



## **Folha de Dados**

**IDGED:**

0013/01

**LOTE:**

0146

**AUTOR:**

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICO – SRH; VBA

**TÍTULO:**

ADEQUAÇÃO DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GRAÇA

**SUBTÍTULO:**

VOLUME I - RELATÓRIO GERAL

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: Projeto

Identidade GED: 0013101

Lote: 00146

Nº de Registro: 95/0903

Autores: VBA/SRH

Programa: \_\_\_\_\_

Título: Adequação do projeto de irrigação Graça

Sub-Título 1: Relatório geral

Sub-Título 2: \_\_\_\_\_

Nº de Páginas: 23

Volume: I

Tomo: \_\_\_\_\_

Editor: VBA

Data de Publicação (mês/ano): 1995

Local de Publicação: Fontaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

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

Bacia: Parnaíba

Sub-bacia: \_\_\_\_\_

Municípios: Crato

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

Microregião: Sertão de Crato

Estado: Ceará

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**

**ADEQUAÇÃO DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO**  
**GRAÇA**

**VOLUME I**

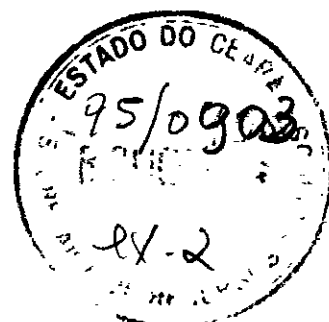
**RELATÓRIO GERAL**

Lote 00146 - Prep (X) Scan ( ) Index ( )  
Projeto Nº CC 13/01  
Volume 1  
Qtd A4 \_\_\_\_\_ Qtd A3 \_\_\_\_\_  
Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_



**APRESENTAÇÃO**

---



000003213/01



A adequação do Projeto Executivo de Irrigação Graça, localizado no município de Crateús, na região Norte do Estado do Ceará, foi elaborado pela VBA CONSULTORES, de acordo com contrato firmado com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH.

O projeto prevê a ocupação de uma superfície irrigada de 450 ha, distribuída em duas áreas: a primeira formada por 80 ha irrigados por Aspersão Convencional e a segunda com 370 ha irrigados por sistemas de irrigação localizada.

A área distribui-se ao longo de pequenas chapadas, constituídas por Latossolos e Podzólicos, situada, aproximadamente 5,0 km após a cidade de Crateús em direção à cidade de Novo Oriente.

Compõem a adequação do Projeto de Irrigação Graça, os seguintes Volumes:

- VOLUME I - Relatório Geral
- VOLUME II - Quantitativos
- VOLUME III - Orçamento
- VOLUME IV - Memórias de Cálculo
- VOLUME V - Plantas



000004



O presente documento constitui-se no Volume I - Relatório Geral - da adequação do Projeto de Irrigação Graça, onde é feita uma descrição sucinta apenas dos itens adequados em relação ao projeto original ou relacionados com as modificações. Nesse relatório o Capítulo 1 trata apenas da localização e acesso do projeto.

O capítulo segundo contém considerações sobre a concepção geral do projeto original e sua adequação.

No capítulo terceiro está a descrição detalhada da adequação e o quarto capítulo mostra o quadro resumo dos custos do projeto.

Em relação a concepção geral do projeto, incluindo fatores condicionantes, critérios de planejamento agrícola, definições básicas e justificativas, omitiu-se tais informações, uma vez que não houve alteração em relação ao projeto original.



