $\phi 2''$
- . (3) filtros de tela $\phi 2''$
- . (1) bomba injetora de fertilizantes
- . (1) hidrômetro 3"
- . (1) válvula piloto

A adutora de distribuição para atender as sub-unidades UPO-1 e UPO-4 a partir do cabeçal de controle tem as seguintes características

| | | | |
|---------------|-------|-------|-----------------------------|
| . Diâmetro | ..... | ..... | 100 mm |
| . Comprimento | ..... | ..... | 206 m |
| . Vazão | ..... | ..... | 23,40 m^3/h |

3.2.6.1 - UPO-1 e UPO-2

- Dados Técnicos:

| | | | |
|---|-------|-------|-----------|
| . Cultura a ser irrigada | ..... | ..... | Melão |
| . Área a ser irrigada (ha) | ..... | ..... | 3,7 |
| . Espaçamento da cultura (m) | ..... | ..... | 2,0 x 1,2 |
| . Número de plantas | ..... | ..... | 15.416 |
| . Modelo do emissor | ..... | ..... | RAM-K |
| . Vazão do emissor (l/h) | ..... | ..... | 2,3 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | ..... | ..... | 2,0 x 0,5 |
| . Número de parcelas | ..... | ..... | 6 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | ..... | ..... | 1 |
| . Número de setores | ..... | ..... | 6 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | ..... | ..... | 18 |
| . Tempo de funcionamento por setor (h) | ..... | ..... | 3 |
| . Número de emissores em operação | ..... | ..... | 6.166 |
| . Área irrigada por setor (ha) | ..... | ..... | 0,62 |

| | |
|---------------------------------|---------|
| Fator de cobertura adotado | 1 |
| . Lâmina por aplicação (mm/dia) | 6,9 |

- Linha Principal

| | |
|-----------------|------------------------|
| Diâmetro . . . | 75 mm |
| Comprimento | 280 m |
| Vazão | 14,2 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | |
|-----------------------|------------------------|
| Diâmetro | 50 mm |
| Comprimento | 32 m |
| . Vazão | 14,2 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Diâmetro | 17 mm |
| . Comprimento | 120 m |
| . Vazão | 0,88 m ³ /h |

3 2 6.2 - UPO-3

- Dados Técnicos.

| | |
|---|-----------|
| . Cultura a ser irrigada | Melancia |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,7 |
| Espaçamento da cultura (m) | 2,0 x 2,0 |
| . Número de plantas | 925 |
| Modelo do emissor | RAM-K |
| . Vazão do emissor (ℓ/h) | 2,3 |
| . Espaçamento entre emissores (m) | 2,0 x 5,0 |
| . Número de parcelas | 6 |
| Número de parcelas em operação simultânea | 1 |
| . Número de setores | 6 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 18 |
| Tempo de funcionamento por setor (h) | 30 |
| Número de emissores em operação | 6.166 |
| Área irrigada por setor (ha) | 0,62 |

| | | |
|------------------------------|-----------|-------|
| . Fator de cobertura adotado | ..... | .. 1 |
| Lâmina por aplicação (mm) | | . 6,9 |

- Linha Principal

| | | |
|-------------------|-----------|------------------------|
| . Diâmetro | | 75 mm |
| Comprimento | | 280 m |
| . Vazão | | 14,2 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | | |
|-----------------|-----------|------------------------|
| Diâmetro | | 50 mm |
| Comprimento | | 32 m |
| Vazão | | 14,2 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | | |
|-----------------|-----------|------------------------|
| . Diâmetro | | 17 mm |
| Comprimento | | 120 m |
| Vazão | | 0,88 m ³ /h |

3 2 6 3 - UPO-4

- Dados Técnicos

| | | |
|--|-----------|------------|
| Cultura a ser irrigada | ..... | Hortaliças |
| Área a ser irrigada (ha) | | 3,7 |
| . Espaçamento da cultura (m) | | diversos |
| Modelo do emissor | | TYPHOON |
| Vazão do emissor (ℓ/h) | | 1,75 |
| Espaçamento entre emissores (m) | | 1,0 x 0,5 |
| . Número de parcelas | | 12 |
| . Número de parcelas em operação simultânea | | 1 |
| Número de setores | | 12 |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | | 18 |
| . Tempo de funcionamento por setor (h) | | 1,50 |
| Número de emissores em operação | | 6.166 |
| . Área irrigada por setor (ha) | | 0,31 |

| | | |
|-------------------------------|-----------|------|
| Fator de cobertura adotado | | 1 |
| Lâmina por aplicação (mm/dia) | | 5,25 |

- Linha Principal

| | | |
|-------------|-----------|------------------------|
| Diâmetro | | 75 mm |
| Comprimento | | 280 m |
| Vazão | | 13,8 m ³ /h |

- Linha Secundária

| | | |
|-------------|-----------|------------------------|
| Diâmetro | | 50 mm |
| Comprimento | | 16 m |
| Vazão | | 13,8 m ³ /h |

- Linha Lateral

| | | |
|-------------|-----------|------------------------|
| Diâmetro | | 17 mm |
| Comprimento | | 120 m |
| Vazão | | 0,42 m ³ /h |

3.2.7 - UPG - Unidade de Produção de Grão

Esta unidade situada a margem esquerda do canal partilha com a EMAE a estrutura de captação - 2 (EB-2, ADT-2 e R2), é constituída por 4 sub-unidades irrigadas por aspersão convencional

3.2.7.1 - Estação de Bombeamento Secundária

A estação de bombeamento secundária localizada no Reservatório - 2 é composta por 4 eletrobombas com as seguintes características

Eletrobomba 1

Sub-unidade: UPG-1

Q = 21,24 m³/h

H_{man} = 45,85 m.c.a

Potência do motor: 7,5 CV

Eletrobomba 2

Sub-unidade UPG-2

 $Q = 39,24 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H_{man} = 44,61 \text{ m c a}$

Potência do motor 10 CV

Eletrobomba 3

Sub-unidade UPG-3

 $Q = 26,00 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H_{man} = 45,96 \text{ m.c a}$

Potência do motor 7,5 CV

Eletrobomba 4

Sub-unidade UPG-4

 $Q = 22,20 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H_{man} = 36,88 \text{ m c a}$

Potência do motor 7,5 CV

3 2 7 2 - Adutoras Principais

As sub-unidades UPG-1 e UPG-2 serão atendidas, a partir da estação de bombeamento secundária por uma adutora de 100 mm de diâmetro e com comprimento igual a 90 m. Do mesmo modo as sub-unidades UPG-3 e UPG-4 também serão atendidas por uma única adutora com 248 m e diâmetro igual a 100 mm

3 2 7.3 - UPG-1
- Dados Técnicos:

| | | |
|---------------------------------------|-----------|-------------------------|
| Cultura a ser irrigada | | feijão |
| Área a ser irrigada (ha) | | 3,7 |
| Espaçamento da cultura (m) | | 0,8 x 0,2 |
| Modelo do aspersor | | FABRIMAR (B-4,0x4,8 mm) |
| Vazão do aspersor (m ³ /h) | | 2,36 |
| Pressão de serviço | | 25 m.c.a |
| Espaçamento entre aspersores (m) | | 18,0 x 18,0 |
| Número de aspersores/ramais 1 e 2 | | 5 e 4 |
| Número de ramais em operação | | 2 |
| Turno de rega | | 3 dias |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | | 12 |
| Tempo de funcionamento por posição (h) | | 3 |
| Número de posições | | 12 |
| Número de aspersores em operação | | 9 |
| Área irrigada por dia (ha) | | 1,23 |
| Precipitação horária (mm) | | 7,30 |
| Lâmina a ser aplicada (mm) | | 18,17 |
| Volume de água necessário (m ³ /h) | | 21,24 |

- Linha Principal (Fixa, PVC)

| | | |
|-------------|-----------|-------------------------|
| Diâmetro | | 75 mm |
| Comprimento | | 213 m |
| Vazão | | 21,24 m ³ /h |

- Linha Lateral 1 (Fixa, PVC)

| | | |
|-------------|-----------|------------------------|
| Diâmetro | | 50 mm |
| Comprimento | | 81 m |
| Vazão | | 11,8 m ³ /h |

- Linha Lateral 2 (Fixa, PVC)

| | | |
|-------------|-----------|------------------------|
| Diâmetro | | 50 mm |
| Comprimento | | 63 m |
| Vazão | | 9,44 m ³ /h |

- Pressão necessária

| | | |
|------------------------------------|-----------|---------|
| Desnível (ponto crítico) (m) | | + 2,00 |
| Perda de carga no Principal (m) | | + 6,03 |
| Perda de carga na lateral (m) | | + 1,82 |
| Altura do aspersor (m) | | + 5,00 |
| Pressão de serviço do aspersor (m) | | + 25,00 |
| Perdas de cargas localizadas (m) | | + 6,00 |

TOTAL (m) = + 45,85

3 2 7 4 - UPG-2
- Dados Técnicos:

| | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| Cultura a ser irrigada | ..... | ..... | ..... | ..... | sorgo |
| Área a ser irrigada (ha) | . | . | . | . | 3,7 |
| Espaçamento da cultura (m) | | | | | 0,7 x 0,1 |
| Modelo do aspersor | . | | | | FABRIMAR (B-4,0x7,8 mm) |
| Vazão do aspersor (m ³ /h) | . | . | . | . | 4,36 |
| Pressão de serviço | ..... | ..... | ..... | ..... | 25 m c.a |
| Espaçamento entre aspersores (m) | | | | | 24,0 x 18,0 |
| Número de aspersores/ramais 1 e 2 | ..... | ..... | ..... | ..... | 5 e 4 |
| Número de ramais em operação | | | | | 2 |
| Turno de rega | ..... | ..... | ..... | ..... | 4 dias |
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | ..... | ..... | ..... | ..... | 10 |
| Tempo de funcionamento por posição (h) | . | . | . | . | 2,50 |
| Número de posições | . | . | . | . | 9 |
| Número de aspersores em operação | ..... | ..... | ..... | ..... | 9 |
| Área irrigada por dia (ha) | ..... | ..... | ..... | ..... | 1,85 |
| Precipitação horária (mm) | . | . | . | . | 10,10 |
| Lâmina a ser aplicada (mm) | . | . | . | . | 25,02 |
| Volume de água necessário (m ³ /h) | ..... | ..... | ..... | ..... | 39,24 |

- Linha Principal (Fixa, PVC)

| | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| Diâmetro | ..... | ..... | ..... | ..... | 75 mm |
| Comprimento | . | . | . | . | 213 m |
| Vazão | ..... | ..... | ..... | ..... | 39,24 m ³ /h |

- Linha Lateral 1 (Fixa, PVC)
Trecho 1

| | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| Diâmetro | ..... | ..... | ..... | ..... | 75 mm |
| Comprimento | ..... | ..... | ..... | ..... | 27 m |
| Vazão | ..... | ..... | ..... | ..... | 21,8 m ³ /h |

Trecho 2

| | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Diâmetro | . | . | . | . | 50 mm |
| Comprimento | ..... | ..... | ..... | ..... | 54 m |

Vazão 13,08 m³/h

- Linha Lateral 2 (Fixa, PVC)

Trecho 1

Diâmetro 75 m
 Comprimento 9 m
 Vazão 17,44 m³/h

Trecho 2

Diâmetro 50 m
 Comprimento 54 m
 Vazão 13,08 m³/h

- Pressão necessária

Desnível (ponto crítico) (m) + 2,00
 Perda de carga no Principal (m) + 5,31
 Perda de carga na lateral (m) + 1,30
 Altura do aspersor (m) + 5,00
 Pressão de serviço do aspersor (m) + 25,00
 Perdas de cargas localizadas (m) + 6,00

TOTAL (m) = + 44,61

3.2.7.5 - UPG-3

- Dados Técnicos:

Cultura a ser irrigada soja tropical
 Área a ser irrigada (ha) 3,7
 Espaçamento da cultura entre linhas (m) 0,6
 Modelo do aspersor SENINGER (B-4,7x2,3 mm)
 Vazão do aspersor (m³/h) 1,85
 Pressão de serviço 25 m.c.a
 Espaçamento entre aspersores (m) 18,0 x 12,0
 Número de aspersores/ramaL 7
 Número de ramais em operação 2

| | |
|---|----------------|
| Turno de rega | 3 dias |
| . Tempo de funcionamento contínuo (h) | 8,8 |
| Tempo de funcionamento por posição (h) | 2,20 |
| Número de posições | . 11 |
| Número de aspersores em operação | .. 14 |
| Área irrigada por dia (ha) | 1,23 |
| Precipitação horária (mm) | 8,56 |
| Lâmina a ser aplicada (mm) | 18,77 |
| Volume de água necessário (m ³ /h) | 25,90 |

- Linha Principal (PVC, engate plástico)

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| . Diâmetro | . 75 mm (3") |
| . Comprimento | . 213 m |
| . Vazão | .. 25,90 m ³ /h |

- Linha Lateral (PVC, engate plástico)

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm (2") |
| Comprimento | 81 m |
| . Vazão | 12,95 m ³ /h |

- Pressão necessária

| | |
|------------------------------------|-------------------|
| Desnível (ponto crítico) (m) | + 2,00 |
| Perda de carga no Principal (m) | + 5,94 |
| Perda de carga na lateral (m) | + 2,02 |
| . Altura do aspersor (m) | + 5,00 |
| Pressão de serviço do aspersor (m) | + 25,00 |
| Perdas de cargas localizadas (m) | + 6,00 |
| | <hr/> |
| TOTAL (m) = | + 45,96 |

3 2 7.6 - UPG-4

- Dados Técnicos

| | |
|----------------------------|---------------|
| . Cultura a ser irrigada | amendoim |
| . Área a ser irrigada (ha) | 3,7 |

| | |
|---|-------------------------|
| Espaçamento da cultura entre linhas (m) | 0,6 |
| . Modelo do aspersor | SENINGER (B-4,7x2,3 mm) |
| Vazão do aspersor (m ³ /h) | 2,36 |
| Pressão de serviço | 25 m.c.a |
| . Espaçamento entre aspersores (m) | 18,0 x 12,0 |
| . Número de aspersores/ramaL | 6 |
| Número de ramais em operação | 2 |
| Turno de rega | 3 dias |
| Tempo de funcionamento contínuo (h) | 8,8 |
| Tempo de funcionamento por posição (h) | 2,20 |
| . Número de posições | 12 |
| . Número de aspersores em operação | 12 |
| Área irrigada por dia (ha) | 1,23 |
| . Precipitação horária (mm) | 8,56 |
| . Lâmina a ser aplicada (mm) | 18,77 |
| . Volume de água necessário (m ³ /h) | 22,20 |

- Linha Principal (PVC, engate metálico)

| | |
|---------------|-------------------------|
| Diâmetro | 75 mm (3") |
| . Comprimento | 213 m |
| . Vazão | 22,20 m ³ /h |

- Linha Lateral (PVC, engate metálico)

| | |
|---------------|-------------------------|
| Diâmetro | 50 mm (2") |
| . Comprimento | 81 m |
| Vazão | 11,10 m ³ /h |

- Pressão necessária

| | |
|------------------------------------|---------|
| Desnível (ponto crítico) (m) | + 2,00 |
| . Perda de carga no Principal (m) | + 4,66 |
| Perda de carga na lateral (m) | + 1,22 |
| Altura do aspersor (m) | + 2,00 |
| Pressão de serviço do aspersor (m) | + 25,00 |
| Perdas de cargas localizadas (m) | + 4,00 |

TOTAL (m) = + 40,88

3 2 8 - EMAE - Estação Meteorológica e Área Experimental

Esta unidade será irrigada a partir do Reservatório 2, por uma estação de bombeamento secundário com uma bomba de $Q = 92 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H_{\text{man}} = 45 \text{ m c a}$

O sistema de irrigação previsto para esta unidade foi a aspersão fixa.

A área central desta unidade, 4,0 ha (200 x 200 m), é destinada a estação meteorológica e será cultivada com grama, e o restante da unidade é destinado à área experimental e será cultivada com culturas diversas não indicadas nesta fase do projeto.

A área irrigada foi dividida em oito módulos com dimensões variáveis, cujas características são apresentadas a seguir.

Dados Técnicos:

| | | |
|--|--------------------------------|-----------|
| . Cultura a ser irrigada | ..... | diversas |
| . Área a ser irrigada (ha) | ..... | 15 |
| . Precipitação de 10 mm a ser efetuada em 2 dias, em serviço contínuo de 2 horas/dia | | |
| Volume de água necessário (m^3/h) | .. | 92 |
| . Espaçamento dos aspersores (m) | 10 x 12 (525) / 12 x 12 (5022) | |
| . Área útil irrigada por aspersor (m^2) | ..... | 120 / 144 |
| . Precipitação horária (mm) | .. | 5 |
| Tempo por posição (h) | ..... | 2 |
| . Área útil irrigada por dia (ha) | ..... | 7,5 |
| . Altura de sucção (m) | ..... | 2 |
| . Perda de carga na tubulação (m) | ..... | 12,38 |
| . Altura do aspersor sobre o solo (m) | ..... | 1 |
| . Pressão de serviço do aspersor (m c a) | ..... | 25 |
| . Perdas de carga localizadas (m) | ..... | 3,10 |
| | | 43,48 |
| Altura manométrica total (m) | ..... | 43,48 |

ASPERSORES

| DISCRIMINAÇÃO | MÓDULOS II - III | MÓDULOS V-VI-VII-VIII | MÓDULOS I - IV |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|
| Aspersor NAAN | 525/2 escamoteável | 5022 | 5022 |
| Bocais | 3,0 mm (orange) | 2,5 x 2,5 mm | 2,8 x 2,5 mm |
| em funcionamento | 160 | 140 | 108 |
| Vazão (m ³ /h) | 0,55 com 25 m.c.a | 0,63 com 20 m.c.a | 0,82 com 25 m.c.a |
| Alcance (m) | 10,5 | 10,25 | 11 |

- Linha Principal

Trecho 1

| | |
|-------------------------|----------------------|
| . Diâmetro | 133 mm |
| . Comprimento | 290 m |
| . Vazão | 92 m ³ /h |

Trecho 2

| | |
|-------------------------|----------------------|
| . Diâmetro | 133 mm |
| . Comprimento | 100 m |
| . Vazão | 92 m ³ /h |

- Linhas Laterais

Módulos I e IV

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 100 mm |
| . Comprimento | 70 m |
| . Vazão | 86,10 m ³ /h |

Módulos II e III

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 75 mm |
| . Comprimento | 50 mm |
| . Vazão | 91,85 m ³ /h |

Módulos V, VI, VII e VIII

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| . Diâmetro | 100 mm |
| . Comprimento | 118 mm |
| . Vazão | 87,57 m ³ /h |

- Ramais
Módulos I e IV

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 100 mm |
| . Vazão | 7,38 m ³ /h |
| . Nº de ramais | 12 |
| . Nº de aspersores/ramal | 9 |

Módulos II e III

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| . Diâmetro | 35 mm |
| . Comprimento | 100 mm |
| . Vazão | 4,4 m ³ /h |
| . Nº de ramais | 20 |
| . Nº de aspersores/ramal | 8 |

Módulos V, VI, VII e VIII

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| . Diâmetro | 50 mm |
| . Comprimento | 170 mm |
| . Vazão | 6,3 m ³ /h |
| . Nº de ramais | 10 |
| . Nº de aspersores/ramal | 14 |

4 - INFRA-ESTRUTURA ELÉTRICA

000110

4.1 - Objetivo

Este projeto visa dimensionar as diversas subestações das estações de bombeamento do Projeto NUTRIR, através de uma linha de distribuição rural em 13,8 kV, com extensão de 3,80 km aproximadamente, distribuída ao longo do Canal do Trabalhador e dentro do núcleo.

Estas subestações estarão distribuídas ao longo do canal, bem como próximas às estações dos reservatórios projetados: R1, R2 e R3. Serão do tipo aérea, instaladas em postes de concreto armado, ao tempo

O projeto prevê a construção de uma linha de distribuição rural em cabo de alumínio com alma de aço, bitola 4 AWG, com respectivos ramais laterais para suprimentos das subestações dos reservatórios, satisfazendo aos padrões de estrutura da COELCE.

Na construção da linha serão utilizados postes de concreto armado duplo T nos esforços de 150 e 300 kg. O cabo condutor será o 4 AWG-CAA, 7 fios: 6 de alumínio e 1 de aço, com carga de ruptura de 800 kg

4.2 - Quadro de Carga Instalada

A carga instalada prevista é de motores trifásicos na tensão nominal de 380 V.

O Quadro 4.1 apresenta o resumo de carga instalada referente às estações de bombeamento: EB-1 a EB-7 e às estações dos reservatórios: R1, R2 e R3 e suas respectivas unidades irrigadas.

4.3 - Medição de Energia e Proteção

O Projeto NUTRIR por se tratar de núcleo de ensino profissionalizante, será considerado como uma única unidade consumidora. Assim a energia fornecida ao projeto terá medição única, isto é, todas as subestações destinadas às unidades de irrigação e produção agrícola, unidades gerencial e didática, alojamentos, unidades residenciais, laboratórios, refeitórios e outras terão a energia elétrica medida num só ponto

Este ponto será caracterizado pelo posto ou cubículo de medição e proteção, com entrada aérea e medição em tensão primária (13,8 kV).

A medição será em alta tensão, visto que o projeto terá uma carga instalada acima de 225 kVA.

QUADRO 4.1 - CARGA INSTALADA DAS SUBESTAÇÕES

| UNIDADE IRRIGADA OU SUBESTAÇÃO DE CAPTAÇÃO | POTÊNCIA DO MOTOR (CV) | SE Nº | SUBESTAÇÃO (kVA) |
|--|------------------------|-------|------------------|
| ESTAÇÃO EB-1 | 2 x 2 | 02 | 30 |
| ESTAÇÃO EB-2 | 2 x 10 | | |
| RESERVATÓRIO Nº 1 | | 2 | 45 |
| UDG-1 + UDG-2 | 10 | | |
| UDG-3 | 3 | | |
| UDG-4 | 10 | | |
| UDM-1 | 3 | | |
| UDM-2 + UDM-3 + UDM-4 | 3 x 5 | | |
| RESERVATÓRIO Nº 2 | | 3 | 75 |
| EMAE | 25 | | |
| UPG-1 | 10 | | |
| UPG-2 + UPG-3 + UPG-4 | 3 x 7,5 | | |
| EB-3 - PIVOT | 25 | 4 | 30 |
| EB-4 | 3 x 6 | 5 | 30 |
| EB-5 | 2 x 4 | | |
| EB-6 | 3 x 5 | 6 | 75 |
| EB-7 | 2 x 30 | | |
| RESERVATÓRIOS Nº 3 | | 7 | 45 |
| UPO: 1, 2, 3 e 4 | 2 x 10 | | |
| UPF: 1, 2, 3, 4 e 5 | 2 x 10 | | |
| TOTAL INSTALADO (kVA) | | | 330 |

A proteção de toda a rede de 13,8 kV e subestações instaladas ao longo dela será efetuada por disjuntor tripolar classe 15 kV, localizado no cubículo de medição e proteção.

Este cubículo, será construído próximo ao acesso do núcleo, em alvenaria e concreto, conforme normas técnicas da COELCE - NT002/91

4.4 - Potência das Subestações: Dimensionamento

4.4.1 - Subestação - 1

$$P_{\infty} = \left(\frac{2 \times 2 \times 0,736}{0,76 \times 0,78} + \frac{2 \times 10 \times 0,736}{0,81 \times 0,86} \right) \times 0,85 = 22,18 \text{ kVA}$$

Será instalada uma subestação de 30 kVA, tipo poste, tensões: 13.800/380/220 V.

- Condutores secundários:

$$I_s = \frac{30}{\sqrt{3} \times 0,38} = 45,6 \text{ A}$$

S_{fase} : 3 x 16 mm² (1 condutor p/fase - 750 V - PVC)

S_{neutro} : 1 x 16 mm² (1 condutor neutro - 750 V - PVC)

- Proteção primária:

$$I_p = \frac{30}{\sqrt{3} \times 13,8} \times 1,5 = 1,88 \text{ A}$$

Será utilizado chave fusível - 15 kV - 2 kA - 100 A, elo fusível de 2 A (2 k)

- Proteção secundária:

$$I_s = \frac{30}{\sqrt{3} \times 0,38} = 45,6 \text{ A}$$

Será utilizado disjuntor geral tripolar - 380 V - 5 kA, 60 A.

4.4.2 - Subestação - 2

$$P_{\infty} = \left(\frac{2 \times 3 \times 0,736}{0,76 \times 0,8} + \frac{3 \times 5 \times 0,736}{0,81 \times 0,85} \times \frac{2 \times 10 \times 0,736}{0,81 \times 0,86} \right) \times 0,87 = 39,18 \text{ kVA}$$

Será instalada uma subestação de 45 kVA, tipo poste, tensões: 13.800/380/220 V.

- Condutores secundários

$$I_s = \frac{45}{\sqrt{3} \times 0,38} = 68,3 \text{ A}$$

S_{fase} : 3 x 25 mm² (1 condutor p/fase - 750 V - PVC)

S_{neutro} : 1 x 16 mm² (1 condutor neutro - 750 V - PVC)

- Proteção primária:

$$I_p = \frac{45}{\sqrt{3} \times 13,8} \times 1,5 = 2,82 \text{ A}$$

Será utilizado chave fusível - 15 kV - 2 kA - 100 A; elo fusível de 3 A (3 k).

- Proteção secundária.

$$I_s = \frac{45}{\sqrt{3} \times 0,38} = 68,3 \text{ A}$$

Será utilizado disjuntor geral tripolar - 380 V - 10 kA, 60 A

4.4.3 - Subestação - 3

$$P_{so} = \left(\frac{3 \times 7,5 \times 0,736}{0,79 \times 0,85} + \frac{10 \times 0,736}{0,81 \times 0,86} \times \frac{25 \times 0,736}{0,88 \times 0,9} \right) \times 0,87 = 50,86 \text{ kVA}$$

Será instalada uma subestação de 75 kVA, tipo poste, tensões: 13.800/380/220 V.

- Condutores secundários:

$$I_s = \frac{75}{\sqrt{3} \times 0,38} = 114 \text{ A}$$

S_{fase} : 3 x 50 mm² (1 condutor p/fase - 750 V - PVC)

S_{neutro} : 1 x 25 mm² (1 condutor neutro - 750 V - PVC)

- Proteção primária:

$$I_p = \frac{75}{\sqrt{3} \times 13,8} \times 1,5 = 4,70 \text{ A}$$

Será utilizado chave fusível - 15 kV - 2 kA - 100 A; elo fusível de 5 A (5 k).

- Proteção secundária:

$$I_s = \frac{75}{\sqrt{3} \times 0,38} = 114 \text{ A}$$

Será utilizado disjuntor geral tripolar - 380 V - 10 kA, 150 A.

4.4.4 - Subestação - 4

$P_{\infty} = 30 \text{ kVA}$ (valor calculado pelo fabricante)

(OBS.: Esta potência abrange um motor de 25 CV e autotransformador de 5 kVA)

Será instalada uma subestação de 30 kVA, tipo poste, tensões: 13.800/380/220 V.

(NOTA: O autotransformador de 5 kVA terá as tensões de 380 V (entrada) e 480 V (saída) para suprimento do pivot-central).

- Condutores secundários: análogo ao da subestação Nº 1

- Proteção primária: análogo ao da subestação Nº 1

- Proteção secundária: análogo ao da subestação Nº 1

4.4.5 - Subestação - 4

$$P_{\infty} = \left(\frac{2 \times 4 \times 0,736}{0,77 \times 0,84} + \frac{3 \times 6 \times 0,736}{0,79 \times 0,85} \right) \times 0,87 = 25,08 \text{ kVA}$$

Será instalada uma subestação de 30 kVA, tipo poste, tensões: 13.800/380/220 V.

- Condutores secundários: análogo ao da subestação Nº 1

- Proteção primária: análogo ao da subestação Nº 1

- Proteção secundária: análogo ao da subestação Nº 1

4.4.6 - Subestação - 6

$$P_{\infty} = \left(\frac{3 \times 5 \times 0,736}{0,78 \times 0,85} + \frac{2 \times 30 \times 0,736}{0,89 \times 0,91} \right) \times 0,87 = 61,92 \text{ kVA}$$

Será instalada uma subestação de 75 kVA, tipo poste, tensões: 13.800/380/220 V.

- Condutores secundários: análogo ao da subestação Nº 3
- Proteção primária: análogo ao da subestação Nº 3
- Proteção secundária: análogo ao da subestação Nº 3

4.4.7 - Subestação - 7

$$P_{\infty} = \left(\frac{4 \times 10 \times 0,736}{0,81 \times 0,86} \right) \times 0,87 = 36,76 \text{ kVA}$$

Será instalada uma subestação de 45 kVA, tipo poste, tensões: 13.800/380/220 V.

- Condutores secundários: análogo ao da subestação Nº 2
- Proteção primária: análogo ao da subestação Nº 2
- Proteção secundária: análogo ao da subestação Nº 2

5 - BARRAGEM DE TERRA COM VERTEDOIRO DE CONCRETO - TIPO CREAGER

000117

5.1 - Introdução

Dentro da área do projeto NUTRIR será construída uma barragem de terra com um vertedouro de concreto tipo Creager e uma bacia de dissipação. A cota do coroamento da barragem será igual a 42,40m, terá 148,0m de comprimento. Os taludes adotados tanto para montante como para jusante são de 3:1 (H/V). O maciço é do tipo zoneado, constituído de solo argiloso de 1ª categoria na região central da barragem e solo argiloso de 2ª categoria nos paramentos de montante e de jusante. A trincheira de vedação (cutoff) deverá ser colocada numa profundidade buscando atingir a superfície de rocha sã. Deverá ser feita uma raspagem do solo natural de aproximadamente 0,5 m de profundidade.

O vertedouro com perfil Creager, foi projetado para possibilitar o escoamento da vazão prevista para um período de recorrência de 100 anos ($Q = 5,79 \text{ m}^3/\text{s}$). Está localizado no centro da barragem, terá 30 m de largura, sendo composto de 6 módulos, com 5 m de largura cada um. A crista do vertedouro estará na cota 42,00m.

Foram projetados 2 muros no encontro da barragem com o sangradouro para dar maior segurança contra processos erosivos e a jusante da bacia de dissipação deverá ter um enrocamento para proteção do vertedouro.

5.2 - Determinação da Vazão de Projeto ($T_r = 100$ anos)

A vazão de projeto para $T_r = 25$ anos foi obtido do "Relatório de Dimensionamento das Obras de Drenagem do Trecho entre os Sifões Umburanas e Pirangi" elaborado pela Aguasolos e Geoplan, pg. 18, bacia de contribuição M, sendo igual a

$$Q_{25} = 4,63 \text{ m}^3/\text{s}$$

A vazão para $T_r = 100$ é igual a

$$\frac{Q_{100}}{Q_{25}} = \frac{1 + \log 100}{1 + \log 25}$$

$$Q_{100} = 4,63 * \frac{1 + 2}{1 + 1,398} = 5,79 \text{ m}^3/\text{s}$$

5 3 - Dimensionamento do Vertedouro

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$$

Sendo Vazão $Q = 5,79 \text{ m}^3/\text{s}$,

Comprimento $L = 30,0 \text{ m}$,

$C = 2,0$

$$5,79 = 2,0 \cdot 30 \cdot H^{3/2}$$

$H = 0,21 \text{ m}$

Cota da Crista $42,00 \text{ m}$

Cota da Barragem $42,40 \text{ m}$

Cota do N A máx no reservatório = $42,21 \text{ m}$

5 4 - Coordenadas do Perfil Creager, Segundo Creager e Justin (1955)

A Figura 5 1 mostra o esquema do vertedouro e o Quadro 5 1 as coordenadas da face e da lâmina d'água sobre o vertedouro, para $H_0 = 0,21 \text{ m}$

QUADRO 5.1 - PERFIL CREAGER ($H_0 = 0,21 \text{ m}$)

| X (m) | Y (m) | |
|-------|-------|----------|
| | Face | L D'água |
| 0 000 | 0 009 | -0.164 |
| 0 021 | 0 002 | -0 159 |
| 0.042 | 0 000 | -0.152 |
| 0.063 | 0 001 | -0 145 |
| 0.084 | 0 005 | -0 136 |
| 0.126 | 0 019 | -0.116 |
| 0 168 | 0 041 | -0.091 |
| 0.210 | 0 070 | -0 062 |
| 0.252 | 0 105 | -0.025 |
| 0.294 | 0 147 | 0 016 |
| 0.357 | 0 221 | 0 092 |
| 0 420 | 0 309 | 0 181 |
| 0 525 | 0 491 | 1 619 |
| 0 630 | 0 712 | 0.580 |
| 0.735 | 0 968 | 0 840 |
| 0 840 | 1.268 | 1.138 |
| 0 945 | 1 598 | 1 485 |

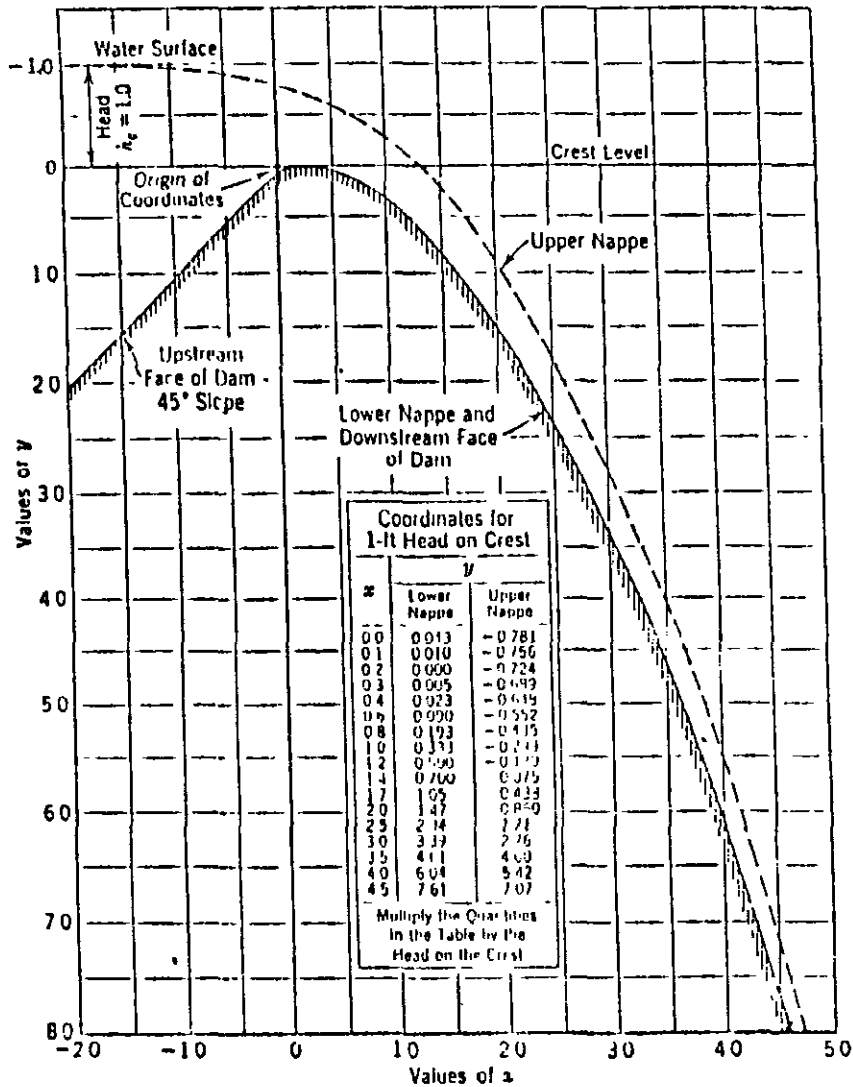


FIG. 21 Standard spillway profile with crest inclined 15°.

Figura 5.1 - Esquema do Vertedouro

5 5 - Determinação das Condições de Escoamento no Pé do Vertedouro

5 5.1 - Cálculo das Velocidades teórica (V_t) e atual (V_a) no pé do vertedouro

$$V_t = \sqrt{2g(Z - H_0 / 2)}$$

$$Z = 2,11 \text{ m}$$

$$H_0 = 0,21$$

$$V_t = \sqrt{2 * 9,81 (2,11 - 0,21 / 2)} = 6,27 \text{ m/s}$$

Segundo a Figura 6.10 de "Open Channel Flow" de Henderson (1971), apresentada na Figura 5.2, $V_a/V_t = K = f(Z, H_0)$

$$K = 0,99$$

$$V_a = 0,99 * 6,27 = 6,20 \text{ m/s}$$

5 5.2 - Determinação das profundidades efetivas de água (d_w) na entrada do canal rápido

$$d_w = q/V_a$$

sendo q a descarga por unidade de largura

$$q = 5,79/30 = 0,193 \text{ m}^3/\text{h s}$$

$$d_w = 0,193/6,20$$

$$d_w = 0,0311 \text{ m} = 3,11 \text{ cm}$$

Da Figura 6.12 de Henderson, apresentada na Figura 5.3, tem-se que o raio da curva que determina a base do vertedouro (R) vale $R/d_w = 11$, portanto $R = 11 * 3,11 = 34,24 \text{ cm}$.

5 6 - Dimensionamento das Bacias de Dissipação

Após o vertedouro ter-se-á uma bacia de dissipação de energia

a) Cálculo do número de Froude (Fr)

$$Fr = \frac{V_1}{\sqrt{g * y_1}}$$

Sendo $V_1 = 6,20 \text{ m/s}$; $y_1 = d_w = 0,0311 \text{ m}$

$$Fr = \frac{6,20}{\sqrt{9,81 * 0,0311}}$$

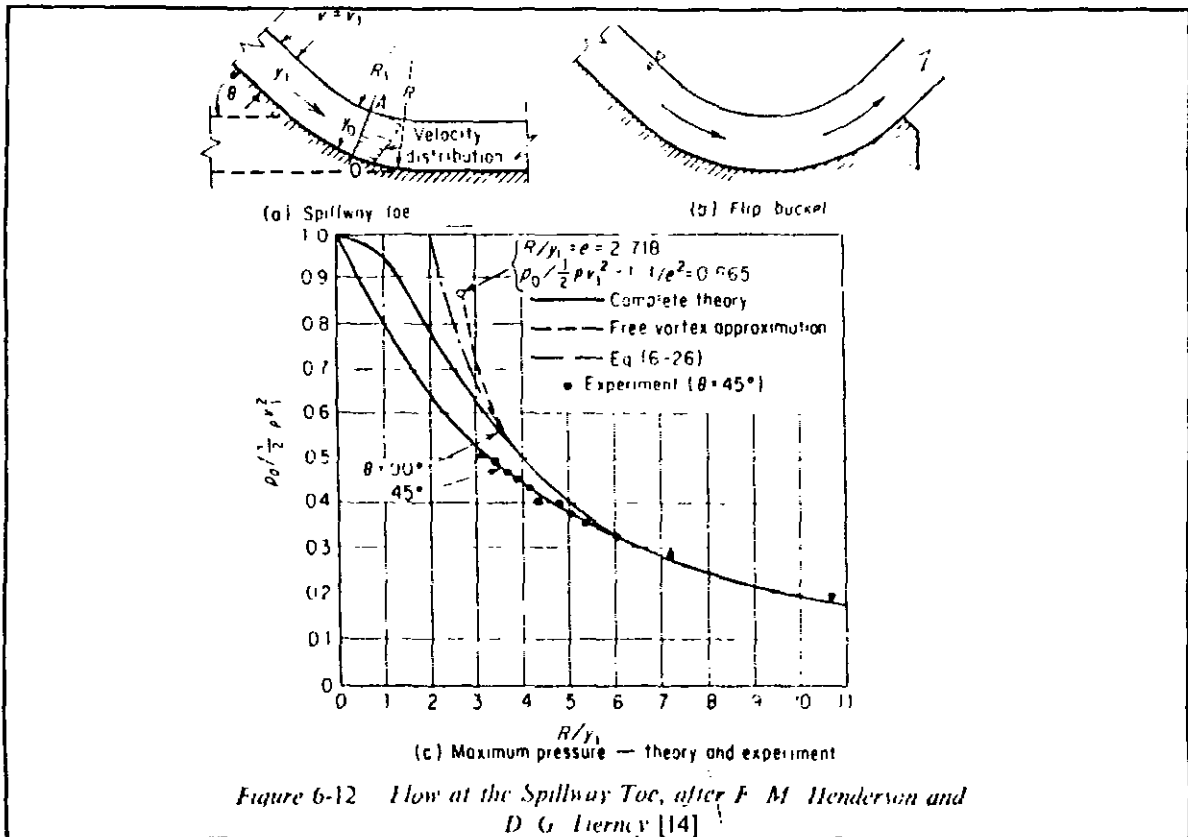


Figura 5.2 - Gráfico da Velocidade

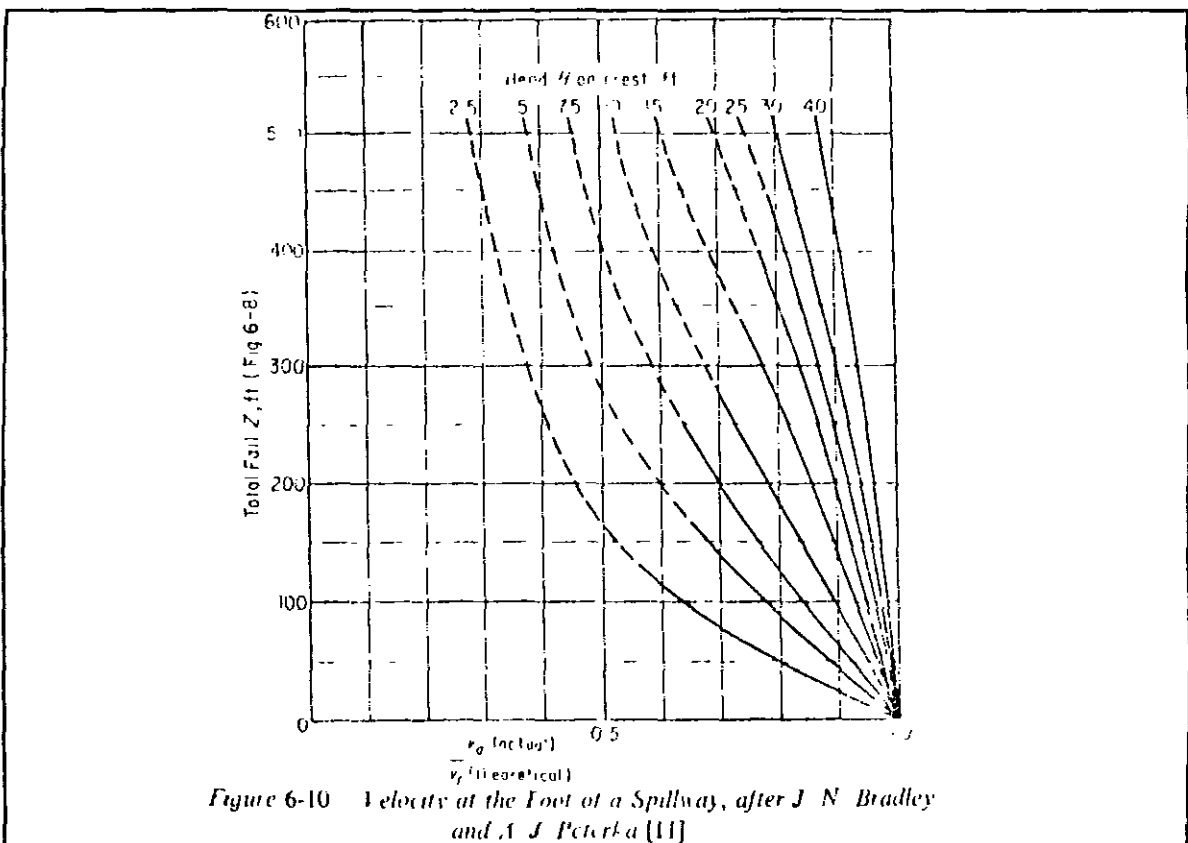


Figura 5.3 - Gráfico da Vazão

a

Em função do número de Froude, seguindo recomendações do U S. Department of the Interior (1965) - Small Dams, adota-se a bacia de dissipação Tipo III (Figura 11-A apresenta na figura 5.4).