**ÍNDICE**

---



000006

## ÍNDICE

página

### APRESENTAÇÃO

<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO. ....	2
<b>2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO ORIGINAL E SUA ADEQUAÇÃO</b> .....	4
2.1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES. ....	5
2.1.1 - O PROJETO ORIGINAL .....	5
2.1.2 - ADEQUAÇÃO .....	5
<b>3 - O PROJETO</b> .....	6
3.1 - DESCRIÇÃO E DADOS GERAIS DO PROJETO .....	7
3.2 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS E OUTROS COMPONENTES DO PROJETO ..	9
3.2.1 - CAPTAÇÃO E ADUÇÃO .....	9
3.2.2 - SISTEMA ELÉTRICO .....	14
3.2.3 - INFRA-ESTRUTURA PARCELAR. ....	15
3.2.4 - SISTEMA VIÁRIO .....	15
3.2.5 - INFRA-ESTRUTURA COMPLEMENTAR .....	16
<b>4 - CUSTOS DO PROJETO</b> .....	17





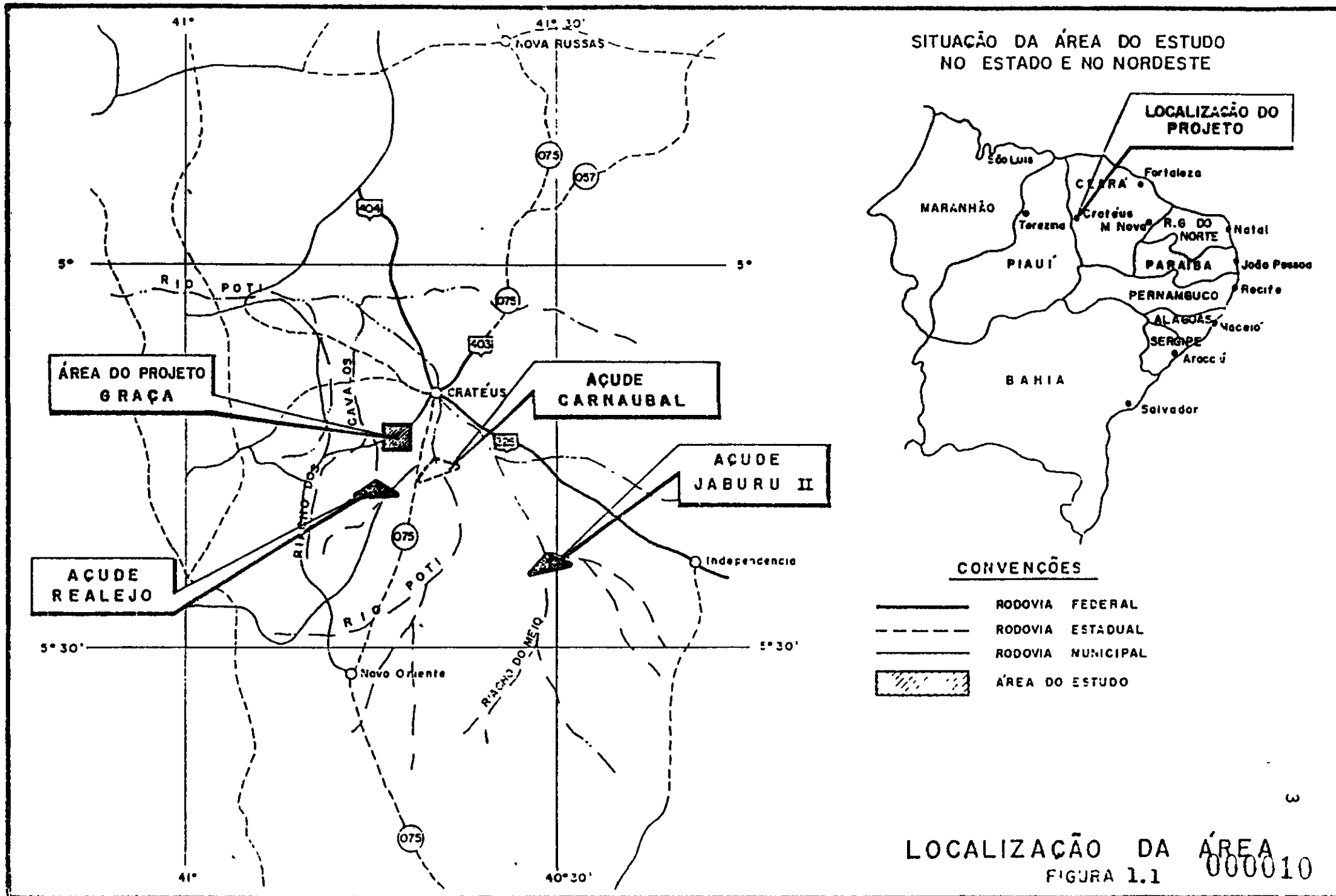
## 1 - INTRODUÇÃO

000008

## 1.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área em estudo situa-se na MRH-067 - Sertões de Crateús, na região oeste do Estado, na bacia do rio Poti, compreendida entre as coordenadas 5°16' e 5°19' de latitude sul e 40°41' e 40°43' de longitude oeste, como mostra a figura 1.1.

A partir de Fortaleza, a ligação rodoviária se realiza através de duas opções: BR-020 até Riachão do Banabuiú e dali pela BR-226 até Crateús onde se prossegue pela CE-075; a segunda opção faz uso da BR-020 até Canindé, continuando-se pela CE-032, até Santa Quitéria, quando utiliza-se a CE-057 que encontra a CE-075 em Sucesso.



**2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO  
ORIGINAL E SUA ADEQUAÇÃO**

---

## 2.1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

### 2.1.1 - O PROJETO ORIGINAL

O projeto Executivo de Irrigação Graça foi elaborado pela VBA CONSULTORES em contrato com a SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - SRH, em 1989.

Nesta concepção o projeto foi elaborado para ser irrigado pelo sistema de aspersão convencional, ocupando uma área de 455,00 ha.