Para $Fr = 11,22$, tem-se

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{1}{2} * \left(\sqrt{1 + 8 * Fr^2} - 1 \right)$$

$$y_2 = \frac{1}{2} * y_1 * \left(\sqrt{1 + 8 * 11,22^2} - 1 \right) = 0,49 \text{ m}$$

Sendo y_2 a altura conjugada de y_1 ,

Para dar maior segurança quanto a ocorrência do ressalto hidráulico no interior da bacia de dissipação, a referência acima recomenda um acréscimo em torno de 5% na profundidade conjugada y_2 , ou seja

$$y'_2 = 1,05 * 0,49 = 0,51 \text{ m, } y_2 \text{ definirá a cota da superfície d'água do "Tail Water"}$$

b) Comprimento da bacia (L)

$$\frac{L}{y^2} = 4,64 \Rightarrow L = 0,49 * 4,64$$

$$L = 2,30 \text{ m}$$

c) Dimensões do blocos dissipadores de energia

c1) Blocos em rampa

$$\text{Total de blocos por bacia (nb) = 63}$$

$$\text{- Largura (l}_1\text{) = 0,246m}$$

$$\text{- Altura (h}_1\text{) = 0,250m}$$

$$\text{- Espaçamento entre blocos (e}_1\text{) = 0,246m}$$

$$\text{- Distância entre as paredes e o primeiro bloco (e}_2\text{) = 0,123m}$$

c2) Soleira dentada

$$\text{- Total de dentes (td) = 58}$$

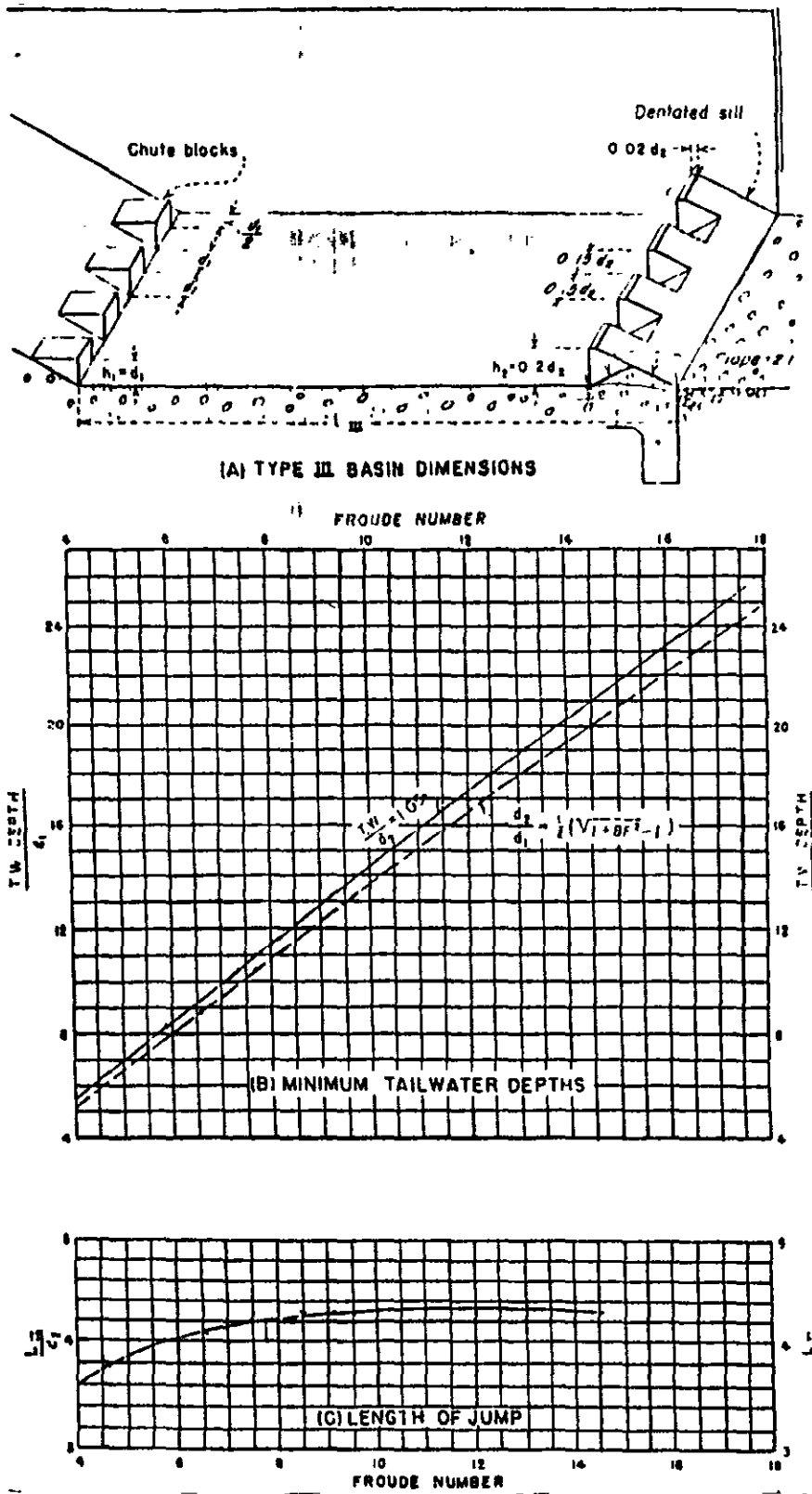


Figura 5.4 - Bacia de Dissipação Característica para $Fr > 4,5$ e $V_1 > 15$ m/s (U.S. Department of the Interior (1965) - Small Dams)

- Largura (l_2) = 0,270m
- Altura (h_2) = 0,270m

- Espaçamento entre blocos (e_1) = 0,270m
- Espessura (e_2) = 0,05m

d) Fixação da cota de fundo da bacia de dissipação

Admitindo-se que o nível d'água, a jusante da bacia de dissipação, está determinado pelo bueiro localizado a jusante da barragem e que este está assentado na cota 39,80m; para a vazão de 5,79 m³/s, e declividade média no trecho igual a 0,0021m/m a cota do nível d'água no bueiro é igual a 40,60m. A cota do fundo da bacia deverá estar na cota 40,10m que corresponde à cota mínima da superfície d'água do "tail water" menos a altura conjugada y_2 acrescida de 5%

$$40,60 - 0,49 * 1,05 = 40,12 \text{ m}$$

6 - PAISAGISMO

000126

6.1 - Introdução

O projeto de paisagismo elaborado para o Núcleo de Ensino de Difusão de Tecnologia da Agricultura Irrigada do Canal do Trabalhador - NUTRIR, compõe-se de duas peças básicas, jardins e quebra-ventos, descritos a seguir

O NUTRIR está destinado a servir de escola e centro de treinamento e difusão da agricultura irrigada no estado do Ceará. Para tanto foram projetadas instalações para abrigar agricultores, estudantes de nível médio ou nível superior e técnicos já graduados.

Dentre outras instalações o NUTRIR contará com um Centro Gerencial, Salas de Apoio didático, Laboratórios, Alojamentos para Visitantes e Residentes, além de residências fixas para o grupo de técnicos e suas famílias que irão trabalhar no local

A área em questão apresenta uma formação vegetal bastante singular, em avançado estágio de regeneração. Esta formação vegetal apresenta o que se poderia classificar como uma área de contato entre três ecossistemas distintos: a formação litorânea ou restinga, a vegetação típica do sertão com cactáceas e outras xerófitas e elementos de cerrado. Não é possível no entanto precisar o grau de desenvolvimento e interrelacionamento que estes ecossistemas alcançaram entre si, devido ao alto grau de interferência antrópica que se verifica no local. Na elaboração do projeto de paisagismo este aspecto foi amplamente observado.

Recomenda-se portanto que quando da instalação das edificações, tente-se reduzir ao máximo as áreas de desmatamento. Sendo recomendável portanto a eliminação da vegetação somente nos locais onde ele seja realmente imprescindível como nas vias de acesso, o local das edificações, os canchais de obras e vias de acesso internas.

6.2 - Jardins

O Centro Gerencial conta com um projeto diferenciado daquele destinado às áreas de cultivo ou manejo propriamente dito.

Esta primeira etapa do trabalho visa dar conforto àqueles que ali não residir e trabalhar e aos outros que estarão no Centro em caráter temporário na forma de visitantes ou treinandos. Para tanto o jardim foi concebido de forma a dar o maior conforto ambiental aos usuários daquele local. Optou-se pelo uso de diversas plantas frutíferas como a manga, o caju umbú entre tantas outras.

As plantas estão dispostas em grandes grupos ou maciços algumas vezes e outras em forma de plantio alinhado. Este tipo de disposição visa destacar uma noção de conjunto através de floração bastante exuberante de algumas espécies ou marcar eixos ou dirigir pontos de vista específicos.

Existe ainda no grande círculo central de acesso ao Centro Gerencial um jardim rupestre de grandes proporções com cactáceas colunares tipo mandacará, facheiro e outras menores como o xique-xique e a palma doce. Além disso foram especificadas bromeliáceas do gênero Encholirion (macambira) e grandes blocos de granito de forma a oferecer aos visitantes e habitantes daquele local uma visão da nossa paisagem sertaneja.

A instalação dos jardins poderá ser feita através do transplante de espécies adultas como a carnaúba e o côco babão ou mudas bem formadas como o ipê, o jacarandá ou o cajueiro. É recomendável a distribuição de um sistema de irrigação, tanto localizado no caso de árvores como na forma de aspersão para os gramados e espécies arbustivas.

Para o plantio de árvores faz-se necessário a abertura de covas de 80x80x80 cm, à qual deverão ser incorporados esterco animal e argila misturados a 1/3 do solo retirado das covas. Nos terrenos a serem recobertos com gramados e outras forrações deve-se preparar uma camada de 15 cm de profundidade em média incorporando ao terreno natural uma camada de 5 cm de argila e outras de 5 cm de esterco.

Antes da instalação das áreas jardinadas deve-se verificar que todo o expurgo de construção tenha sido retirado e nunca enterrado bem como restos de material vegetal proveniente do desmatamento anterior.

Os serviços de ajardinamento só devem começar em áreas que já disponham de pontos de irrigação e em áreas que não sejam afetadas pelos serviços de construção civil.

6.3 - Quebra-Ventos

A segunda etapa do projeto de paisagismo corresponde aos chamados "quebra-ventos". Eles estão localizados ao longo de todo o canal em ambas as margens. Entre todos os campos que serão cultivados e ao longo das cercas externas.

As árvores que formarão os quebra-ventos estão dispostas em linhas com espaçamento de 5 m entre plantas e 5 m entre linhas. O perímetro total dos quebra-ventos é de aproximadamente 6.000 m. Com este espaçamento e dentro do perímetro indicado teríamos um total de 600 árvores a serem instaladas.

Vale ressaltar que a escolha das árvores recai sempre sobre plantas de crescimento moderado a rápido e de espécies bem adaptadas às condições ambientais. Como exemplo pode-se citar o visgueiro, a sabiá.

A timbaúba entre outras além de espécies clássicas nos quebra-ventos como Eucaliptus citriodora

As plantas serão dispostas em grandes linhas de forma a que se possa ter além da função de barrar os ventos de maior intensidade um aspecto paisagístico, na medida em que as plantas formam grandes blocos acentuando assim suas principais características ornamentais como a cor da floração, a forma da copa ou dos troncos

O cultivo destas plantas deve se dar de forma intensiva, através de irrigação, tratos fitossanitários, adubação orgânica pelo menos quatro vezes por ano e demais tratos culturais necessários ao bom desenvolvimento das espécies ali instaladas.

O coveamento das árvores a serem cultivadas como quebra-vento deve obedecer aos mesmos parâmetros indicados para as outras espécies que serão instaladas no Centro Gerencial do NUTRIR, além disso devemos observar sempre o critério para iniciar o plantio com a presença de um sistema de irrigação para estas espécies de forma localizada e a não interferência com sistemas construtivos de outra natureza

6.4 - A Implantação do Projeto de Paisagismo

Um projeto de paisagismo destas dimensões requer um planejamento adequado e ótima capacitação técnica. Por envolver serviços de natureza diversa, tais como transplante de árvores adultas, recomposição de áreas que serão afetadas por serviços de infra-estrutura, formação e capacitação de mão-de-obra entre outros sistemas

Deverá ser implantado um viveiro de mudas para recepção de material destinado aos quebra-ventos ou aos jardins do Centro Gerencial Este viveiro pode constituir-se de um ripado ou um telado com sistema de aspersão e caneiros para a formação de mudas. As suas dimensões devem estar adequadas ao volume de plantas que abrigará a cada período de desenvolvimento de todo o projeto como um conjunto áreas irrigadas, edificações de apoio, quebra-ventos, jardins e recomposição de áreas afetadas por serviços de infra-estrutura.

A instalação deste projeto demandará a implantação de cerca de dez mil mudas de árvores aproximadamente para os quebra-ventos e os jardins, além de 40mil m² de áreas a serem gramadas, e o transporte de blocos de pedra, reposição de solo e outros serviços

Estimados um período de 18 meses para a completa instalação de todo o projeto de paisagismo. E um período de cerca de 4 anos para o seu completo desenvolvimento em condições adequadas de manutenção

7 - INFRA-ESTRUTURA COMPLEMENTAR

000130

Conforme foi apresentado no Capítulo 1, deste relatório, a infra-estrutura complementar é constituída pelas redes viária, elétrica e telefônica, paisagismo, barragem vertedoura e cercas

A rede elétrica necessária à infra-estrutura de irrigação, a barragem vertedoura e o paisagismo encontram-se detalhados nos capítulos 4, 5 e 6 respectivamente

A rede telefônica por tratar-se de um projeto específico deverá ser desenvolvido pela concessionária estadual de telefonia - TELECEARÁ

A rede viária foi desmembrada em dois itens distintos

- a) recuperação da estrada de acesso e das estradas marginais ao canal;
- b) estradas internas.

O primeiro item de responsabilidade do DERT, foi orçado em R\$ 160 155,71, compreendendo aproximadamente 22,5 km de estradas a serem recuperadas e duas pontes tipo às existentes no Canal do Trabalhador orçadas em R\$ 40 000,00.

O segundo item compreende 20,30 km de estradas internas com revestimento primário com 6,0 m de largura

As cercas referentes ao contorno do perímetro do projeto foram estimados em R\$ 24.714,32, com um total de 7.377,41 m.

8 - QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

000132

NUTRIR
INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGAÇÃO
- RESUMO -

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | VALOR R\$ |
|--------------------|--|---------------------|
| I | INFRA-ESTRUTURA HIDRAULICA PRINCIPAL | 113.414,33 |
| L1 | ESTRUTURA DE CAPTACAO - 1 (EB-1,ADT-1 E R-1) | 17.571,62 |
| L2 | ESTRUTURA DE CAPTACAO - 2 (EB-2,ADT-2 E R-2) | 31.639,36 |
| L3 | ESTRUTURA DE CAPTACAO - 3 (EB-3,ADT-3) | 4.134,92 |
| L4 | ESTRUTURA DE CAPTACAO - 4 (EB-4,ADT-4) | 14.864,36 |
| L5 | ESTRUTURA DE CAPTACAO - 5 (EB-5,ADT-5 E R-3) | 25.960,77 |
| L6 | ESTRUTURA DE CAPTACAO - 6 (EB-6,ADT-6) | 14.774,14 |
| L7 | ESTRUTURA DE CAPTACAO - 7 (EB-7 ADT-7) | 4.469,16 |
| II | INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO PARCELAR | 577.195,20 |
| II-1 | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE GOTEJAMENTO UDG | 59.179,00 |
| II-2 | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE MICROASPERSAO UDM | 39.672,03 |
| II-3 | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE PIVO CENTRAL - UDP | 66.394,00 |
| II-4 | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE ASPERSAO - UDA | 62.618,84 |
| II-5 | UNIDADE PRODUCAO DE FRUTIFERAS - UPF (UPF-1 A UPF-5) | 63.294,00 |
| II-6 | UNIDADE PRODUCAO DE OLERICOLAS - UPO (UPO-1 A UPO-4) | 98.744,00 |
| II-7 | UNIDADE PRODUCAO DE GRAOS - UPG | 26.499,52 |
| II-8 | ESTACAO METEOROLOGICA E AREA EXPERIMENTAL - EMAE | 60.687,00 |
| II-9 | OBRA CIVIL | 100.106,81 |
| III | INFRA-ESTRUTURA ELETRICA INTERNA | 73.790,90 |
| III.1 | POSTO OU CUBICULO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO - 15 kV | 10.669,20 |
| III.2 | SUBESTAÇÃO AEREA - TIPO POSTE - 30 kVA - 13.800/380/220 V | 10.634,10 |
| III.3 | QUADRO GERAL DE FORÇA - 380 V - INSTALADO NAS CASAS DE BOMBAS DAS EB-2, EB-3 e EB-4 | 2.659,20 |
| III.4 | SUBESTAÇÃO AEREA - TIPO POSTE - 45 kVA - 13.800/380/220 V SUBESTAÇÕES 2 e 7 (UDG e UDM + UPO e UPF) | 8.635,80 |
| III.5 | QUADRO GERAL DE FORÇA - 380 V - INSTALADO NAS CASAS DE BOMBAS DO R1 e R3 | 1.784,80 |
| III.6 | SUBESTAÇÃO AEREA - TIPO POSTE - 75 kVA - 13.800/380/220 V SUBESTAÇÕES 3 e 6 (BMAE + UPG-EB7 e EB6) | 12.510,90 |
| III.7 | QUADRO GERAL DE FORÇA - 380 V - INSTALADO NAS CASAS | 1.816,80 |
| III.8 | CABOS CONDUTORES E ELETRODUTOS PARA MOTORES | 1.138,60 |
| III.9 | CHAVES DE PARTIDA P/ MOTORES (MATERIAL COMPLEMENTAR) | 3.510,00 |
| III.10 | LINHA DE DISTRIBUIÇÃO RURAL 13.800 / 380 / 220 V | 20.431,60 |
| IV | BARRAGEM | 13.837,34 |
| V | REDE DE QUEBRA-VENTOS E JARDINS | 100.000,00 |
| VI | INFRA-ESTRUTURA VIARIA | 345.061,26 |
| VII | CERCAS | 24.714,32 |
| TOTAL GERAL | | 1.248.013,35 |