A área foi dividida em dois setores A e B. Por sua vez o setor A foi subdividido em A1-A2 e A3 e o B em B1-B2-B3 e B4.

Numa primeira etapa a SRH, implantou o sub-setor B1, pelo sistema de aspersão convencional.

Para que este setor funcionasse, foram implantados dois conjuntos eletrobombas, dos cinco projetados para a captação e uma adutora provisória de DN 300mm.

### 2.1.2 - ADEQUAÇÃO

No final de 1984 a VBA CONSULTORES foi novamente contratada pela SRH para reformular o projeto original, já com o sub-setor B-1 implantado.

A reformulação, ou melhor a adequação consistia em transformar a área restante, ou seja 370 ha, para o sistema de irrigação localizada, o que implicaria em vazão aduzida menor do que a anterior, causando mudança em toda infra-estrutura de captação e adução.

No capítulo três se encontra a descrição detalhada do novo projeto.



### **3 - O PROJETO**

---

000013

### 3.1 - DESCRIÇÃO E DADOS GERAIS DO PROJETO

O projeto de irrigação Graça terá uma área bruta de 482 ha e uma superfície agrícola útil de 455.13 ha, onde 82 ha serão irrigados por aspersão com policultura e 370 ha serão irrigados pelo sistema de irrigação localizada. O "Lay-out" geral do projeto, na escala 1:20.000, pode ser observado na figura 1

A área total do projeto foi dividida em dois setores hidráulicos, denominados de A e B, em função das duas manchas de solos irrigáveis que a constituem, serem descontínuas, porém, bem próximas. Cada setor foi dividido em sub-setores hidráulicos assim é que o sub-setor A é constituído por três sub-setores e o setor B por quatro sub-setores. Estes, por sua vez, agrupam áreas menores denominadas unidades hidráulicas que formam os lotes familiares de 3,89 ha. Do loteamento final resultaram 117 lotes, assim distribuídos: 47 lotes no setor A e 70 lotes no setor B.

A oferta d'água será garantida pelo açude Carnaubal com um volume máximo de 87,69 hm<sup>3</sup>. O volume regularizado, com 90 % de garantia, é da ordem de 2,52 hm<sup>3</sup> mensais equivalentes a uma vazão contínua de 960 l/s

A área a ser irrigada está situada nas pequenas chapadas que se estendem à margem esquerda do rio Poti, distante aproximadamente 5 Km do ponto de captação (galeria do açude Carnaubal). É formada por Latossolos e Podzólicos, de um modo geral, de bom potencial agrícola, classificados como 2ª na classificação de terras para irrigação e que deverão ser irrigadas por aspersão.

Divide-se em duas áreas, com formatos bastante irregulares, separadas por um pequeno riacho e cortadas por pequenos talwegues. O centro da área irrigada tem o seu ponto mais alto na cota 347,00, portanto com um desnível geométrico de 56,00 m em relação a cota mínima de operação do açude que é a 291,00


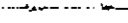



A infra-estrutura hidráulica principal do projeto consiste basicamente de dois sistemas: o de captação, adução e distribuição principal funcionando 20 horas por dia, e o de distribuição interna por uma rede pressurizada para lote de aspersão do projeto com 16 horas diárias de bombeamento e irrigação localizada, também com 20 hs.

Interligando estes dois sistemas foi previsto um sistema de adução complementar composto de adutoras gravitárias.

O sistema de adução é composto de uma estação de bombeamento alimentada diretamente sob carga na tomada do fundo da barragem carnaubal. A estação, com capacidade de 422 l/s em 20 horas de bombeamento, recalca para o projeto a uma altura manométrica (AMT = 48,42 m.c a), através de duas adutoras (A.P.O) em paralelo uma com diâmetro de 300 mm e a outra com 600 mm e 500 mm, em ferro dúctil. Esta adutora descarrega em seu final num reservatório de compensação e controle, já construído, no interior da área irrigada (Setor B). No reservatório funcionará um sistema de sensoriamento e transmissão dos níveis para o local da EB-Principal,

# SETOR A

## LEGENDA

-  ADUTORA PRINCIPAL
-  LINHA ELÉTRICA 13,8 KV
-  LINHA DE SINALIZAÇÃO DE NÍVEIS
-  ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ASPERSÃO OU IRRIGAÇÃO LOCALIZADA
-  RESERVATÓRIO DE COMPENSAÇÃO