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOI HA 100

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|----------|--|----------------|--------|-------------|-------------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| I | INFRA-ESTRUTURA HIDRAULICA PRINCIPAL | | | | 113 414,33 |
| 11 | ESTRUTURA DE CAPTACAO 1 (EB-1 ADT 1 E R 1) | | | | 17 571,62 |
| 1 | ESTACAO DE BOMBEAMENTO 1 (EB-1) | | | | 6 340,75 |
| 11 | EQUIPAMENTOS HIDROMECAVICOS | | | | 5 457,81 |
| 111 | Conjunto moto-bomba King ou similar modelo IRR 100-80-159 com motor 2,0 CV, 1750 rpm, montada sobre base fixa, para vazao de 43,20 m ³ /h e H _{man} = 6,1 mca. | un | 2,00 | 355,90 | 710,00 |
| 112 | Valvula de pe com crivo, fofo, c/ flange, d=150 mm | un | 2,00 | 636,38 | 1 272,76 |
| 113 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange, d=150 mm | un | 4,00 | 69,54 | 278,16 |
| 114 | Toco fofo, c/ flange d=150 mm, L= 2,0 m | un | 2,00 | 258,28 | 516,56 |
| 115 | Toco, fofo, c/ flange, d=150 mm, L= 1,1 m | un | 2,00 | 220,45 | 440,90 |
| 116 | Reducao excentrica 150x100 mm, fofo, c/ flange | un | 2,00 | 65,21 | 130,42 |
| 117 | Reducao concentrica 100x75 mm, fofo, c/ flange | un | 2,00 | 40,10 | 80,20 |
| 118 | Curva de 90 graus, fofo, c/ flange d=100 mm | un | 2,00 | 44,87 | 89,74 |
| 119 | Valvula de retencao, portinhola dupla, d=100 mm | un | 2,00 | 256,30 | 512,60 |
| 1110 | Registro de gaveta c/ flange e cabecote d=100 mm | un | 2,00 | 240,09 | 480,18 |
| 1111 | Toco, fofo, c/ flange d=100 mm, L= 2,5 m | un | 1,00 | 196,31 | 196,31 |
| 1112 | Toco, fofo, c/ flange d=100 mm, L= 3,2 m | un | 1,00 | 220,63 | 220,63 |
| 1113 | Toco fofo, c/ flange, d=100 mm, L= 1,0 m | un | 1,00 | 159,83 | 159,83 |
| 1114 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange, d=100 mm | un | 1,00 | 50,48 | 50,48 |
| 1115 | Reducao concentrica 150x100 mm, fofo, c/ flange | un | 1,00 | 64,20 | 64,20 |
| 1116 | Juncao de 45 graus, fofo, c/ flange, d=150x100 mm | un | 1,00 | 151,30 | 151,30 |
| 1117 | Adaptador fofo x PVC, d= 150 mm | un | 1,00 | 103,54 | 103,54 |
| 12 | OBRA CIVIL | | | | 882,94 |
| 12.1 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| 12.2 | Escavacao mecanica, carga e transporte, utilizando basculante em material de 1a. categoria | m ³ | 6,00 | 0,88 | 5,28 |
| 12.3 | Aterro Compactado - escav., carga, descarga e transp. ate 300 m umedec., esp. e hom. | m ³ | 2,00 | 2,36 | 4,72 |
| 12.4 | Concreto armado - 250 kg/m ³ | m ³ | 2,00 | 57,89 | 115,78 |
| 12.5 | Alvenaria de Elevacao (1 vez tijolo furado) | m ² | 30,00 | 7,41 | 222,30 |
| 12.6 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m ² | 13,00 | 19,25 | 250,25 |
| 12.7 | Blocos de ancoragem | m ³ | 0,85 | 95,77 | 81,40 |
| 12.8 | Escada de acesso externa, c/ 1,0 m de largura e guarda corpo | m | 4,00 | 10,50 | 42,00 |
| 12.9 | Porta (2,5x0,9 m) de enrolar em chapa de ferro corrugada completa | un | 1,00 | 104,78 | 104,78 |
| 12.10 | Combogos de cimento | m ² | 4,00 | 13,94 | 55,76 |
| 2 | ADUTORA 1 (ADT 1) | | | | 5 341,99 |
| 2.1 | EQUIPAMENTOS HIDROMECAVICOS | | | | 3 940,87 |
| 2.1.1 | Tubo PVC PN 60, JE, d=150 mm de 6,0 m de comprimento | un | 10,00 | 78,01 | 3 120,40 |
| 2.1.2 | Curva de 45 graus, JE, d=150 mm | un | 1,00 | 65,42 | 196,26 |
| 2.1.3 | Ventosa triplice funcao d= 50 mm | un | 1,00 | 194,78 | 194,78 |
| 2.1.4 | Te, JE, c/ bolsa e flange d= 150 x 50 mm | un | 1,00 | 74,01 | 74,01 |
| 2.1.5 | Registro de gaveta c/ bolsa d= 50 mm | un | 2,00 | 107,68 | 215,36 |
| 2.1.6 | Te, JE, c/ bolsas d= 150 x 50 mm | un | 2,00 | 70,03 | 140,06 |
| 2.2 | OBRA CIVIL | | | | 1 401,12 |
| 2.2.1 | Locacao e nivelamento da adutora (estaqueamento 20 x 20 m) | km | 0,237 | 161,33 | 38,24 |
| 2.2.2 | Escavacao manual de valas, material 1a. categoria H < 1,50 m | m ³ | 154,00 | 3,15 | 485,10 |
| 2.2.3 | Assentamento de tubos (d= 150 mm) | m | 237,00 | 2,22 | 526,14 |
| 2.2.4 | Reaterro compactado da vala (manual) | m ³ | 149,00 | 2,36 | 351,64 |
| 3 | RESERVATORIO 1 (R-1) | | | | 5 688,88 |
| 3.1 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| 3.2 | Escavacao mecanica, carga e transporte, utilizando basculante em material de 1a. categoria | m ³ | 90,00 | 0,88 | 79,20 |
| 3.3 | Aterro Compactado - escav., carga, descarga e transp. ate 300 m umedec., esp. e hom. | m ³ | 415,00 | 2,36 | 1 050,20 |
| 3.4 | Regularizacao de taludes externos e protecao com grama | m ² | 264,00 | 2,50 | 660,00 |
| 3.5 | Regularizacao de taludes internos fundo do reserv. e plataformas | m ² | 324,00 | 0,71 | 230,04 |
| 3.6 | Revestimento impermeabilizante, e=0,8 mm, geomembrana (Vinimanta cor preta) | m ² | 350,00 | 3,62 | 1 267,00 |
| 3.7 | Camada de argila | m ³ | 23,00 | 10,15 | 233,45 |
| 3.8 | Brita | m ³ | 23,00 | 11,54 | 265,42 |
| 3.9 | Concreto armado - 250 kg/m ³ | m ³ | 20,00 | 57,89 | 1 157,80 |
| 3.10 | Alvenaria de elevacao (1 vez tijolo furado) | m ² | 60,00 | 7,41 | 444,60 |
| 3.11 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m ² | 26,00 | 19,25 | 500,50 |

CUSTO/IR/CWQ

000134

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 2,00

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|------|---|------|--------|-------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 12 | ESTRUTURA DE CAPTACAO 2 (EB 2, ADT 2 E R 2) | | | | 31 639,36 |
| 1 | ESTACAO DE BOMBEAMENTO - 2 (EB 2) | | | | 7 222,06 |
| 11 | EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS | | | | 6.330,89 |
| 111 | Conjunto moto bomba King ou similar modelo IRR 100-80-260 com motor 10,0 CV, 1750 rpm, montada sobre base fixa, para vazao de 81,0 m ³ /h e Hmam = 17,95 mca | un | 2,00 | 701,00 | 1 402,00 |
| 112 | Valvula de pe com crivo, fofo, c/ flange, d=150 mm | un | 2,00 | 636,38 | 1 272,76 |
| 113 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange, d=150 mm | un | 4,00 | 69,54 | 278,16 |
| 114 | Toco fofo, c/ flange d=150 mm L= 2,0 m | un | 2,00 | 258,28 | 516,56 |
| 115 | Toco, fofo, c/ flange d=150 mm L= 1,1 m | un | 2,00 | 220,45 | 440,90 |
| 116 | Reducao excetrica 150x100 mm, fofo, c/ flange | un | 2,00 | 65,21 | 130,42 |
| 117 | Reducao concentrica 100x75 mm, fofo, c/ flange | un | 2,00 | 40,10 | 80,20 |
| 118 | Curva de 90 graus, fofo, c/ flange d=100 mm | un | 2,00 | 44,87 | 89,74 |
| 119 | Valvula de retencao, portinhola dupla, d=100 mm | un | 2,00 | 256,30 | 512,60 |
| 1110 | Registro de gaveta c/ flange e cabecote d=100 mm | un | 2,00 | 240,09 | 480,18 |
| 1111 | Toco, fofo, c/ flange d=100 mm, L= 2,5 m | un | 1,00 | 196,31 | 196,31 |
| 1112 | Toco fofo, c/ flange d=100 mm, L= 3,2 m | un | 1,00 | 220,63 | 220,63 |
| 1113 | Toco fofo, c/ flange, d=100 mm L= 1,0 m | un | 1,00 | 159,83 | 159,83 |
| 1114 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange, d=100 mm | un | 1,00 | 50,48 | 50,48 |
| 1115 | Reducao concentrica 200x100 mm fofo, c/ flange | un | 1,00 | 139,11 | 139,11 |
| 1116 | Juncao de 45 graus, fofo, c/ flange, d=200x100 mm | un | 1,00 | 199,22 | 199,22 |
| 1117 | Adaptador fofo x PVC, d= 200 mm | un | 1,00 | 161,79 | 161,79 |
| 12 | OBRA CIVIL | | | | 891,17 |
| 121 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| 122 | Escavacao mecanica, carga e transporte utilizando basculante em material de 1a. categoria | m3 | 7,00 | 0,88 | 6,16 |
| 123 | Aterro Compactado, escav., carga, descarga e transp. ate 300 m umedec., esp. e hom | m3 | 2,00 | 2,36 | 4,72 |
| 124 | Concreto armado - 250 kg/m ³ | m3 | 2,00 | 57,89 | 115,78 |
| 125 | Alvenaria de Elevacao (1 vez tijolo furado) | m2 | 30,00 | 7,41 | 222,30 |
| 126 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m2 | 13,00 | 19,25 | 250,25 |
| 127 | Blocos de ancoragem | m3 | 0,85 | 95,77 | 81,40 |
| 128 | Escada de acesso, externa, c/ 1,0 m de largura e guarda corpo | m | 4,70 | 10,50 | 49,35 |
| 129 | Porta (2,5x1,9 m) de enrolar em chapa de ferro corrugada completa | un | 1,00 | 104,78 | 104,78 |
| 1210 | Combogos de cimento | m2 | 4,00 | 13,94 | 55,76 |
| 2 | ADUTORA 2 (ADT-2) | | | | 9 281,19 |
| 2.1 | EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS | | | | 7 510,86 |
| 2.11 | Tubo PVC, PN 60, JE, d= 200 mm de 6,0 m de comprimento | un | 17,00 | 132,57 | 6.230,79 |
| 2.12 | Curva de 45 graus, JE, d=200 mm | un | 3,00 | 102,75 | 308,25 |
| 2.13 | Ventosa triplice funcao, d= 50 mm | un | 2,00 | 194,78 | 389,56 |
| 2.14 | Te, JE, c/ bolsa e flange d= 200 x 50 mm | un | 2,00 | 96,88 | 193,76 |
| 2.15 | Registro de gaveta c/ bolsa d= 50 mm | un | 2,00 | 107,68 | 215,36 |
| 2.16 | Te JE, c/ bolsa d= 200 x 50 mm | un | 2,00 | 86,57 | 173,14 |
| 2.2 | OBRA CIVIL | | | | 1 770,33 |
| 2.21 | Locacao e nivelmento da adutora (estacionamento 20 x 20 m) | km | 0,288 | 161,33 | 46,46 |
| 2.22 | Escavacao manual de valas, material 1a. categoria H < 1,50 m | m3 | 165,00 | 3,15 | 582,75 |
| 2.23 | Assentamento de tubos (d= 200 mm) | m | 288,00 | 2,52 | 725,76 |
| 2.24 | Reaterro compactado da vala (manual) | m3 | 176,00 | 2,36 | 415,36 |
| 3 | RESERVATORIO 2 (R 2) | | | | 15 136,11 |
| 3.1 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 1,73 | 1,73 |
| 3.2 | Escavacao mecanica, carga e transporte, utilizando basculante em material de 1a. categoria | m3 | 90,00 | 4,83 | 434,70 |
| 3.3 | Aterro Compactado, escav., carga, descarga e transp. ate 300 m, umedec., esp. e hom | m3 | 570,00 | 7,61 | 4 451,70 |
| 3.4 | Regularizacao de taludes externos e protecao com grama | m2 | 285,00 | 4,72 | 1 345,20 |
| 3.5 | Regularizacao de taludes internos, fundo do reserv. e plataformas | m2 | 352,00 | 1,42 | 499,84 |
| 3.6 | Revestimento impermeabilizante, e=0,8 mm, geomembrana (Vimimanta cor preta) | m2 | 370,00 | 3,62 | 1 339,40 |
| 3.7 | Camada de argila | m3 | 25,00 | 10,15 | 253,75 |
| 3.8 | Bnta | m3 | 25,00 | 12,89 | 322,25 |
| 3.9 | Concreto armado | m3 | 20,00 | 244,35 | 4 887,00 |
| 3.10 | Alvenaria de elevacao | m2 | 60,00 | 16,60 | 1 008,00 |
| 3.11 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m2 | 26,00 | 22,79 | 592,54 |

000135

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 3/00

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (RS) | |
|-------|---|----------------|--------|------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 13 | ESTRUTURA DE CAPTACAO 3 (EB-3 ADT 3) | | | | 4 134,92 |
| 1 | ESTACAO DE BOMBAMENTO 3 (EB 3) OBRA CIVIL | | | | 1 710,12 |
| 11 | OBRA CIVIL | | | | 682,94 |
| 111 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| 112 | Escavacao mecanica, carga e transporte, utilizando basculante em material de 1a categoria | m3 | 6,00 | 0,88 | 5,28 |
| 113 | Aterro Compactado escav., carga, descarga e transp. ate 300 m umedec., esp. e hom. | m3 | 2,00 | 2,36 | 4,72 |
| 114 | Concreto armado 250 kg/m ³ | m ³ | 2,00 | 57,89 | 115,78 |
| 115 | Alvenaria de Elevacao (1 vez tijolo furado) | m ² | 30,00 | 7,41 | 222,30 |
| 116 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m ² | 13,00 | 19,25 | 250,25 |
| 117 | Blocos de ancoragem | m ³ | 0,85 | 95,77 | 81,40 |
| 118 | Escada de acesso, externa, c/ 1,0 m de largura e guarda corpo | m | 4,90 | 10,50 | 42,00 |
| 119 | Porta (2,5x0,9 m) de enrolar em chapa de ferro corrugada completa | un | 1,00 | 104,78 | 104,78 |
| 1110 | Combogos de cimento | m ² | 4,00 | 13,94 | 55,76 |
| 2 | ADUTORA 3 (ADT 3) | | | | 2 424,80 |
| 2.1 | OBRA CIVIL | | | | 1 404,74 |
| 2.11 | Locacao e nivelamento da adutora (estaqueamento 20 x 20 m) | km | 0,27 | 161,33 | 43,56 |
| 2.12 | Escavacao manual de valas, material 1a categoria H < 1,50 m | m ³ | 172,00 | 3,15 | 541,80 |
| 2.13 | Assentamento de tubos (d = 100 mm) | m | 270,00 | 1,61 | 434,70 |
| 2.14 | Reaterro compactado da vala (manual) | m ³ | 163,00 | 2,36 | 384,68 |
| 14 | ESTRUTURA DE CAPTACAO 4 (EB 4 ADT 4) | | | | 14 864,36 |
| 1 | ESTACAO DE BOMBAMENTO 4 (EB 4) | | | | 7 972,79 |
| 11 | EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS | | | | 7 028,63 |
| 111 | Conjunto moto-bomba King ou similar, modelo IRR 50-40-260/2 com motor 6,0 CV, 1750 rpm, montada sobre base fixa para vazao de 16,70 m ³ /h e Hmam = 47,84 mca. | un | 3,00 | 736,00 | 2 208,00 |
| 112 | Valvula de pe com erro fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 3,00 | 343,98 | 1 031,94 |
| 113 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 6,00 | 43,00 | 258,00 |
| 114 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 2,0 m | un | 3,00 | 159,98 | 479,94 |
| 115 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 1,1 m | un | 3,00 | 151,20 | 453,60 |
| 116 | Reducao excentrica 75x50 mm, fofo, c/flange | un | 3,00 | 31,69 | 95,07 |
| 117 | Reducao concentrica 75x50 mm, fofo, c/flange | un | 3,00 | 34,63 | 103,89 |
| 118 | Curva de 90 graus, fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 3,00 | 38,11 | 114,33 |
| 119 | Valvula de retencao, portinhola dupla, d=75 mm | un | 3,00 | 283,29 | 849,87 |
| 1110 | Registro de gaveta c/ flange e cabecote, d=75 mm | un | 3,00 | 170,25 | 510,75 |
| 1111 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 2,5 m | un | 2,00 | 111,18 | 222,36 |
| 1112 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 2,1 m | un | 1,00 | 102,40 | 102,40 |
| 1113 | Toco fofo, c/flange, d=75 mm, L= 0,5 m | un | 1,00 | 84,83 | 84,83 |
| 1114 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 0,4 m | un | 1,00 | 84,83 | 84,83 |
| 1115 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 2,00 | 43,00 | 86,00 |
| 1116 | Reducao concentrica 100x75 mm, fofo, c/flange | un | 1,00 | 40,10 | 40,10 |
| 1117 | Reducao concentrica 150x100 mm, fofo, c/flange | un | 1,00 | 64,20 | 64,20 |
| 1118 | Juncao de 45 graus, fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 2,00 | 67,49 | 134,98 |
| 1119 | Adaptador fofo x PVC, d= 150 mm | un | 1,00 | 103,54 | 103,54 |
| 12 | OBRA CIVIL | | | | 944,16 |
| 12.1 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| 12.2 | Escavacao mecanica, carga e transporte, utilizando basculante em material de 1a categoria | m3 | 5,50 | 0,88 | 4,84 |
| 12.3 | Aterro Compactado escav., carga, descarga e transp. ate 300 m umedec., esp. e hom. | m3 | 2,00 | 2,36 | 4,72 |
| 12.4 | Concreto armado 250 kg/m ³ | m ³ | 1,85 | 57,89 | 107,10 |
| 12.5 | Alvenaria de Elevacao (1 vez tijolo furado) | m ² | 30,00 | 7,41 | 222,30 |
| 12.6 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m ² | 13,00 | 19,25 | 250,25 |
| 12.7 | Blocos de ancoragem | m ³ | 1,42 | 95,77 | 135,99 |
| 12.8 | Escada de acesso externa, c/ 1,0 m de largura e guarda corpo | m | 5,50 | 10,50 | 57,75 |
| 12.9 | Porta (2,5x0,9 m) de enrolar em chapa de ferro corrugada completa | un | 1,00 | 104,78 | 104,78 |
| 12.10 | Combogos de cimento | m ² | 4,00 | 13,94 | 55,76 |
| 2 | ADUTORA 4 (ADT 4) | | | | 6 891,57 |
| 2.1 | EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS | | | | 4 508,67 |
| 2.11 | Tubo PVC, PN 60, JE, d= 150 mm de 6,0 m de comprimento | un | 20,00 | 78,01 | 1 560,20 |
| 2.12 | Tubo PVC, PN 60, JE, d= 100 mm de 6,0 m de comprimento | un | 26,00 | 65,27 | 1 697,02 |
| 2.13 | Tubo PVC, PN 60, JE, d= 75 mm de 6,0 m de comprimento | un | 22,00 | 22,47 | 494,34 |
| 2.14 | Reducao PVC JE, d= 150x100 mm | un | 1,00 | 23,87 | 23,87 |
| 2.15 | Reducao PVC JE, d= 100x75 mm | un | 1,00 | 17,95 | 17,95 |
| 2.16 | Ventosa triplice funcao, d= 50 mm | un | 2,00 | 194,78 | 389,56 |
| 2.17 | Te, JE, c/ bolsa e flange d= 150 x 50 mm | un | 2,00 | 74,01 | 148,02 |
| 2.18 | Registro de gaveta c/ bolsa d= 50 mm | un | 1,00 | 107,68 | 107,68 |
| 2.19 | Te, JE, c/ bolsas d= 150 x 50 mm | un | 1,00 | 70,03 | 70,03 |
| 2.2 | OBRA CIVIL | | | | 2 382,90 |
| 2.2.1 | Locacao e nivelamento da adutora (estaqueamento 20 x 20 m) | km | 0,406 | 161,33 | 65,50 |
| 2.2.2 | Escavacao manual de valas, material 1a categoria H < 1,50 m | m ³ | 260,00 | 3,15 | 819,00 |
| 2.2.3 | Assentamento de tubos (d = 150 mm) | m | 406,00 | 2,22 | 901,32 |
| 2.2.4 | Reaterro compactado da vala (manual) | m ³ | 253,00 | 2,36 | 597,08 |