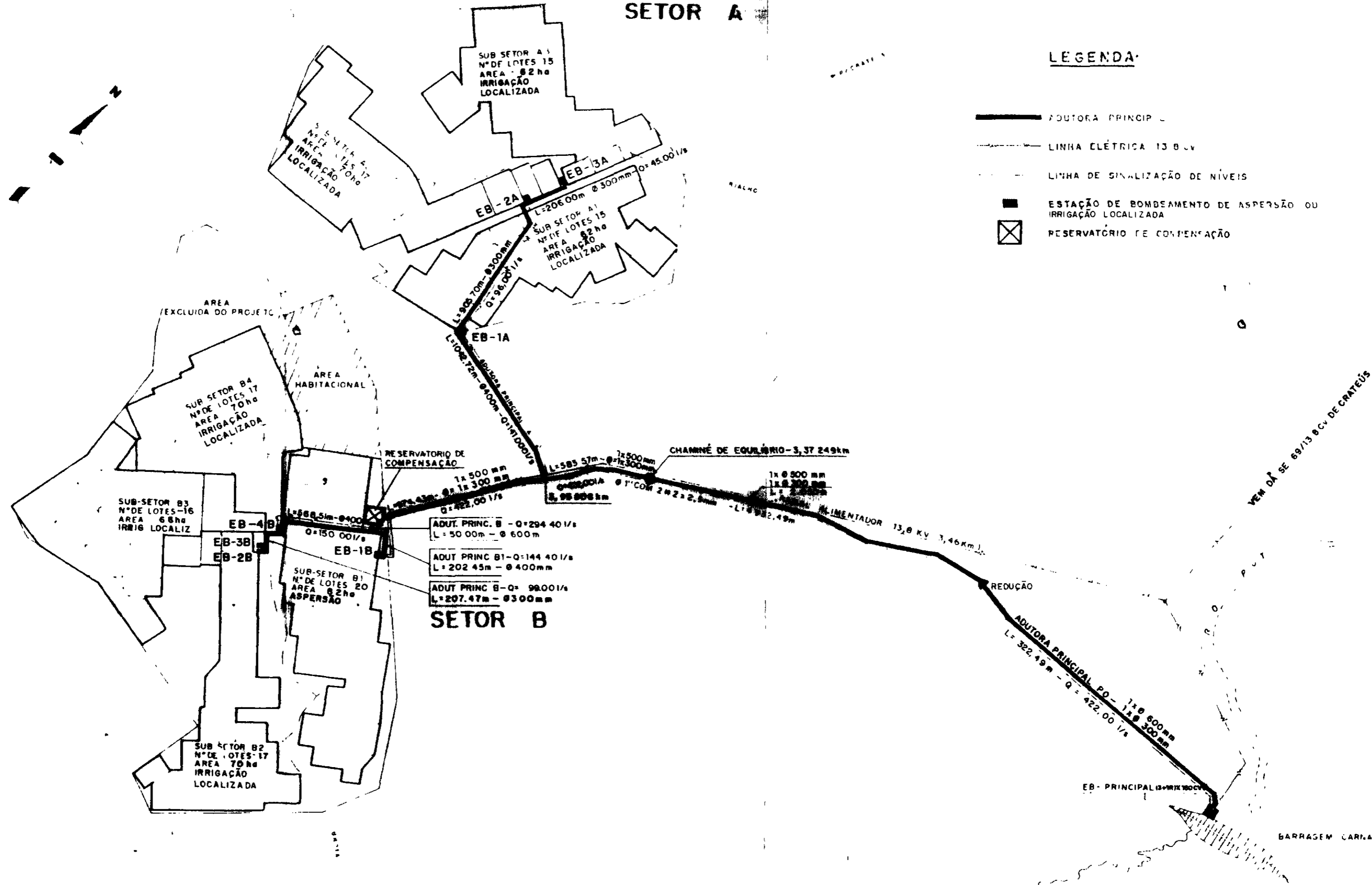


Figura 1 - LAY-OUT GERAL DO PROJETO - ESC. 1/20 000  
000015



O setor A é alimentado diretamente pela adutora principal de distribuição A (AP.A) que deriva da adutora principal O (AP.O), antes de chegar ao reservatório, ou seja, a 3.958 m a partir da estação de bombeamento.

Esta adutora de extensão total de 2.154,60 m, sendo 1.042,90m em  $\phi = 400$  mm e vazão de 141,00 l/s, 905,70 m em  $\phi = 300$  mm e vazão de 96,00 l/s e , finalmente, 206,00 m em  $\phi = 300$  mm e vazão de 45,00 l/s.

O setor B, por outro lado, é alimentado diretamente pelo reservatório de compensação, através da adutora principal B (AP.B) (em funcionamento - 1ª etapa), que funciona gravitariamente a partir do reservatório. A adutora principal de distribuição terá um trecho inicial de 50 m em  $\phi = 600$  mm e vazão 294,40 l/s, um trecho intermediário de 568,50 m em  $\phi = 400$  mm e vazão 150 l/s e um trecho final de 207,40 m em  $\phi = 300$  mm e vazão 99,00 l/s. A extensão total desta adutora é de 825,90 m. Da adutora AP B, deriva a adutora principal B1 (AP.B1) com uma extensão total de 202,45 m em  $\phi = 400$  mm e vazão de 144,40 l/s (permaneceu atendendo o sistema de aspersão, sub-setor B1 em funcionamento).

O reservatório é semu enterrado e tem, volume máximo de 12.558 m<sup>3</sup>, sendo aproximadamente 1.000 m<sup>3</sup> para compensação diária entre os sistemas principais e secundários e o restante para o controle de operação das bombas da EP - principal. O seu formato é tronco-piramidal com fundo 80 x 80, altura 2,10 m, taludes 3:2 e revestimento em placas de concreto 0,08 m de espessura. Essa obra já foi executada na fase inicial de implantação do projeto.