000136

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 400

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANTI | VALOR (R\$) | |
|--------|---|----------------|--------|-------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 15 | ESTRUTURA DE CAPTACAO 5 (EB-5 ADT 5 E R 3) | | | | 25 960,77 |
| 1 | ESTACAO DE BOMBEAMENTO 5 (EB 5) | | | | 6.524,37 |
| 1.1 | EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS | | | | 5 605,81 |
| 1.1.1 | Conjunto moto-bomba King ou similar, modelo IRR 100-80-159 com motor 4,0 CV 1750 rpm montada sobre base fixa, para vazao de 43 30 m ³ /h e H _{man} = 11,0 mca | un | 2,00 | 429,00 | 858,00 |
| 1.1.2 | Valvula de pe com crivo, fofo, c/ flange d = 150 mm | un | 2,00 | 636,38 | 1 272,76 |
| 1.1.3 | Curva de 45 graus, fofo c/ flange d = 150 mm | un | 4,00 | 69,54 | 278,16 |
| 1.1.4 | Toco, fofo, c/ flange, d = 150 mm, L = 2,0 m | un | 2,00 | 258,28 | 516,56 |
| 1.1.5 | Toco, fofo, c/ flange, d = 150 mm, L = 1,1 m | un | 2,00 | 220,45 | 440,90 |
| 1.1.6 | Reducao exocentrica 150x100 mm, fofo, c/ flange | un | 2,00 | 65,21 | 130,42 |
| 1.1.7 | Reducao concentrica 100x75 mm, fofo c/ flange | un | 2,00 | 40,10 | 80,20 |
| 1.1.8 | Curva de 90 graus, fofo, c/ flange, d = 100 mm | un | 2,00 | 44,87 | 89,74 |
| 1.1.9 | Valvula de retencao, portinhola dupla, d = 100 mm | un | 2,00 | 256,30 | 512,60 |
| 1.1.10 | Registro de gaveta c/ flange e cabeçote, d = 100 mm | un | 2,00 | 240,09 | 480,18 |
| 1.1.11 | Toco, fofo c/ flange, d = 100 mm L = 2,5 m | un | 1,00 | 196,31 | 196,31 |
| 1.1.12 | Toco, fofo, c/ flange d = 100 mm, L = 3,2 m | un | 1,00 | 220,63 | 220,63 |
| 1.1.13 | Toco, fofo, c/ flange, d = 100 mm, L = 1,0 m | un | 1,00 | 159,83 | 159,83 |
| 1.1.14 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange d = 100 mm | un | 1,00 | 50,48 | 50,48 |
| 1.1.15 | Reducao concentrica 150x100 mm, fofo, c/ flange | un | 1,00 | 64,20 | 64,20 |
| 1.1.16 | Juncao de 45 graus, fofo, c/ flange, d = 150x100 mm | un | 1,00 | 151,30 | 151,30 |
| 1.1.17 | Adaptador fofo x PVC, d = 150 mm | un | 1,00 | 103,54 | 103,54 |
| 1.2 | OBRA CIVIL | | | | 918,56 |
| 1.2.1 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| 1.2.2 | Escavacao mecanica, carga e transporte, utilizando basculante em material de Ia. categoria | m ³ | 8,00 | 0,88 | 7,04 |
| 1.2.3 | Aterro Compactado escav. carga, descarga e transp. ate 300 m umedec. esp e hom | m ³ | 3,00 | 2,36 | 7,08 |
| 1.2.4 | Concreto armado 250 kg/m ³ | m ³ | 2,00 | 57,89 | 115,78 |
| 1.2.5 | Alvenaria de Elevacao (1 vez tjolo furado) | m ² | 30,00 | 7,41 | 222,30 |
| 1.2.6 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m ² | 13,00 | 19,25 | 250,25 |
| 1.2.7 | Blocos de ancoragem | m ³ | 0,85 | 95,77 | 81,40 |
| 1.2.8 | Escada de acesso externa, c/ 1,0 m de largura e guarda-corpo | m | 7,00 | 10,50 | 73,50 |
| 1.2.9 | Porta (2,5x0,9 m) de enrolar em chapa de ferro corrugada, completa | un | 1,00 | 104,78 | 104,78 |
| 1.2.10 | Combogos de cimento | m ² | 4,00 | 13,94 | 55,76 |
| 2 | ADUTORA - 5 (ADT 5) | | | | 6.577,66 |
| 2.1 | EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS | | | | 4 798,98 |
| 2.1.1 | Tubo PVC, PN 60, JE, d = 150 mm de 6,0 m de comprimento | un | 51,00 | 78,01 | 3 978,51 |
| 2.1.2 | Curva de 45 graus, JE, d = 150 mm | un | 3,00 | 65,42 | 196,26 |
| 2.1.3 | Ventosa triplice funcao, d = 50 mm | un | 1,00 | 194,78 | 194,78 |
| 2.1.4 | Te, JE, c/ bolsa e flange d = 150 x 50 mm | un | 1,00 | 74,01 | 74,01 |
| 2.1.5 | Registro de gaveta c/ bolsa d = 50 mm | un | 2,00 | 107,68 | 215,36 |
| 2.1.6 | Te JE, c/ bolsas d = 150 x 50 mm | un | 2,00 | 70,03 | 140,06 |
| 2.2 | OBRA CIVIL | | | | 1 778,68 |
| 2.2.1 | Locacao e nivelamento da adutora (entaqueamento 20 x 20 m) | km | 0,303 | 161,33 | 48,88 |
| 2.2.2 | Escavacao manual de valas, material Ia. categoria H < 1,50 m | m ³ | 194,00 | 3,15 | 611,10 |
| 2.2.3 | Assentamento de tubos (d = 150 mm) | m | 303,00 | 2,22 | 672,66 |
| 2.2.4 | Reaterro compactado da vala (manual) | m ³ | 189,00 | 2,36 | 446,04 |
| 3 | RESERVATORIO 3 (R-3) | | | | 12.858,74 |
| 3.1 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 1,73 | 1,73 |
| 3.2 | Escavacao mecanica, carga e transporte, utilizando basculante em material de Ia. categoria | m ³ | 131,00 | 4,83 | 632,73 |
| 3.3 | Aterro Compactado escav. carga, descarga e transp. ate 300 m umedec. esp e hom | m ³ | 286,00 | 7,81 | 2 233,66 |
| 3.4 | Regularizacao de taludes externos e protecao com grama | m ² | 264,00 | 4,72 | 1 246,08 |
| 3.5 | Regularizacao de taludes internos, fundo do reserv. e plataforma | m ² | 324,00 | 1,42 | 460,08 |
| 3.6 | Revestimento impermeabilizante e = 0,8 mm, geomembrana (Vimimanta cor preta) | m ² | 350,00 | 3,62 | 1 267,00 |
| 3.7 | Camada de argila | m ³ | 23,00 | 10,15 | 233,45 |
| 3.8 | Brita | m ³ | 23,00 | 12,89 | 296,47 |
| 3.9 | Concreto armado | m ³ | 20,00 | 244,35 | 4 887,00 |
| 3.10 | Alvenaria de elevacao | m ² | 60,00 | 16,80 | 1 008,00 |
| 3.11 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m ² | 26,00 | 22,79 | 592,54 |

000137

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 500

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|--------|--|----------------|--------|-------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 16 | ESTRUTURA DE CAPTACAO 6 (EB-6,ADT-6) | | | | 14.774,14 |
| 1 | ESTACAO DE BOMBEAMENTO 6 (EB 6) | | | | 7.958,11 |
| 1.1 | EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS | | | | 7.028,63 |
| 1.1.1 | Conjunto moto-bomba King ou similar, modelo IRR 50-40-260/2-X com motor 7,5 CV, 1750 rpm, montada sobre base fixa, para vazao de 25,72 m ³ /h e H _{max} = 42,66 mca. | un | 3,00 | 736,00 | 2.208,00 |
| 1.1.2 | Valvula de pe com crivo, fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 3,00 | 343,96 | 1.031,94 |
| 1.1.3 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 6,00 | 43,00 | 258,00 |
| 1.1.4 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 2,0 m | un | 3,00 | 159,96 | 479,94 |
| 1.1.5 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 1,1 m | un | 3,00 | 151,20 | 453,60 |
| 1.1.6 | Reducao exocentrica 75x50 mm, fofo, c/flange | un | 3,00 | 31,69 | 95,07 |
| 1.1.7 | Reducao concentrica 75x50 mm, fofo, c/flange | un | 3,00 | 34,63 | 103,89 |
| 1.1.8 | Curva de 90 graus, fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 3,00 | 38,11 | 114,33 |
| 1.1.9 | Valvula de retencao, portinhola dupla, d=75 mm | un | 3,00 | 283,29 | 849,87 |
| 1.1.10 | Registro de gaveta c/ flange e cabecote d=75 mm | un | 3,00 | 170,25 | 510,75 |
| 1.1.11 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 2,5 m | un | 2,00 | 111,18 | 222,36 |
| 1.1.12 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 2,1 m | un | 1,00 | 102,40 | 102,40 |
| 1.1.13 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 0,5 m | un | 1,00 | 84,83 | 84,83 |
| 1.1.14 | Toco, fofo, c/flange, d=75 mm, L= 0,4 m | un | 1,00 | 84,83 | 84,83 |
| 1.1.15 | Curva de 45 graus, fofo, c/ flange, d=75 mm | un | 2,00 | 43,00 | 86,00 |
| 1.1.16 | Reducao concentrica 100x75 mm, fofo c/flange | un | 1,00 | 40,10 | 40,10 |
| 1.1.17 | Reducao concentrica 150x100 mm fofo, c/flange | un | 1,00 | 64,20 | 64,20 |
| 1.1.18 | Juncao de 45 graus, fofo, c/ flange d=75 mm | un | 2,00 | 67,49 | 134,98 |
| 1.1.19 | Adaptador fofo x PVC, d= 150 mm | un | 1,00 | 103,54 | 103,54 |
| 1.2 | OBRA CIVIL | | | | 929,48 |
| 1.2.1 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| 1.2.2 | Escavacao mecanica, carga e transporte utilizando basculante em material de 1a. categoria | m ³ | 10,00 | 0,88 | 8,80 |
| 1.2.3 | Aterro Compactado, escav, carga, descarga e transp ate 300 m umedec, esp. e bom. | m ³ | 3,00 | 2,36 | 7,08 |
| 1.2.4 | Concreto armado 250 kg/m ³ | m ³ | 1,85 | 57,89 | 107,10 |
| 1.2.5 | Alvenaria de Elevacao (1 vez tijolo furado) | m ² | 30,00 | 7,41 | 222,30 |
| 1.2.6 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m ² | 13,00 | 19,25 | 250,25 |
| 1.2.7 | Blocos de ancoragem | m ³ | 1,42 | 95,77 | 135,99 |
| 1.2.8 | Escada de acesso, externa, c/ 1,0 m de largura e guarda corpo | m | 3,56 | 10,50 | 36,75 |
| 1.2.9 | Porta(2,5x0,9 m) de enrolar em chapa de ferro corrugada, completa | un | 1,00 | 104,78 | 104,78 |
| 1.2.10 | Combos de cimento | m ² | 4,00 | 13,94 | 55,76 |
| 2 | ADUTORA 6 (ADT-6) | | | | 6.816,03 |
| 2.1 | EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS | | | | 4.362,83 |
| 2.1.1 | Tubo PVC, PN 60,JE, d= 150 mm de 6,0 m de comprimento | un | 21,00 | 78,01 | 1.638,21 |
| 2.1.2 | Tubo PVC, PN 60,JE, d= 100 mm de 6,0 m de comprimento | un | 26,00 | 65,27 | 1.697,02 |
| 2.1.3 | Tubo PVC, PN 60,JE, d= 75 mm de 6,0 m de comprimento | un | 24,00 | 22,47 | 539,28 |
| 2.1.4 | Ventosa (triplice funcao) d= 50 mm | un | 1,00 | 194,78 | 194,78 |
| 2.1.5 | Te, JE, c/ bolsa e flange d= 150 x 50 mm | un | 1,00 | 74,01 | 74,01 |
| 2.1.6 | Registro de gaveta c/ bolsa d= 50 mm | un | 1,00 | 107,68 | 107,68 |
| 2.1.7 | Te, JE, c/ bolsas d= 150 x 50 mm | un | 1,00 | 70,03 | 70,03 |
| 2.1.8 | Reducao PVC, JE, d= 150x100 mm | un | 1,00 | 23,87 | 23,87 |
| 2.1.9 | Reducao PVC, JE, d= 100x75 mm | un | 1,00 | 17,95 | 17,95 |
| 2.2 | OBRA CIVIL | | | | 2.453,20 |
| 2.2.1 | Locacao e nivelamento da adutora (estaqueamento 20 x 20 m) | km | 0,416 | 161,33 | 67,44 |
| 2.2.2 | Escavacao manual de valas, material 1a. categoria H < 1,50 m | m ³ | 268,00 | 3,15 | 844,20 |
| 2.2.3 | Assentamento de tubos (d = 150 mm) | m | 418,00 | 2,22 | 927,96 |
| 2.2.4 | Reaterro compactado da vala (manual) | m ³ | 260,00 | 2,36 | 613,60 |
| 17 | ESTRUTURA DE CAPTACAO 7 (EB 7 ADT 7) | | | | 4.469,16 |
| 1 | OBRA CIVIL | | | | 1.165,78 |
| 1.1 | Locacao de obra isolada | un | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| 1.2 | Escavacao mecanica, carga e transporte, utilizando basculante em material de 1a. categoria | m ³ | 6,00 | 0,88 | 5,28 |
| 1.3 | Aterro Compactado, escav, carga, descarga e transp ate 300 m umedec., esp e bom. | m ³ | 2,00 | 2,36 | 4,72 |
| 1.4 | Concreto armado 250 kg/m ³ | m ³ | 2,00 | 57,89 | 115,78 |
| 1.5 | Alvenaria de Elevacao (1 vez tijolo furado) | m ² | 30,00 | 7,41 | 222,30 |
| 1.6 | Cobertura c/ telhas de fibrocimento (6 mm) inclusive madeiramento | m ² | 13,00 | 19,25 | 250,25 |
| 1.7 | Blocos de ancoragem | m ³ | 0,85 | 95,77 | 81,40 |
| 1.8 | Escada de acesso, externa, c/ 1,0 m de largura e guarda corpo | m | 4,00 | 104,78 | 419,12 |
| 1.9 | Porta(2,5x0,9 m) de enrolar em chapa de ferro corrugada completa | un | 1,00 | 10,50 | 10,50 |
| 1.10 | Combos de cimento | m ² | 4,00 | 13,94 | 55,76 |
| 2 | ADUTORA 7 (ADT-7) | | | | 3.303,38 |
| 2.1 | OBRA CIVIL | | | | 1.887,69 |
| 2.1.1 | Locacao e nivelamento da adutora (estaqueamento 20 x 20 m) | km | 0,322 | 161,33 | 51,95 |
| 2.1.2 | Escavacao manual de valas, material 1a. categoria H < 1,50 m | m ³ | 206,00 | 3,15 | 648,90 |
| 2.1.3 | Assentamento de tubos (d = 133 mm) | m | 322,00 | 2,22 | 714,84 |
| 2.1.4 | Reaterro compactado da vala (manual) | m ³ | 200,00 | 2,36 | 472,00 |

000138

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 6 00

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|-----------|---|------|-----------|-------------|-------------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| II | INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO PARCELAR | | | | 577.195,20 |
| II 1 | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE GOTEJAMENTO UDG | | | | 59 179 00 |
| II 1.1 | UDG 1 e UDG 2 | | | | 23 985 00 |
| 1 | CONJUNTO DE SUCCAO E RECALQUE | | | | 4.570,00 |
| 1.1 | Conjunto moto-bomba KSB ou similar modelo MEGA 32-160 com motor de 10 CV 1500 rpm rotor 168 mm para Q=26 m ³ /h e Hm=44 m | un | 1 00 | | |
| 1.2 | Chave de partida automatica,compensadora 10 CV 180 V | un | 1 00 | | |
| 1.3 | Tubulacao de succao completa de d = 2" | un | 1 00 | | |
| 1.4 | Tubulacao de pressao completa de d = 1 1/2" | un | 1 00 | | |
| 2 | CABECAL DE CONTROLE | | | | 4.209,00 |
| 2.1 | Bomba injetora de Fertilizante, modelo TMB 10 WP | un | 1 00 | | |
| 2.2 | Filtro torpedo d = 3", p: Q = 25 2 m ³ /h | un | 1 00 | | |
| 2.3 | Filtro de disco d = 3" p: Q = 25 2 m ³ /h | un | 1 00 | | |
| 2.4 | Controlador FT 1 | un | 1 00 | | |
| 2.5 | Conexoes e acessorios | un | 1 00 | | |
| 3 | TUBULACAO DE DISTRIBUICAO E EMISSORES | | | | 12.164,00 |
| | Tubo PVC azul PN 40 d=50 mm, 6 m | un | 60 00 | | |
| | Tubo PVC azul PN 40 d=75 mm, 6 m | un | 40 00 | | |
| | Tubo PVC azul PN 40 d=100 mm, 6 m | un | 50 00 | | |
| | Tubo PE BD d=8 mm (comando) | m | 500 00 | | |
| | Tubo PE-BD,PN 40, d=16 mm | m | 22.300 00 | | |
| | Gotejador KATIF q = 3 75 l/h | un | 4 500 00 | | |
| | Gotejador KATIF, q = 2 30 l/h | un | 12.700 00 | | |
| 4 | VALVULAS | | | | 3 042,00 |
| | Valvula diafragma, d = 2" modelo S205 | un | 4 00 | | |
| | Valvula volumetrica, d = 3", modelo S900 | un | 1 00 | | |
| | Valvula anti vacuo d = 1 1/2" modelo VB | un | 4 00 | | |
| | Valvula ventosa, d = 2" plastica | un | 1 00 | | |
| | Valvula de retroalvagem, d = 2", modelo S405 | un | 1 00 | | |
| | Panel hidraulico c/ 2 saidas | un | 1 00 | | |
| II 1.2 | UDG 3 | | | | 14.203,00 |
| 1 | CONJUNTO DE SUCCAO E RECALQUE | | | | |
| | Conjunto moto-bomba WORTHINGTON ou similar 1 1/2" x 1 x 6, 1 estago, com motor WEG de 3 CV 3500 rpm, para Q = 8 m ³ /h e Hm=38 m | un | 1 00 | | |
| | Chave de partida automatica magnetica, 380 V | un | 1 00 | | |
| | Manometro | un | 1 00 | | |
| | Montagem sobre base fixa | un | 1 00 | | |
| | Tubulacao de succao completa de d = 50 mm L = 5 m | un | 1 00 | | |
| | Curva de saida da bomba 90 graus, d = 50 mm | un | 1 00 | | |
| | Ligacao de pressao - LP 50 | un | 1 00 | | |
| | Curva dupla p' lig. da bomba a linha metra CD 50 | un | 1 00 | | |
| | Valvula de retencao c/ by pass ER VR 50 | un | 1 00 | | |
| 2 | DISTRIBUICAO E CABECAL | | | | |
| | Tubo c/ gotejador NAAN PAZ-25 d = 17 mm x 0 5 x 2,1 l/h | un | 6.500 00 | | |
| | Tubo c/ gotejador NAAN PAZ-10, d = 17 mm x 0,33 x 1 7 l/h | un | 6.500 00 | | |
| | Tubo PE d = 16 mm (c/ 01 uniao a cada 100 mm) | m | 230 00 | | |
| | Conetor para lateral 16 mm | un | 230 00 | | |
| | Bracadeira 16 mm | un | 230 00 | | |
| | Bracadeira c/ adapt. e tubo PE 1" p: limpeza 50 mm x 1" | un | 8,00 | | |
| | Adaptador de polietileno 16 mm x 17 mm | un | 230 00 | | |
| | Final de linha d = 17 mm | un | 230 00 | | |
| | Uniao de parede delgada 16,5 x 16,5 mm | un | 100 00 | | |
| | Tubo PVC azul PN 40 d=50 mm, 6 m | un | 118 00 | | |
| | Tubo PVC azul PN 80 d=50 mm, 6 m | un | 45 00 | | |
| | Furador para conector | un | 1 00 | | |
| | Curva PVC 90 graus, d = 50 mm | un | 2,00 | | |
| | Te PVC, d = 50 mm | un | 2,00 | | |
| | Cap PVC, d = 50 mm | un | 8 00 | | |
| | Filtro automatico Spin Klin d = 2" | un | 1 00 | | |
| | Ligacao do filtro LSK 2E | un | 1 00 | | |
| | Bomba injetora hidraulica TWB, 10 WP | un | 1 00 | | |
| | Manometro 0-10 kg/cm ² | un | 2,00 | | |
| | Curva 90 graus, d = 75 mm | un | 2,00 | | |
| | Ligacao de saida do cabecal c/ valvula antivacuio d=75 mm 2 S | un | 1 00 | | |
| | Cavalete completo d = 2" | un | 4 00 | | |
| | Valvula diafragma c/ solenoides d = 1 1/2" | un | 1 00 | | |
| | Valvula diafragma d = 1 1/2" c/ comando manual piloto e T seletor | un | 8,00 | | |
| | Transicao AZ d = 50 mm x PVC SD d = 50 mm | un | 1 00 | | |
| | Controlador QT 8 + sol. | un | 1 00 | | |
| | Tubo de comando d = 8 mm | m | 1748 00 | | |
| | VRH d = 50 mm | un | 1 00 | | |