O sistema de reservação foi concebido de maneira que, as adutoras principais AP.A e AP.B, possam, a partir do reservatório, funcionar gravitariamente, alimentando sob pressão mínima de 2 m.c.a, os barriletes de sucção das estações de bombeamento que funcionarão de forma semelhante a um "booster".

O diâmetro mínimo das adutoras pressurizadas será de 75 mm, podendo atingir o diâmetro máximo de 300 mm, para a vazão do sub-setor hidráulico constituído em média por 20 unidades hidráulicas ou lotes familiares.

## 3.2 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS E OUTROS COMPONENTES DO PROJETO

### 3.2.1 - CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

#### 3.2.1.1 - Tomada d'água

A captação d'água será feita diretamente na boca de jusante da própria tomada d'água de fundo do Açude Carnaubal que se liga a uma "adutora de sucção" para alimentar sob carga, o barrilete de sucção da estação de bombeamento principal com a vazão de 422 l/s. A vazão total da

tomada é de 922 l/s, sendo que 500 l/s são destinados ao projeto Poti e abastecimento de Cratéis e 422 l/s para o Projeto Graça.

O objetivo principal da adaptação da tomada d'água foi poder alimentar as bombas da estação, de modo que elas funcionem sob pressão do nível d'água do reservatório à montante. Pode-se, assim, utilizar bombas de eixo horizontal, naturalmente escorvadas e, ainda, economizar energia quando o nível do reservatório estiver elevado.

A alimentação das bombas com vazão total máxima, para 20 horas, de 422 l/s será feita através da adaptação dos dois tubos  $\phi = 500$  mm que constituem a tomada d'água, que serão reunidos e ligados a uma adutora de sucção de ferro dúctil,  $\phi = 700$  mm e 319,20 m de comprimento.

Esta adutora de sucção alimenta, sob carga do nível de montante da barragem, o barrilete de sucção da estação de bombeamento principal (EB.P). Foram previstas comportas deslizantes no talude de montante e duas válvulas dispersoras na extremidade de jusante da tomada. No final da adutora de sucção, junto à estação de bombeamento principal, foi previsto uma "chaminé de equilíbrio", como segurança contra golpes de aríete no caso de parada das bombas, por falta de energia elétrica, que desta forma não se propagará pela tubulação da tomada no interior do maciço da barragem.

Conceitualmente a estação EB-PO funcionará de forma semelhante a um booster sob a carga do nível da barragem no barrilete de sucção. Para que sempre se tivesse carga positiva no flange de sucção das bombas, mesmo quando o açude estivesse no nível mínimo operacional (cota 291 m) Foi necessário assentar as bombas com eixo na cota 289,175 m e piso da casa de bombas na cota 288,40 m.

Para atender aos condicionamentos acima, a obra civil da EB.PO foi concebida como em "poço seco" com a lage de fundo na cota 288,40 m e plataforma na cota 291,50, portanto com 3,10 m de profundidade.

A obra civil onde serão instaladas as bombas, na realidade consiste de uma "caixa de concreto" com dimensões internas de 9,50 x 4,50 x 3,30 (c x L x H), que por fins de economia não terá cobertura, devendo as bombas funcionarem ao tempo. Esta solução permitiu que evitasse toda uma estrutura portante em concreto armado para montagem de uma ponte rolante ou mesmo de uma talha em monovia, que foram substituídos por um simples pórtico móvel e portátil, de estrutura tubular com rodas sobre trilhos montados nas paredes laterais do poço. Além disto, ainda existe a possibilidade de um carro tipo "munk" poder simplesmente estacionar na plataforma ao lado e movimentar todos os equipamentos na montagem e desmontagem

Para esgotar a água da chuva que precipitará diretamente no poço da estação ou mesmo, eventualmente, que vaze das próprias tubulações, foi previsto uma bomba do tipo submersa com vazão de 1,50 m<sup>3</sup>/h e A.M.T. de 8,00 m e funcionamento automatizado por bóias. Como garantia contra defeitos e falta de energia no período das chuvas foi previsto um equipamento de reserva

completo e, ainda, uma bomba manual do tipo pistão que permitirá o esgotamento por uma única pessoa no caso extremo de nenhuma das bombas elétricas funcionarem.

O controle da operação dos conjuntos será feito a partir de uma casa de comando situada ao lado, onde estão abrigados todos os quadros de partida, proteção e comando. O controle da operação terá as opções manual e automática, porém sempre será feito em função das informações remotas recebidas sobre os níveis do reservatório de compensação e controle existentes no interior da área irrigada.

No volume de memórias de cálculo, apresenta-se toda a metodologia do projeto da EB.PO e ainda as curvas de alturas manométricas totais do sistema, que permitiram o correto dimensionamento das bombas. Estas curvas deverão ser partes integrantes do dossiê de concorrência para que os participantes tenham conhecimento das particularidades do sistema de bombeamento, como pode-se citar a grande variação das alturas manométricas em função da variação do nível d'água no açude Carnaubal.

### 3 2 1.2 - Estação de Bombeamento principal de Adução e Recalque - EB.PO

Conforme foi descrito no funcionamento da tomada d'água a estação de bombeamento principal EB-P deverá bombear diretamente da boca de jusante da galeria, através de uma tubulação  $\phi = 700$  mm, onde se encontram acopladas as tubulações de sucção das bombas. A vazão de 422 l/s, que corresponde a vazão de 20 horas de funcionamento diário será recalçada numa adutora de 4.93 Km de comprimento, com altura manométrica total máxima de 48,42 m.c.a. e diâmetro 600 mm nos 1 322,49 m iniciais, passando para diâmetro 500 mm nos últimos 3.610,00 m até o reservatório. Paralelamente já existe uma segunda adutora com diâmetro constante de 300 mm que foi implantada na fase inicial do projeto para atender ao Setor 1B de aspersão convencional já em operação.

Pelas condições especiais e favoráveis de funcionamento, definiu-se que a estação seria equipada com bombas centrífugas de eixo horizontal.

Foram previstas quatro bombas, com três ativas e uma de reserva, o que equivale a uma vazão unitária de 141 l/s ou 507,6 m<sup>3</sup>/h.

Considerando a altura manométrica total  $A_{mt} = 48,42$  m.c.a, a potência de cada motor deverá ser de 150 CV. Para alimentar os três (máximo de motores ativos), foi prevista uma subestação transformadora de 450 kVA composta de 2 transformadores de 225 kVA.

Como medida de segurança, para diminuir a possibilidade ou intensidade de golpe na estrutura da estação de bombeamento, previu-se, ao longo da adutora e em locais estratégicos uma chaminé de equilíbrio e dois reservatórios tipo one-way.

### 3 2 1.3 - Adutora Principal (Açude / Projeto)

A adutora principal (açude/projeto) será constituída por duas tubulações paralelas. Uma já instalado com DN 300mm em aço zincado para uma vazão de 70 l/s e outra tubulação a ser instalada, em ferro dúctil, com DN 600 mm nos primeiros 1.322,49m e DN 500 mm nos 3.610 m finais, totalizando 4.932,49m de extensão ligando a EB até o reservatório de compensação no interior do projeto.

Para proteção contra golpes de aríete na parada brusca das bombas por falta de energia, foi previsto um sistema de proteção com uma chaminé de equilíbrio e dois reservatórios "one-way" locados em pontos estratégicos da tubulação, de tal maneira a se evitar os picos de depressão e consequentemente o rompimento da coluna líquida, cuja ocorrência poderá elevar perigosamente os picos de sobrepressão.