000129

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 700

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|--------|--|------|----------|-------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| II 1.3 | UDG-4 | | | | 20 991,00 |
| 1 | CONJUNTO DE SUCCAO E RECALQUE Conjunto moto-bomba KSB ou similar, modelo MEGA 32 160 com motor de 10 CV 3500 rpm rotor 162 mm, para Q=15 m ³ /h e Hm=47 m Chave de partida automatica, compensadora, 10 CV 380 V Tubulacao de succao completa de d = 3" Ligacao de bomba de d = 4" | un | 1,00 | 3 500,00 | 3 500,00 |
| | | un | 1,00 | 900,00 | 900,00 |
| | | un | 1,00 | 210,00 | 210,00 |
| | | un | 1,00 | 450,00 | 450,00 |
| 2 | SISTEMA DE FILTRAGEM Bomba injetora de Fertilizante Filtro de discos d = 2 Filtro de tela d = 2 | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| 3 | TUBULACAO DE DISTRIBUICAO E EMISSORES Tubo PVC azul PN 40 d=50 mm 6 m Tubo PVC azul PN 40 d=75 mm 6 m Acessorios PVC Tubo gotejador RAM 17 q = 3,5 l/h x 0,75 m Conetor para RAM 17 inicial Conetor para RAM 17 final | un | 55,00 | 17,27 | 950,00 |
| | | un | 22,00 | 21,14 | 465,00 |
| | | un | | | 400,00 |
| | | m | 5 200,00 | 0,91 | 4 900,00 |
| | | m | 50,00 | 0,94 | 47,00 |
| | | un | 50,00 | 0,22 | 11,00 |
| 4 | VALVULAS Valvula hidraulica d = 2" piloto Valvula hidraulica, d = 3" Hidrometro 3 Ventosa, d = 2" | un | 2,00 | 320,00 | 640,00 |
| | | un | 1,00 | 154,00 | 154,00 |
| | | un | 1,00 | 834,00 | 834,00 |
| | | un | 1,00 | 230,00 | 230,00 |
| II 2 | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE MICROASPCRSO UDM | | | | 39 672,03 |
| II 2.1 | UDM 1 | | | | 7 331,22 |
| | Conjunto moto bomba modelo K 40-25 160, centrifuga acoplada a motor de 3 CV trifasico | un | 1,00 | 214,80 | 214,80 |
| | Quadro c/chave de partida direta, 3 CV | un | 1,00 | 98,89 | 98,89 |
| | Tubulacao de succao completa de d = 2" x 1 1/2" L = 5 m | un | 1,00 | 65,80 | 65,80 |
| | Tubulacao de recalque completa de d = 3" x 1" | un | 1,00 | 76,90 | 76,90 |
| | Cabo 6 mm | m | 60,00 | 0,97 | 58,20 |
| | Eletroduto PVC d = 1" x 3 m | un | 1,00 | 1,78 | 1,78 |
| | Tubo PVC azul PN 40, SD d=75 mm, 6 m | un | 17,00 | 18,11 | 670,07 |
| | Curva PVC 90 graus SD d = 75 mm | un | 3,00 | 6,26 | 18,78 |
| | Tubo PVC azul PN 40 SD d=50 mm, 6 m | un | 38,00 | 8,99 | 341,62 |
| | Tampao final PVC SD d = 50 mm | un | 2,00 | 1,02 | 2,04 |
| | Tubo PEBD d = 16 mm | m | 5 800,00 | 0,35 | 2 030,00 |
| | Microaspersor DAN JET completo 28 l/h | un | 800,00 | 1,99 | 1 592,00 |
| | Microtubo d = 8 mm | m | 600,00 | 0,20 | 120,00 |
| | Panel de controle p/ 3 valvulas | un | 1,00 | 235,00 | 235,00 |
| | Valvulas hidraulicas d = 2" | un | 3,00 | 200,00 | 600,00 |
| | Sistema de filtragem completo p/ 15 m ³ /h | un | 1,00 | 1 200,00 | 1 200,00 |
| II 2.2 | UDM 2 | | | | 8 990,81 |
| | Conjunto moto bomba modelo K 50-40-170 centrifuga acoplada a motor de 5 CV trifasico | un | 1,00 | 339,00 | 339,00 |
| | Quadro c/chave de partida direta, 5 CV | un | 1,00 | 116,00 | 116,00 |
| | Tubulacao de succao completa de d = 2 1/2" x 2" L = 5 m | un | 1,00 | 130,00 | 130,00 |
| | Tubulacao de recalque completa de d = 3" x 1 1/2" | un | 1,00 | 128,30 | 128,30 |
| | Cabo 6 mm | m | 60,00 | 0,97 | 58,20 |
| | Eletroduto PVC d = 1" x 3 m | un | 4,00 | 1,78 | 7,12 |
| | Tubo PVC azul PN 40, SD d=75 mm, 6 m | un | 75,00 | 18,11 | 1 358,25 |
| | Curva PVC 90 graus SD d = 75 mm | un | 3,00 | 6,26 | 18,78 |
| | Tampao final PVC SD d = 75 mm | un | 2,00 | 2,08 | 4,16 |
| | Tubo PEBD d = 20 mm | m | 5 800,00 | 0,45 | 2 610,00 |
| | Microaspersor DINAMICO completo 50 l/h | un | 800,00 | 2,27 | 1 816,00 |
| | Microtubo d = 8 mm | m | 600,00 | 0,20 | 120,00 |
| | Panel de controle p/ 3 valvulas | un | 1,00 | 235,00 | 235,00 |
| | Valvulas hidraulicas d = 2" | un | 3,00 | 200,00 | 600,00 |
| | Sistema de filtragem completo p/ 25 m ³ /h | un | 1,00 | 1 450,00 | 1 450,00 |
| II 2.3 | UDM 3 E UDM 4 | | | | 23 350,00 |
| 1 | CONJUNTO DE SUCCAO E RECALQUE Conjunto moto bomba WORTHINGTON ou similar, 2" x 1 x 6, 1 estagio, com motor WEG de 3 CV, 3500 rpm, para Q= 13 m ³ /h e Hm=45 m Chave de partida automatica magnetica, 380 V Manometro Montagem sobre base fixa Tubulacao de succao completa de d = 70 mm, L = 5 m Curva de saida da bomba 90 graus, d = 70 mm Ligacao de pressao - LP 70 Curva dupla p/ lig. da bomba a linha mestra, CD 70 Valvula de retencao c/ by pass ER VR 70 | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |
| | | un | 1,00 | | |

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 9/00

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|--------|---|-------|----------|-------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| II-4 | UNIDADE DEMONSTRATIVA DE ASPERSAO UDA | | | | 62.618,84 |
| II-4.1 | UDA 1 | | | | 3.785,00 |
| | Tubo mestre de 6 m d = 2" ERM PVC | 17,00 | | | |
| | Tubo mestre de 6 m d = 3" ERM PVC | 18,00 | | | |
| | Valvula de derivacao d = 3 x 2" ERM PVC | 7,00 | | | |
| | Valvula de derivacao d = 2 x 2" ERM PVC | 5,00 | | | |
| | Reducao M 3" x F 2" | 1,00 | | | |
| | Peca de transicao PVC SD 3" x PVC F-RM 3" | 1,00 | | | |
| | Tampao Final M 2" | 1,00 | | | |
| | Valvula diafragma d = 2" | 1,00 | | | |
| | Cotovelo derivacao c/ chave F 2" | 2,00 | | | |
| | Tubo para ramos d = 2" 6 m | 21,00 | | | |
| | Curva de nivelamento d = 2" | 2,00 | | | |
| | Engate rapido para aspersor 1", tipo ERVA | 8,00 | | | |
| | Saida p/ aspersor 2 x 1" | 8,00 | | | |
| | Tubo subida 1,5 m de altura com tripe d = 1" | 8,00 | | | |
| | Aspersor, tipo ZE D30, bocais 4,5 x 4,8 mm | 8,00 | | | |
| | Tampao final M d = 2" | 2,00 | | | |
| | Cavalete p/ tomada de agua d = 3" | 1,00 | | | |
| II-4.2 | UDA 2 | | | | 3.350,00 |
| | Tubo mestre de 6 m d = 1" AL | 35,00 | | | |
| | Valvula de derivacao d = 3 x 2" | 11,00 | | | |
| | Peca de transicao PVC 3" x AL 3" | 1,00 | | | |
| | Tampao Final M 3" | 1,00 | | | |
| | Valvula diafragma d = 1 1/2" PR | 1,00 | | | |
| | Cotovelo derivacao c/ chave F 2" | 1,00 | | | |
| | Tubo para ramos d = 2" 6 m | 11,00 | | | |
| | Saida p/ aspersor 2 x 2" | 6,00 | | | |
| | Engate rapido para aspersor 1", tipo ERVA | 6,00 | | | |
| | Tubo subida 1,5 m de altura com tripe d = 1" | 6,00 | | | |
| | Aspersor, NAAN 4035, bocais 6,0 x 2,5 mm | 6,00 | | | |
| | Tampao final M d = 2" | 1,00 | | | |
| | Cavalete p/ tomada de agua d = 3" | 1,00 | | | |
| II-4.3 | UDA 3 | | | | 12.677,00 |
| 1 | CABECAL DE CONTROLE | | | | 1.842,00 |
| | Bomba injetora de Fertilizante, modelo TMB 10 WP | un | 1,00 | | |
| | Filtro de disco d = 2" p/ Q = 15 l m3/h | un | 1,00 | | |
| | Conexoes e acessorios | un | 1,00 | | |
| 2 | TUBULACAO DE DISTRIBUICAO E EMISSORES | | | | 7.586,00 |
| | Tubo PVC azul PN 40 d = 50 mm, 6 m | un | 120,00 | | |
| | Tubo PVC azul PN 40 d = 75 mm, 6 m | un | 30,00 | | |
| | Tubo PE-BD d = 8 mm (comando) | m | 900,00 | | |
| | Tubo PE-BD PN 40, d = 16 mm | m | 3.800,00 | | |
| | Microaspersor MANKAD 200 l/h c/ haste de 1 m | un | 630,00 | | |
| 3 | VALVULAS | | | | 3.249,00 |
| | Valvula diafragma, d = 2" modelo S205 | un | 8,00 | | |
| | Valvula volumetrica, d = 3" modelo S920 | un | 1,00 | | |
| | Panel hidraulico c/ 2 saidas | un | 1,00 | | |
| II-4.4 | UDA 4 | | | | 3.477,94 |
| | Tomada de lote c/ de reg. de gaveta d = 3" e adapt. PVC SD d = 3" x 75 mm | un | 1,00 | 126,00 | 126,00 |
| | Tubo PVC LF PN 80 d = 75 mm | un | 34,00 | 20,62 | 701,08 |
| | Te PVC SD PN 80 d = 75 mm | un | 11,00 | 8,26 | 90,86 |
| | Curva PVC SD d = 75 mm | un | 1,00 | 6,26 | 6,26 |
| | Adaptador PVC SD d = 75 mm x 2 1/2" | un | 12,00 | 2,63 | 31,56 |
| | Luva PG d = 2 1/2" | un | 12,00 | 11,52 | 138,24 |
| | Hidrante de Linha d = 2 1/2 x 3" | un | 12,00 | 32,85 | 394,20 |
| | Curva de derivacao PVC EMS d = 3 x 2" | un | 2,00 | 17,99 | 35,98 |
| | Tubo PVC EMS d = 2" | un | 22,00 | 26,94 | 592,68 |
| | Tampao final PVC EMS d = 2" | un | 2,00 | 13,64 | 27,28 |
| | Saida p/ aspersor PVC EMS d = 2" x 1 | un | 12,00 | 19,59 | 235,08 |
| | Aspersor Sinninger mod. 4023-2 3/4" M | un | 12,00 | 24,00 | 288,00 |
| | Tripe c/ tubo de subida d = 1" x 1,0 m | un | 12,00 | 67,00 | 804,00 |
| | Luva PVC roscavel d = 4" | un | 12,00 | 0,56 | 6,72 |

000142

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 10/00

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|--------|--|------|----------|-------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| II-4.5 | UDA 5 | | | | 3 765,72 |
| | Tomada de lote c. de reg. de gaveta d=3" e adapt PVC EMS d=3" e | | | | |
| | Curva de nivelamento PVC EMS d= 3" | un | 1,00 | 89,00 | 89,00 |
| | Tubo PVC EMS d = 3" | un | 34,00 | 41,34 | 1 405,56 |
| | Valvula de linha PVC EMS d = 3" | un | 11,00 | 54,00 | 594,00 |
| | Tampao final PVC EMS d = 3" | un | 1,00 | 16,36 | 16,36 |
| | Tubo PVC EMS d = 2" | un | 24,00 | 26,94 | 646,56 |
| | Curva de derivacao PVC EMS d = 3 x 2" | un | 2,00 | 17,99 | 35,98 |
| | Curva de nivelamento PVC EMS d= 2" | un | 2,00 | 17,52 | 35,04 |
| | Tampao final PVC EMS d = 2" | un | 2,00 | 13,60 | 27,20 |
| | Saida p/ aspersor PVC EMS d = 2" x 1" | un | 9,00 | 19,59 | 176,31 |
| | Trupe c/ tubo de subida d = 1" x 1,5 m | un | 9,00 | 67,00 | 603,00 |
| | Aspersor FABRIMAR A 1823 M 1" | un | 9,00 | 15,19 | 136,71 |
| II-4.6 | UDA 6 | | | | 6.171,18 |
| | Tomada de lote c/ de reg. de gaveta e adapt.PVC SD d= 75 mm e | | | | |
| | barrilete c/ ventosa, manometro, curvas | un | 1,00 | 106,00 | 106,00 |
| | Tubo PVC SD PN 40 d = 75 mm | un | 25,00 | 18,11 | 452,75 |
| | Tubo PVC SD PN 40 d = 50 mm | un | 33,00 | 8,99 | 296,67 |
| | Saida p/ lateral d = 50 mm x 20 mm | un | 60,00 | 3,45 | 207,00 |
| | Tampao final PVC SD PN 40 d = 50 mm | un | 3,00 | 1,02 | 3,06 |
| | Tubo PEBD PN 15 d = 20 mm | un | 3 800,00 | 0,48 | 1 824,00 |
| | Aspersor modelo EIJN DOR 900 completo | un | 450,00 | 6,94 | 3 123,00 |
| | Barrilete completo d = 50 mm | un | 3,00 | 52,90 | 158,70 |
| II-4.7 | UDA 7 | | | | 29 392,00 |
| 1 | CONJUNTO DE SUCCAO E RECALQUE | | | | |
| | Conjunto moto-bomba montado em base fixa sobre flutuante com | | | | |
| | motor TFVE de 30 CV para Q= 61 m ³ /h e Hm=83 m e luva elastica | un | 1,00 | | |
| | Chave eletrica SPE, 30 CV, 380 V | un | 1,00 | | |
| | Manometro de glicenna 0 a 10 atm | un | 1,00 | | |
| | Tubulacao de succao completa ER de d = 133 mm L = 50 m | un | 1,00 | | |
| | Ligacao de pressao c/ registro e ER F 133 | un | 1,00 | | |
| | Curva de saida da bomba 90 graus, d = 4" | un | 1,00 | | |
| | Mangueira com adaptadores 3" x 10 m | un | 1,00 | | |
| | Valvula de retencao MF 133 mm | un | 1,00 | | |
| 2 | TUBULACAO MESTRA | | | | |
| | Tubo d = 133 mm 6 m | un | 110,00 | | |
| | Tubo d = 133 mm, 6 m com furo para VDB | un | 6,00 | | |
| | Valvula de derivacao p/ ramos VDB 133 mm x 3 | un | 6,00 | | |
| | Curva tipo CP MF 133 mm, 90 graus | un | 1,00 | | |
| | Peca bifurcada CP MF 133 mm x PF 133 | un | 1,00 | | |
| | Tampao final d = 133 mm | un | 2,00 | | |
| 3 | AUTOPROPELIDO | | | | |
| | Modelo CHUVISCO com | un | 1,00 | | |
| | aspersor canhao setorial MEC 21 | | | | |
| | acionamento hidraulico por turbina | | | | |
| | 200 m de cabo de aço | | | | |
| | montado sobre carreta de 2 rodas pneumaticas | | | | |
| | Conjunto de engates para mangueira d = 3" | un | 1,00 | | |
| | Mangueira especial d = 3" x 100 m | un | 1,00 | | |
| | Cotovelo de derivacao c/ chave F 3" p/ mangueira | un | 1,00 | | |

000143

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 11/00

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|------|---|---|--|---|--|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| II-5 | UNIDADE PRODUCAO DE FRUTIFERAS UPF (UPF 1 A UPF 5) | | | | 63.294,00 |
| 1 | CONJUNTO DE SUCCAO E RECALQUE Conjunto moto-bomba KSB ou similar, modelo MEGA 32 160, com motor de 10 CV, 3500 rpm, rotor 168 mm, para Q=26 m ³ /h e Hm=44 m Chave de partida automatica, compensadora, 10 CV, 380 V Tubulacao de succao completa de d = 3" Tubulacao de pressao completa de d = 2 1/2" | un un un un | 2,00 2,00 2,00 2,00 | | 9.368,00 |
| 2 | CABECAL DE CONTROLE Bomba injetora de Fertilizante, modelo TMB 10 WP Filtro torpedo d = 3", p/ Q = 52 m ³ /h Filtro de disco d = 3", p/ Q = 52 m ³ /h Controlador FT-2 Conexoes e acessorios | un un un un un | 5,00 2,00 2,00 1,00 1,00 | | 11.517,00 |
| 3 | TUBULACAO DE DISTRIBUICAO E EMISSORES Tubo PVC azul PN 40 d=50 mm, 6 m Tubo PVC azul PN 40 d=100 mm, 6 m Tubo PVC azul PN 40 d=150 mm, 6 m Tubo PE-BD d=8 mm (comando) Tubo PE-BD PN 40, d=16 mm Microaspersor DAN 2001 35 l/h Microaspersor DAN JET 57 l/h Microaspersor DAN JET 19 l/h Microaspersor DAN 2001 55 l/h | un un un m m m un un un un | 165,00 175,00 25,00 5.500,00 30.000,00 2.000,00 650,00 3.500,00 650,00 | | 33.397,00 |
| 4 | VALVULAS Valvula diafragma, d = 2", modelo S205 Valvula volumetrica, d = 3" modelo S900 Valvula anti vacuo, d = 1/2" modelo VH Valvula ventosa, d = 2" plastica Valvula de retrolavagem, d = 2", modelo S405 Valvula reg. de pressao, d = 3" modelo S420 Painel hidraulico c/ 14 saidas | un un un un un un un | 14,00 1,00 14,00 1,00 2,00 4,00 1,00 | | 9.012,00 |
| II-6 | UNIDADE PRODUCAO DE OLERICOLAS UPO (UPO 1 A UPO 4) | | | | 98.744,00 |
| 1 | CONJUNTO DE SUCCAO E RECALQUE Conjunto moto-bomba KSB ou similar modelo MEGA 32 160 com motor de 10 CV 3500 rpm, rotor 176 mm para Q=27,5 m ³ /h e Hm=47 m Chave de partida automatica, compensadora, 10 CV 380 V Tubulacao de succao completa de d = 3" Ligacao de bomba d = 3" | un un un un | 2,00 2,00 2,00 2,00 | 3.080,00 900,00 210,00 444,00 | 6.160,00 1.800,00 420,00 888,00 |
| 2 | SISTEMA DE FILTRAGEM Bomba injetora de Fertilizante Filtro de discos d = 2" Filtro de tela d = 2" | un un un | 1,00 3,00 3,00 | | 23.200,00 |
| 3 | TUBULACAO DE DISTRIBUICAO E EMISSORES Tubo PVC azul PN 40 d=100 mm, 6 m Tubo PVC azul PN 40 d=75 mm 6 m Tubo PVC azul PN 40 d=50 mm 6 m Acessorios PVC Tubo gotejador TYPHOON q = 1,75 l/h x 0,50 m Tubo gotejador RAM K q = 2,3 l/h x 0,50 m Conetor para TYPHOON/RAM K - inicial Conetor para TYPHOON/RAM-K - final | un un un m m un un | 40,00 200,00 120,00 11.000,00 58000,00 1.000,00 1.000,00 | 36,40 20,80 13,77 0,30 0,62 0,92 0,36 | 1.456,00 4.160,00 1.652,00 2.180,00 13.200,00 35.960,00 920,00 360,00 |
| 4 | VALVULAS Valvula hidraulica d = 2" Valvula hidraulica, d = 3" Valvula piloto Ventosa, d = 2" Hidrometro 3 | un un un un un | 32,00 1,00 1,00 1,00 1,00 | 104,00 154,00 180,00 230,00 834,00 | 6.388,00 3.328,00 1.816,00 230,00 834,00 |

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 12,00

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|--------|--|------|--------|-------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| II 7 | UNIDADE PRODUCAO DE GRAOS UPG | | | | 26.499,52 |
| II 7.1 | UPG 1 | | | | 6.756,37 |
| | Conjunto moto-bomba modelo K 50-40-179 rotor 168 mm centrifuga acoplada a motor de 7,5 CV, trifasico | un | 1,00 | 372,00 | 372,00 |
| | Quadro chave de partida direta, 7,5 CV | un | 1,00 | 135,00 | 135,00 |
| | Tubulacao de succao completa de d = 3" x 2" L = 5 m | un | 1,00 | 144,00 | 144,00 |
| | Tubulacao de recalque completa de d = 4" x 1 1/2" | un | 1,00 | 147,00 | 147,00 |
| | Cabo 6 mm | m | 60,00 | 0,97 | 58,20 |
| | Eletroduto PVC d = 1" x 3 m | un | 4,00 | 0,60 | 3,20 |
| | Tubo PVC azul PN 40 SD d=100 mm 6 m | un | 15,00 | 59,02 | 885,30 |
| | Tomada de lote | un | 1,00 | 159,00 | 159,00 |
| | Tubo PVC azul PN 40, SD d=75 mm 6 m | un | 36,00 | 18,11 | 648,18 |
| | Te PVC SD d=75 x 50 mm | un | 24,00 | 4,16 | 99,84 |
| | Curva PVC 90 graus SD d = 75 mm | un | 3,00 | 6,26 | 18,78 |
| | Tubo PVC azul PN 40, SD d=50 mm 6 m | un | 324,00 | 8,99 | 2.912,76 |
| | Te PVC SD d = 50 mm x 1" | un | 108,00 | 2,86 | 308,88 |
| | Tampao final PVC SD d = 50 mm | un | 24,00 | 1,02 | 24,48 |
| | Valvula automatica d = 1" (femea) | un | 108,00 | 3,83 | 413,64 |
| | Valvula automatica d = 1" (macho) | un | 9,00 | 3,56 | 32,04 |
| | Luva PVC roscavel d = 1" | un | 108,00 | 0,78 | 84,24 |
| | Tubo PVC roscavel d = 1" | un | 8,00 | 16,64 | 133,12 |
| | Aspersor mod. FABRIMAR A 1823 macho | un | 9,00 | 15,19 | 136,71 |
| II 7.2 | UPG 2 | | | | 8.536,55 |
| | Conjunto moto-bomba modelo K-65 50-175 rotor 165 mm centrifuga acoplada a motor de 10 CV trifasico | un | 1,00 | 545,00 | 545,00 |
| | Quadro chave de partida direta, 10 CV | un | 1,00 | 250,00 | 250,00 |
| | Tubulacao de succao completa de d = 4" x 2 1/2" L = 5 m | un | 1,00 | 189,00 | 189,00 |
| | Tubulacao de recalque completa de d = 4" x 2" | un | 1,00 | 147,00 | 147,00 |
| | Tubo PVC azul PN 40, SD d=100 mm, 6 m | un | 36,00 | 59,02 | 2.242,76 |
| | Tubo PVC azul PN 40 SD d=75 mm 6 m | un | 123,00 | 18,11 | 2.227,53 |
| | Tubo PVC azul PN 40, SD d=50 mm, 6 m | un | 120,00 | 8,99 | 1.078,80 |
| | Te PVC SD d = 100 x 75 mm | un | 16,00 | 10,16 | 162,68 |
| | Reducao PVC SD d = 100 x 75 mm | un | 4,00 | 2,26 | 9,04 |
| | Reducao PVC SD d = 75 x 50 mm | un | 16,00 | 1,62 | 29,16 |
| | Tampao final PVC SD d = 50 mm | un | 18,00 | 1,02 | 18,36 |
| | Te PVC SD d = 75 mm x 1" | un | 36,00 | 5,89 | 212,04 |
| | Te PVC SD d = 50 mm x 1" | un | 45,00 | 2,86 | 128,70 |
| | Valvula automatica d = 1" (femea) | un | 81,00 | 3,83 | 310,23 |
| | Valvula automatica d = 1" (macho) | un | 9,00 | 3,56 | 32,04 |
| | Luva PVC roscavel d = 1" | un | 81,00 | 0,78 | 63,18 |
| | Tubo PVC roscavel d = 1" | un | 8,00 | 16,64 | 133,12 |
| | Trape c/ tubo de subida d = 1" x 1,8 m | un | 9,00 | 67,00 | 603,00 |
| | Aspersor mod. FABRIMAR A-1823 macho | un | 9,00 | 15,19 | 136,71 |
| II 7.3 | UPG 3 | | | | 3.730,38 |
| | Conjunto moto-bomba modelo K 50-40-179 rotor 168 mm centrifuga acoplada a motor de 7,5 CV trifasico | un | 1,00 | 435,00 | 438,00 |
| | Tubulacao de succao completa de d = 3" x 2" L = 5 m | un | 1,00 | 144,00 | 144,00 |
| | Tubulacao de recalque completa de d = 4" x 1 1/2" | un | 1,00 | 147,00 | 147,00 |
| | Te PVC SD d = 100 mm | un | 1,00 | 10,62 | 10,62 |
| | Curva 90 G PVC SD d=75 mm | un | 2,00 | 6,26 | 12,52 |
| | Reducao PVC SD, d = 100 x 75 mm | un | 2,00 | 2,26 | 4,52 |
| | Hidrante de linha d = 75 mm x 2 1/2" | un | 1,00 | 32,85 | 32,85 |
| | Luva FG d = 2 1/2" | un | 2,00 | 11,52 | 23,04 |
| | Adaptador PVC, d = 75 mm x 2 1/2" | un | 2,00 | 2,63 | 5,26 |
| | Curva de derivacao PVC EP d = 3" | un | 1,00 | 17,99 | 17,99 |
| | Tubo PVC EP d = 3" | un | 35,00 | 22,31 | 781,90 |
| | Tubo PVC EP d = 2" | un | 16,00 | 12,94 | 207,04 |
| | Tampao final PVC EP, d = 3" | un | 1,00 | 4,36 | 4,36 |
| | Valvula de linha PVC EP d= 3" | un | 12,00 | 38,00 | 456,00 |
| | Curva de derivacao PVC EP d= 3 x 2" | un | 2,00 | 17,99 | 35,98 |
| | Saida para aspersor PVC EP d= 2 x 1" | un | 14,00 | 8,59 | 120,26 |
| | Tampao final PVC EP, d = 2" | un | 2,00 | 3,60 | 7,20 |
| | Trape c/ tubo de subida d = 1" x 1,0 m | un | 14,00 | 67,00 | 938,00 |
| | Aspersor mod. SINNINGER 4023-2-3 d = 3/4" | un | 14,00 | 24,00 | 336,00 |
| | Luva PVC roscavel d = 3/4" | un | 14,00 | 0,56 | 7,84 |

000145

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 13/60

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|-------|--|----------------|-----------|-------------|------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| II 74 | UPG 4 | | | | 7 476,22 |
| | Conjunto moto-bomba modelo K 50-40-170 rotor 168 mm centrifuga acoplada a motor de 7,5 CV trifasico | un | 1,00 | 438,00 | 438,00 |
| | Tubulacao de succao completa de d = 3" x 2" L = 5 m | un | 1,00 | 144,00 | 144,00 |
| | Tubulacao de recalque completa de d = 4" x 1 1/2" | un | 1,00 | 147,00 | 147,00 |
| | Tubo PVC LF PN 80 d = 100 mm | un | 42,00 | 59,02 | 2.478,84 |
| | Te PVC SD, d = 100 mm | un | 1,00 | 10,62 | 10,62 |
| | Curva 90 G PVC SD d=75 mm | un | 2,00 | 6,26 | 12,52 |
| | Reducao PVC SD d = 100 x 75 mm | un | 2,00 | 2,26 | 4,52 |
| | Hidrante de linha d = 75 mm x 2.1/2" | un | 1,00 | 32,85 | 32,85 |
| | Luva FG d = 2.1/2" | un | 2,00 | 11,52 | 23,04 |
| | Adaptador PVC, d = 75 mm x 2.1/2" | un | 2,00 | 2,63 | 5,26 |
| | Curva de derivacao PVC EMS d = 3" | un | 1,00 | 17,99 | 17,99 |
| | Tubo PVC EMS d = 3" | un | 35,00 | 41,34 | 1.446,90 |
| | Tubo PVC EMS, d = 2" | un | 16,00 | 26,94 | 431,04 |
| | Tampao final PVC EMS, d = 3" | un | 1,00 | 16,36 | 16,36 |
| | Valvula de linha PVC EMS d= 3 | un | 12,00 | 54,00 | 648,00 |
| | Curva de derivacao PVC EMS d= 3 x 2" | un | 2,00 | 17,99 | 35,98 |
| | Saida para aspersor PVC EMS d= 2 x 1" | un | 14,00 | 19,59 | 274,26 |
| | Tampao final PVC EMS, d = 2" | un | 2,00 | 13,60 | 27,20 |
| | Tripe c/ tubo de subida d = 1" x 1,0 m | un | 14,00 | 67,00 | 938,00 |
| | Aspersor mod. SINNINGI R 4023-2 1/2 d = 3-4" | un | 14,00 | 24,00 | 336,00 |
| | Luva PVC roscavel d = 3/4" | un | 14,00 | 0,56 | 7,84 |
| II-8 | ESTACAO METEOROLOGICA E AREA EXPERIMENTAL EMAL | | | | 60 687,00 |
| | Conjunto moto bomba montado em base fixa acoplada a motor TTVE de 25 CV para Q= 92 m ³ /h e Hm=45 m e luva elastica | un | 1,00 | | |
| | Chave eletrica TIA, 380 V | un | 1,00 | | |
| | Tubulacao de succao completa d = 159 mm, L = 5,0 m | un | 1,00 | | |
| | Curva de saida c/ escorva 90 graus, d = 133 mm | un | 1,00 | | |
| | Ligacao de pressao completa d = 133 mm | un | 1,00 | | |
| | Curva dupla MF 133 mm | un | 1,00 | | |
| | Valvula de retencao MF 133 mm | un | 1,00 | | |
| | Tubo de aço zincado d = 133 mm 6 m | un | 86,00 | | |
| | Tubo PVC PN 40 d = 100 mm, 6 m | un | 110,00 | | |
| | Tubo PVC PN 40 d = 75 mm 6 m | un | 35,00 | | |
| | Cavalete simples d = 4" | un | 4,00 | | |
| | Cavalete duplo d = 4" | un | 2,00 | | |
| | Tubo de comando d = 8 mm | m | 1 600,00 | | |
| | Peca T MF 133 x DF AZ | un | 5,00 | | |
| | Curva 90 G AZ MF 133 mm | un | 1,00 | | |
| | Tampao PVC d = 50 mm | un | 6,00 | | |
| | Tampao PVC d = 75 mm | un | 4,00 | | |
| | Te PVC d = 50 mm | un | 65,00 | | |
| | Te PVC d = 35 mm | un | 25,00 | | |
| | Controlador TI QT-8 com solenoides | un | 1,00 | | |
| | Valvula diafragma RAM HERMAD c/ piloto d = 4" | un | 8,00 | | |
| | Tubo Pn 40 para ramais d = 50 mm, 6 m | un | 1 520,00 | | |
| | Tubo Pn 40 para ramais d = 35 mm 6 m | un | 600,00 | | |
| | Te com rosca na derivacao d = 50 mm x 1" | un | 800,00 | | |
| | Te com rosca d = 35 mm x 1" | un | 350,00 | | |
| | Tubo de subida PVC c/ rosca d = 1" L = 1,0 m | un | 1 170,00 | | |
| | Tampao final M d = 50 mm | un | 65,00 | | |
| | Tampao final M d = 35 mm | un | 25,00 | | |
| | Aspersor NAAN 5022 com bocais 2,5 x 2,5 mm | un | 600,00 | | |
| | Aspersor NAAN 5022 com bocais 2,8 x 2,8 mm | un | 220,00 | | |
| | Aspersor NAAN 525/2 com bocal 3,0 mm escamoteavel | un | 350,00 | | |
| II 9 | OBRA CIVIL | | | | 100 106,81 |
| | Locacao e nivelamento da adutora (estaqueamento 20 x 20 m) | km | 17,00 | 161,33 | 2.742,61 |
| | Escavacao manual de valas, material Ia categoria H < 1,50 m | m ³ | 10 968,00 | 3,15 | 34.549,20 |
| | Assentamento de tubos (d = 150 mm) | m | 17 000,00 | 2,22 | 37.740,00 |
| | Reaterro compactado da vala (manual) | m ³ | 10 625,00 | 2,36 | 25 075,00 |

000146

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 1100

| ITEM | DESCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|------------|--|------|--------|-------------|------------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| III | INFRA-ESTRUTURA ELETRICA INTERNA | | | | 73 790,90 |
| III.1 | POSTO OU CUBICULO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO 15 kV | | | | 10 669,20 |
| | RAMAL ENTRADA/SAIDA AEREA | | | | |
| | Isolador de suspensao-tipo disco-vidro D 165 mm | pc | 12,00 | 18,00 | 216,00 |
| | Para raios distribuição tipo valvula 12 kV 5 kA | pc | 6,00 | 77,00 | 462,00 |
| | Suporte metalico p/fixação de para raios dimensao 1600x200x200 mm | | | | |
| | Secao L 1" x 1" | pc | 2,00 | 20,00 | 40,00 |
| | Bucha de passagem externa/interna 15 kV 100 A | pc | 6,00 | 46,00 | 276,00 |
| | Chapa metalica para fixação buchas de passagem dimensoes 1600 x 600 x 5 mm | pc | 2,00 | 45,00 | 90,00 |
| | Cabo de cobre nu 35 mm ² | kg | 10,00 | 8,00 | 80,00 |
| | Eletroduto PVC rigido DN 3/4" vara 3 m | vr | 2,00 | 6,20 | 12,40 |
| | Gancho oihal de suspensao ferro galvanizado | pc | 6,00 | 2,00 | 12,00 |
| | CUBICULO DE MEDIÇÃO | | | | 951,80 |
| | Cavalete suporte em ferro galvanizado para fixação dos TP e TC de medição padrao COELCE | cj | 1,00 | 218,00 | 218,00 |
| | Isolador pedestal suporte uso interno porcelana 15 kV | pc | 9,00 | 7,00 | 63,00 |
| | Porta em chapa de aço dimensoes 0,60 x 2,00 m | pe | 1,00 | 150,00 | 150,00 |
| | Quadro em chapa metalica para medição de energia dimensoes 1 000 x 900 x 350 mm Padrao COELCE | pc | 1,00 | 135,00 | 135,00 |
| | Eletroduto PVC rigido DN 1 1/2" - 3 m | vr | 1,00 | 12,00 | 12,00 |
| | Curva PVC rigido DN 1 1/2" | pc | 2,00 | 2,80 | 5,60 |
| | Luva PVC rigido DN 1 1/2" | pc | 4,00 | 1,80 | 7,20 |
| | Barramento primario em vergalhao de cobre nu bitola 25 mm ² | kg | 10,00 | 16,50 | 165,00 |
| | Bucha de passagem interna/interna - 15 kV 100 A | pc | 3,00 | 32,00 | 96,00 |
| | Chapa metalica para fixação de buchas de passagem | pc | 1,00 | 48,00 | 48,00 |
| | Grade em tela metalica - malha 13 mm - para janelas de ventilação dimensoes 1 000 x 500 mm | pe | 2,00 | 26,00 | 52,00 |
| | CUBICULO DE PROTEÇÃO | | | | 8.529,00 |
| | Chave seccionadora tripolar comando simultaneo 15 kV 400 A 30 kA | ca | 1,00 | 400,00 | 400,00 |
| | Rele primario estatico ajustavel de sobre corrente nominal 20 A Ajuste 30 A | pc | 3,00 | 500,00 | 1 500,00 |
| | Disjuntor tripolar PVC acionamento motorizado em 220 V tipo fixo com carminho 15 kV 630 A - 20 kA | cj | 1,00 | 5 900,00 | 5 900,00 |
| | Transformador de potencia 13,800/220V 1 000 VA | pc | 1,00 | 350,00 | 350,00 |
| | Conjunto fusivel DIAZED 6 A 220 V | cj | 2,00 | 6,00 | 12,00 |
| | Isolador suporte em porcelana - 15 kV uso interno | pc | | | |
| | Suporte em ferro galvanizado para fixação de isolador dimensoes 1.600 x 150 x 150 mm Secao L 1" x 1" | pc | 9,00 | 7,00 | 63,00 |
| | Grade em tela metalica Malha 13 mm dimensoes 1 700 x 2 000 mm (Proteção do disjuntor) | pe | 6,00 | 21,00 | 126,00 |
| | Tela metalica - Malha 13 mm para janela ventilação dimensoes 1000x500 mm | pc | 1,00 | 152,00 | 152,00 |
| | | pc | 1,00 | 26,00 | 26,00 |
| III.2 | SUBESTAÇÃO AEREA TIPO POSTE 30 kVA 13 800/380/220 V SUBESTAÇÕES 1 4 e 5 (EB1 EB2 EB3 EB4 EB5) | | | | 10 634,10 |
| | Cruzeta de concreto armado - 1,90 m tipo normal | pc | 9,00 | 14,00 | 126,00 |
| | Cabo cobre nu 25 mm ² | kg | 9,00 | 7,00 | 63,00 |
| | Cabo aço cobreado 7x10 AWG | kg | 15,00 | 12,00 | 180,00 |
| | Cabo de cobre isolado 750 V - PVC - 16 mm ² | m | 600,00 | 2,80 | 1 680,00 |
| | Fio de cobre nu 4 AWG | kg | 6,00 | 7,00 | 42,00 |
| | Conector parafuso fendido sem espaçador 1/0 a 4/0 AWG | pc | 9,00 | 3,00 | 27,00 |
| | Conector compressao 4 AWG aluminio - CA,CAA c/estribo | pc | 9,00 | 3,00 | 27,00 |
| | Conector paralelo univ bimetalico 10 a 1/0 AWG - 2 parafusos | pc | 12,00 | 1,20 | 14,40 |
| | Conector paralelo bronze estanhado 6 a 1/0 AWG 1 parafusos | pc | 12,00 | 3,20 | 38,40 |
| | Conector terminal reto 1 furo cobre 4 AWG | pc | 12,00 | 3,50 | 42,00 |
| | Grampo linha viva 6-250 PR/6-210 DR em cobre | pc | 9,00 | 7,80 | 70,20 |
| | Chave fusivel indicadora unipolar 15 KV 100 A 2 KA | pc | 9,00 | 93,00 | 837,00 |
| | Para Raio tipo valvula - 12 KV 5 KA p/inst. distribuição | pc | 9,00 | 77,00 | 693,00 |
| | Transformador 30 KVA trifasico 15 KV 13800/380/220 V | pc | 3,00 | 1 650,00 | 4 950,00 |
| | Elo fusivel 2 A (2 H) | pc | 9,00 | 1,30 | 11,70 |
| | Eletroduto plastico 1 1/2" vara de 3 m | vr | 10,00 | 12,00 | 120,00 |
| | Luva plastica 1 1/2" | pc | 18,00 | 1,80 | 32,40 |
| | Curva plastica 1 1/2" 90 graus | pc | 12,00 | 2,80 | 33,60 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 300 rosca = 220 mm Ferro Galvanizado | pc | 18,00 | 2,00 | 36,00 |
| | Parafuso maquina - 16 x 2 x comp = 350 rosca = 270 mm Ferro Galvanizado | pc | 6,00 | 2,50 | 15,00 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 400, rosca = 320 mm Ferro Galvanizado | pc | 12,00 | 2,80 | 33,60 |
| | Parafuso cabeça abaul 16 x 45 mm x rosca 19 mm Ferro Galvanizado | pc | 12,00 | 0,80 | 9,60 |
| | Arruela quadrada 50 x 3 x 18 mm Ferro Galvanizado | pc | 30,00 | 0,20 | 6,00 |
| | Arruela redonda 36 x 3 x 18 mm - Ferro Galvanizado | pc | 78,00 | 0,15 | 11,70 |
| | Haete de terra cobreada 13 x 2 000 mm secao circular | pc | 18,00 | 7,80 | 140,40 |
| | Conector p/haete de terra tipo GX Burndy | pc | 18,00 | 4,00 | 72,00 |
| | Poste concreto armado duplo T 300/11 tipo B | pc | 3,00 | 309,00 | 927,00 |
| | Gancho oihal suspensao 5 000 kgf Ferro Galvanizado | pc | 9,00 | 2,00 | 18,00 |
| | Manilha sapatilha p/alça preformada 5 000 kgf Ferro Galvanizado | pc | 9,00 | 2,20 | 19,80 |
| | Oihal p/parafuso 16 mm 5 000 kgf Ferro Galvanizado | pc | 9,00 | 2,10 | 18,90 |
| | Alça preformada p/cabo aluminio CA e CAA 4 AWG | pc | 9,00 | 1,60 | 14,40 |
| | Isolador de vidro tipo disco 15 KV - engate concha bola | pc | 18,00 | 18,00 | 324,00 |

000147

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 15 00

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|-------|---|------|--------|-------------|----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| III.3 | QUADRO GERAL DE FORÇA 380 V INSTALADO NAS CASAS DE BOMBAS DAS EB-2, EB-3 e EB-4 | | | | 2.659 20 |
| | Chave seccionadora tripolar 380 V 150 A | pc | 3 00 | 160 00 | 480 00 |
| | Conjunto fusivel DIAZED 4 A - 220 V com base e tampa | cj | 9 00 | 8 30 | 74 70 |
| | Chave comutadora para voltmetro | pc | 3 00 | 19 50 | 58 50 |
| | Voltmetro ferro movel 96 x 06 esc 0-500 V | pc | 3 00 | 77 00 | 231 00 |
| | Conjunto sinalizacao vermelha 5 W 220 V | cj | 9 00 | 16 00 | 144 00 |
| | Conjunto fusivel NH 50 A 500 V com base | cj | 9 00 | 23 00 | 207 00 |
| | Transformador de corrente - 50/5 A 380 V | pc | 9 00 | 39 00 | 351 00 |
| | Chave comutadora para ampermetro | pc | 3 00 | 20 00 | 60 00 |
| | Ampermetro ferro movel - 96 x 06 - esc 50 A | pc | 3 00 | 66 00 | 198 00 |
| | Quadro metalico em chapa de aço 2 mm dimensoes 1 200 x 500 x 360 mm Conforme desenho arranjo fisico | cj | 3 00 | 285 00 | 855 00 |
| III.4 | SUBESTAÇÃO AEREA - TIPO POSTE 45 kVA 13 800/380/220 V SUBESTAÇÕES 2 e 7 (UDG e UDM + UPO e UPF) | | | | 8.635 80 |
| | Cruzeta de concreto armado 1 90 m tipo normal | pc | 6 00 | 14 00 | 84 00 |
| | Cabo cobre nu 25 mm ² | kg | 10 00 | 7 00 | 70 00 |
| | Cabo aço cobreado 7x10 AWG | kg | 10 00 | 12 00 | 120 00 |
| | Cabo de cobre isolado 750 V PVC 25 mm ² | m | 400 00 | 4 80 | 1 920 00 |
| | Fio de cobre nu 4 AWG | kg | 3 00 | 7 00 | 21 00 |
| | Conector parafuso fendido sem espaçador 1/0 a 4/0 AWG | pc | 6 00 | 3 00 | 18 00 |
| | Conector compressao 4 AWG aluminio CA/CAA distribuido | pc | 6 00 | 3 00 | 18 00 |
| | Conector paralelo univ bimetalico 10 a 1/0 AWG 2 parafusos | pc | 9 00 | 1 20 | 10 80 |
| | Conector paralelo bronze estanhado - 6 a 1/0 AWG - 1 parafusos | pc | 9 00 | 3 20 | 28 80 |
| | Conector terminal reto 1 furo - cobre 4 AWG | pc | 6 00 | 3 50 | 21 00 |
| | Grampo linha viva - 6-250 PR/6-210 DR - em cobre | pc | 6 00 | 7 60 | 46 80 |
| | Chave fusivel indicadora unipolar 15 KV 100 A 2 kA | pc | 6 00 | 93 00 | 558 00 |
| | Para Raio tipo valvula 12 KV 5 KA p/sut. distribuicao | pc | 6 00 | 77 00 | 462 00 |
| | Transformador 45 kVA trifasico 15 KV 13800/380/220 V distr aerea | pc | 2 00 | 2 012 00 | 4 024 00 |
| | Elo fusivel 3 A (3 H) | pc | 6 00 | 1 30 | 7 80 |
| | Eletroduto plastico 1 1/2" vara de 3 m | vr | 7 00 | 12 00 | 84 00 |
| | Luva plastica 1 1/2" | pc | 12 00 | 1 80 | 21 60 |
| | Curva plastica 1 1/2" 90 graus | pc | 8 00 | 2 80 | 22 40 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 300, rosca = 220 mm Ferro Galvanizado | pc | 12 00 | 2 00 | 24 00 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 350, rosca = 270 mm Ferro Galvanizado | pc | 4 00 | 2 50 | 10 00 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 400, rosca = 320 mm Ferro Galvanizado | pc | 8 00 | 2 80 | 22 40 |
| | Parafuso cabeça abaul 16 x 45 mm x rosca 39 mm Ferro Galvanizado | pc | 8 00 | 0 80 | 6 40 |
| | Arruela quadrada 50 x 3 x 18 mm Ferro Galvanizado | pc | 20 00 | 0 20 | 4 00 |
| | Arruela redonda 36 x 3 x 18 mm Ferro Galvanizado | pc | 52 00 | 0 15 | 7 80 |
| | Haste de terra cobreada 13 x 2 000 mm secao circular | pc | 12 00 | 7 80 | 93 60 |
| | Conector p/haste de terra - tipo OX - Burndy | pc | 12 00 | 4 00 | 48 00 |
| | Poste concreto armado duplo T 300/11 tipo B | pc | 2 00 | 309 00 | 618 00 |
| | Gancho olhal suspensao 5 000 kgf Ferro Galvanizado | pc | 6 00 | 2 00 | 12 00 |
| | Manilha sapatilha p/alça preformada 5 000 kgf Ferro Galvanizado | pc | 6 00 | 2 20 | 13 20 |
| | Olhal p:parafuso 16 mm 5 000 kgf Ferro Galvanizado | pc | 6 00 | 2 10 | 12 60 |
| | Alça preformada p:cabo aluminio CA e CAA 1 AWG | pc | 6 00 | 1 60 | 9 60 |
| | Isolador de vidro tipo disco 15 KV engate concha bola | pc | 12 00 | 18 00 | 216 00 |
| III.5 | QUADRO GERAL DE FORÇA 380 V INSTALADO NAS CASAS DE BOMBAS DO R1 e R3) | | | | 1.784,80 |
| | Chave seccionadora tripolar 380 V 150 A | pc | 2 00 | 160 00 | 320 00 |
| | Conjunto fusivel DIAZED 4 A 220 V com base e tampa | cj | 6 00 | 8 30 | 49 80 |
| | Chave comutadora para voltmetro | pc | 2 00 | 19 50 | 39 00 |
| | Voltmetro ferro movel 96 x 06 esc 0-500 V | pc | 2 00 | 77 00 | 154 00 |
| | Conjunto sinalizacao vermelha - 5 W 220 V | cj | 6 00 | 16 00 | 96 00 |
| | Conjunto fusivel NH 80 A 500 V com base | cj | 6 00 | 25 00 | 150 00 |
| | Transformador de corrente 60,5 A 380 V | pc | 6 00 | 39 00 | 234 00 |
| | Chave comutadora para ampermetro | pc | 2 00 | 20 00 | 40 00 |
| | Ampermetro ferro movel 96 x 96 esc 0-60 V | pc | 2 00 | 66 00 | 132 00 |
| | Quadro metalico em chapa de aço 2 mm dimensoes 1 200 x 500 x 360 mm Conforme desenho arranjo fisico | cj | 2 00 | 285 00 | 570 00 |

000148

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOI HA 16,00

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|-------|--|------|--------|-------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| III 6 | SUBESTAÇÃO AFREA TIPO POSTE 75 kVA 13 800/380/220 V SUBESTAÇÕES 3 e 6 (EMAE + UPG EB7 e EB6) | | | | 12.510,80 |
| | Cruzeta de concreto armado 1,90 m tipo normal | pc | 6,00 | 14,00 | 84,00 |
| | Cabo cobre nu 25 mm ² | kg | 6,00 | 7,00 | 42,00 |
| | - Cabo aço cobreado 7x10 AWG | kg | 10,00 | 12,00 | 120,00 |
| | Cabo de cobre isolado 750 V PVC - 50 mm ² | m | 400,00 | 8,80 | 3.520,00 |
| | Cabo de cobre isolado 750 V PVC - 25 mm ² | m | 200,00 | 4,60 | 960,00 |
| | Fio de cobre nu 4 AWG | kg | 3,00 | 7,00 | 21,00 |
| | Conector parafuso fendido sem espaçador 1/0 a 4/0 AWG | pc | 6,00 | 3,00 | 18,00 |
| | Conector compressao 4 AWG aluminio CA/CAA c/estribo | pc | 6,00 | 3,00 | 18,00 |
| | Conector paralelo univ. bimetalico - 10 a 1/0 AWG 2 parafusos | pc | 9,00 | 1,20 | 10,80 |
| | Conector paralelo bronze estanhado 6 a 1/0 AWG 1 parafusos | pc | 9,00 | 3,20 | 28,80 |
| | Conector terminal reto 1 furo - cobre 4 AWG | pc | 6,00 | 3,50 | 21,00 |
| | Grampo linha viva 6-250 PR/6-210 DR em cobre | pc | 6,00 | 7,80 | 46,80 |
| | Chave fusivel indicadora unipolar 15 KV 100 A 2 kA | pc | 6,00 | 93,00 | 558,00 |
| | Para Rato tipo valvula 12 KV 5 KA p/ sist. distribucao | pc | 6,00 | 77,00 | 462,00 |
| | Transformador 75 kVA trifasico 15 KV 13800/380/220 V | pc | 2,00 | 2.580,00 | 5.160,00 |
| | Elo fusivel 5 A (5 H) | pc | 6,00 | 1,30 | 7,80 |
| | Eletroduto plastico 3" - vara de 3 m | vr | 7,00 | 27,00 | 189,00 |
| | Luva plastica 3" | pc | 12,00 | 4,50 | 54,00 |
| | Curva plastica 3" - 90 graus | pc | 8,00 | 10,00 | 80,00 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 300, rosca = 220 mm Ferro Galvanizado | pc | 12,00 | 2,00 | 24,00 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 350, rosca = 270 mm Ferro Galvanizado | pc | 4,00 | 2,50 | 10,00 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 400, rosca = 320 mm Ferro Galvanizado | pc | 8,00 | 2,80 | 22,40 |
| | Parafuso maquina 16 x 2 x comp = 450, rosca = 370 mm Ferro Galvanizado | pc | 4,00 | 3,00 | 12,00 |
| | Parafuso cabeça abaul 16 x 45 mm x rosca 39 mm - Ferro Galvanizado | pc | 8,00 | 0,80 | 6,40 |
| | Arruela quadrada 50 x 3 x 18 mm Ferro Galvanizado | pc | 20,00 | 0,20 | 4,00 |
| | Arruela redonda 36 x 3 x 18 mm Ferro Galvanizado | pc | 52,00 | 0,15 | 7,80 |
| | Haste de terra cobreada. 13 x 2.000 mm secao circular | pc | 12,00 | 7,80 | 93,60 |
| | Conector p/haste de terra tipo GX Burndy | pc | 12,00 | 4,00 | 48,00 |
| | Poste concreto armado duplo T 300/11 tipo B | pc | 2,00 | 309,00 | 618,00 |
| | Gancho olhal suspensao 5 000 kgf - Ferro Galvanizado | pc | 6,00 | 2,00 | 12,00 |
| | - Manilha sapatilha p/alça preformada 5 000 kgf Ferro Galvanizado | pc | 6,00 | 2,20 | 13,20 |
| | Olhal p. parafuso 16 mm 5 000 kgf - Ferro Galvanizado | pc | 6,00 | 2,10 | 12,60 |
| | - Alça preformada p/cabo aluminio CA e CAA 4 AWG | pc | 6,00 | 1,60 | 9,60 |
| | Isolador de vidro tipo disco 15 KV - engate concha bola | pc | 12,00 | 18,00 | 216,00 |
| III 7 | QUADRO GERAL DE FORÇA - 380 V - INSTALADO NAS CASAS DE BOMBAS DO R2 e EB7) | | | | 1.816,80 |
| | Chave seccionadora tripolar 380 V 150 A | pc | 2,00 | 160,00 | 320,00 |
| | Conjunto fusivel DIAZED 4 A 220 V com base e tampa | cj | 6,00 | 8,30 | 49,80 |
| | Chave comutadora para voltmetro | pc | 2,00 | 19,50 | 39,00 |
| | Voltmetro ferro movel 96 x 06 esc 0-500 V | pc | 2,00 | 77,00 | 154,00 |
| | Conjunto sinalização vermelha 5 W - 220 V | cj | 6,00 | 16,00 | 96,00 |
| | Conjunto fusivel NH 125 A 500 V com base | cj | 6,00 | 28,00 | 168,00 |
| | Transformador de corrente - 100/5 A - 380 V | pc | 6,00 | 40,00 | 240,00 |
| | Chave comutadora para ampermetro | pc | 2,00 | 20,00 | 40,00 |
| | Ampermetro ferro movel 96 x 96 esc 0-100 V | pc | 2,00 | 70,00 | 140,00 |
| | Quadro metalico em chapa de aço 2 mm dimensoes 1 200 x 500 x 360 mm Conforme desenho arranjo fisico | cj | 2,00 | 285,00 | 570,00 |
| III 8 | CABOS CONDUTORES E ELETRODUTOS PARA MOTORES | | | | 1.138,60 |
| | Cabo cobre isolado 750 V 1,5 mm ² | m | 360,00 | 0,40 | 144,00 |
| | Cabo cobre isolado 750 V 2,5 mm ² | m | 135,00 | 0,60 | 81,00 |
| | Cabo cobre isolado 750 V 10 mm ² | m | 50,00 | 2,10 | 105,00 |
| | Cabo cobre isolado 750 V - 16 mm ² | m | 50,00 | 3,10 | 155,00 |
| | Eletroduto plastico rigido - DN 3/4" vara 3 m | vr | 38,00 | 6,20 | 235,60 |
| | Eletroduto plastico rigido - DN 1 1/2" vara 3 m | vr | 15,00 | 12,00 | 180,00 |
| | Luva plastico rigido - DN 3/4" | pc | 80,00 | 0,60 | 48,00 |
| | Luva plastico rigido DN 1 1/2" | pc | 50,00 | 1,80 | 90,00 |
| | Curva plastico rigido DN 3/4" | pc | 80,00 | 0,90 | 72,00 |
| | Curva plastico rigido DN 1 1/2" | pc | 10,00 | 2,80 | 28,00 |

000149

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 1700

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNID | QUANT | VALOR (RS) | |
|--------|--|------|----------|------------|-----------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| III 9 | CHAVES DE PARTIDA P/ MOTORES (MATERIAL COMPLEMENTAR) | | | | 3.510,00 |
| | Chave de partida direta blindada em armario metalico com rele falta de fase fusíveis DIAZED, contator 3TB, rele bimetalico 3UA, botoes de comando sinalização e IP54 | | | | |
| | Para motor 3 CV - 380 V (UDM 1) | cj | 1 00 | 450 00 | 450,00 |
| | Para motor 5 CV - 380 V (UDM 2) | cj | 1 00 | 500 00 | 500 00 |
| | Para motor 7 5 CV - 380 V (UPG 1) (UPG 3) (UPG 4) | cj | 3 00 | 600 00 | 1 800 00 |
| | Chave de partida compensadora automatica blindada em armario metalico com rele falta de fase, fusíveis NH, contadores 3TB, rele bimetalico 3UA, botoes de comando sinalização e IP54 | | | | |
| | Para motor 10 CV - 380 V (UPG 2) | cj | 1 00 | 760,00 | 760,00 |
| III 10 | LINHA DE DISTRIBUIÇÃO RURAL 13 800 / 380 / 220 V | | | | 20.431,60 |
| | Poste concreto armado DT 150/9 D | un | 4 00 | 129 00 | 516 00 |
| | Poste concreto armado DJ 300/9 B | un | 3 00 | 190 00 | 570 00 |
| | Poste concreto armado DT - 150/10 D | un | 12 00 | 140 00 | 1 680 00 |
| | Poste concreto armado DT 300/10 B | un | 18 00 | 270 00 | 4 860 00 |
| | Cruzeta de concreto armado - 1 900m tipo normal | un | 44 00 | 14 00 | 616 00 |
| | Pino 320 mm pisolador 25 kV ferro galvanizado | un | 18 00 | 3 00 | 144 00 |
| | Pino topo pisolador 25 kV ferro galvanizado | un | 28 00 | 7 80 | 218 40 |
| | Cabo de aço cobreado 7 x 10 AWG | kg | 20 00 | 12,00 | 240 00 |
| | Cabo de aluminio CAA 4 AWG 7 fios SWAN | kg | 1 500 00 | 3 90 | 5 850 00 |
| | Conector paralelo bronze 6 1/0 AWG - 1 parafuso | un | 12,00 | 3 20 | 38,40 |
| | Conector paralelo univ. bimetalico 4 AWG 2 parafusos | un | 24 00 | 1 20 | 28 80 |
| | Alça preformada distribuição 4 AWG CAA/CA | un | 48 00 | 1 60 | 76,80 |
| | Emenda total preformada distribuição cabo 4 AWG CAA | un | 12 00 | 7 20 | 86,40 |
| | Laço preformado com coxim para cabo CAA 4 AWG | un | 48 00 | 4 40 | 209 20 |
| | Grampo linha viva 6-250 AWG PR 6-2/0 DR em cobre | un | 12 00 | 7 80 | 93 60 |
| | Gancho oitaval suspensao Ferro Galvanizado | un | 48 00 | 3 00 | 144 00 |
| | Manilha sapatilha p/ alça preformada 18 mm | un | 48 00 | 2 20 | 105 60 |
| | Chave fusivel unipolar 15 kV 100A 2kA | un | 12 00 | 93 00 | 1 116 00 |
| | Isolador de pino porcelana marron 25 kV | un | 48 00 | 5 20 | 353 60 |
| | Isolador disco vidro DN 165 mm | un | 72 00 | 18 00 | 1 296 00 |
| | Elo fusivel 6A (6k) | un | 12 00 | 1 30 | 15 60 |
| | Parafuso maquina 16x2 comp 200-rosca=120mm ferro galv | un | 40 00 | 1 50 | 60 00 |
| | Parafuso maquina 16x2 comp 250-rosca=170mm ferro galv | un | 52 00 | 1 80 | 93 60 |
| | Parafuso maquina 16x2 comp 400-rosca=320mm ferro galv | un | 48 00 | 2,80 | 134,40 |
| | Oitaval para parafuso M 16 | un | 64 00 | 2 10 | 134 40 |
| | Arruela quadrada 50 x 3 x 18 mm Ferro Galvanizado | un | 520 00 | 0 20 | 104 00 |
| | Arruela redonda 36 x 3 x 18 mm Ferro Galvanizado | un | 400 00 | 0 15 | 60 00 |
| | Porca sextavada para parafuso 16 mm Ferro galvanizado | un | 60 00 | 1 30 | 78 00 |
| | Haste de terra cobreada 13 x 2.000 mm conector | un | 16 00 | 11 80 | 188,80 |
| | Armação secundaria 2 estribos e haste 16 x 350 mm p arm | un | 20 00 | 4 60 | 92 00 |
| | Isolador roldana porcelana marron 80 x 80 x 142 mm | un | 40 00 | 5 20 | 208 00 |
| | Cabo de aluminio CA 4 AWG 7 fios de aluminio | kg | 150 00 | 6 20 | 930 00 |

000130

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGACAO

FOLHA 18,00

| ITEM | DISCRIMINACAO | UNID | QUANT | VALOR (R\$) | |
|--------------------|--|----------------|----------|-------------|---------------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| IV | BARRAGEM | | | | 13 837,34 |
| IV 1 | Escavação e carga de material de fundação 2a. categoria | m ³ | 2.288,21 | 0,91 | 2.082,27 |
| IV 2 | Compactação de aterro em barragem Material argiloso | m ³ | 1443,56 | 0,69 | 996,06 |
| IV 3 | Compactação de aterro em barragem Material arenoso | m ³ | 1074,24 | 0,65 | 698,26 |
| IV 4 | Enrocamento de pedra arrumada | m ³ | 36,40 | 7,04 | 256,26 |
| IV 5 | Regularização de taludes no "Rock fill" e "rip rap" | m ² | 257,20 | 1,58 | 406,38 |
| IV 6 | Concreto armado 400 kg/m ³ | m ³ | 48,24 | 48,27 | 2.328,54 |
| IV 7 | Concreto ciclopicio (12% de pedra) | m ³ | 124,53 | 56,77 | 7 069,57 |
| V | REDE DE QUEBRA-VENTOS E JARDINS | | | | 100 000,00 |
| V 1 | Serviços de implantação de 10.000 mudas de arvores e 40 000 m ² de grama | | | | 100 000,00 |
| VI | INFRA-ESTRUTURA VIARIA | | | | 345 061,26 |
| VI 1 | Recuperação da estrada de acesso e das estradas das margens do canal | km | 22,50 | 7118,0315 | 160 155,71 |
| VI 2 | Estradas interna com 6m de largura, revestimento primario com material transportada de uma distancia de 1,3 km | km | 20,30 | 7136,2045 | 144 905,55 |
| VI 3 | Pontes sobre o canal | un | 2,00 | 20 000,00 | 40 000,00 |
| VII | CERCAS | | | | 24 714,32 |
| VII 1 | Cercas externas com estacas de concreto com 6 fios | m | 7 377,41 | 3,35 | 24 714,32 |
| TOTAL GERAL | | | | | 1 248 013,35 |

CUSTOIRR.WQ1

000151