### 3 2 1.4 - Reservatório de Compensação e Controle (Já executado)

O reservatório de compensação terá a função de compensar as diferenças de vazões entre o sistema principal de captação/adução/recalque, com 20 horas de operação diária, e as estações de aspersão e irrigação localizada e, ainda, permitir o controle racional das quantidades de bombas em operação e dos tempos de operação entre as paradas e partidas de cada bomba. Esse reservatório já construído na 1ª etapa do projeto

### 3 2 1.5 - Adutoras Principais de Distribuição

São duas as adutoras principais de distribuição. Foram projetadas com o cuidado especial para funcionarem gravitariamente alimentando as estações de bombeamento dos setores A e B.

A adutora AP-A do setor A é derivada diretamente da adutora principal AP-PO, podendo ser alimentada tanto sob pressão, quando a estação principal EB-PO estiver funcionando, como gravitariamente pelo reservatório quando nenhuma bomba desta estiver funcionando.

A vazão inicial da AP-A é 141 l/s e a final é 45 l/s. Ao longo dos seus 2,16 Km de comprimento, alimenta as estações de bombeamento EB, 1A, 2A e 3A com os diâmetros de 400 mm (1,04 Km) e 300 mm (1,11 Km).

A adutora AP.B do setor B se inicia no reservatório de compensação e funciona sempre gravitariamente alimentando as EB's, 1B, 2B, 3B e 4B, sendo a EB.1B alimentada por uma adutora AP-B1 derivada a 50 m do seu início.

A vazão máxima conduzida pela AP-B em seu início é 294,4 l/s e no trecho final 99 l/s. O comprimento total é de 0,83 Km, sendo 0,05 Km de diâmetro 600 mm, 0,57 Km de diâmetro 400 mm e 0,21 Km de 300 mm.

Os traçados dessas adutoras e a localização das estações foram definidos de tal maneira, que a partir do reservatório de compensação sempre se pode manter uma carga piezométrica mínima de 2,0 m.c.a. em qualquer ponto da adutora e, principalmente nos locais das estações.

Os cálculos hidráulicos são apresentados na forma de planilhas no volume de memórias de cálculo. Utilizou-se a fórmula universal de Colebrook para cálculo das perdas de carga com  $E = 0,1$  mm. A escolha dos diâmetros foi definida em função da carga disponível para garantir o escoamento gravitário a partir do reservatório, mas na maioria dos casos foi possível utilizar o diâmetro econômico segundo a metodologia de otimização que se adotou para todo o projeto.

No Quadro 3.1 estão apresentados as características básicas das adutoras por setor.

QUADRO 3.1

ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO - DADOS E CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

DISCRIMINAÇÃO	SETOR A			SETOR B			
	1A	2A	3A	1B	2B	3B	4B
Nº DE BOMBAS ATIVAS	2	2	2	4	2	2	2
Nº DE BOMBAS RESERVA	1	1	1	1	1	1	1
VAZÃO POR BOMBA (l/s)	22,50	25,50	22,50	144,40	25,50	24,00	25,50
TEMPO DE FUNCIONAMENTO (h)	20	20	20	16	20	20	20
POTÊNCIA DE CADA MOTOR (CV)	25	30	25	40	30	30	30
ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a.)	50,00	60,00	50,00	46,55	60,00	63,00	60,00
TIPO DE BOMBA	CENTRÍFUGAS DE EIXO HORIZONTAL.						

3.2.1.6 - Estações de Distribuição e Pressurização

As estações de distribuição sob pressão deverão ser alimentadas diretamente pelas adutoras gravitárias com vazões que variam de 45,00 a 144,00 l/s por estação e alturas manométricas de 46 a 63 m.c.a. Ao todo são sete estações, que em termos funcionais operarão de forma semelhante a um booster, com o barrilete de sucção sendo alimentado diretamente pelas adutoras de distribuição.

O dados e características principais de todas as estações estão apresentados no Quadro 3.1

As bombas serão do tipo centrífuga de eixo horizontal, com motores de 4 polos/1760 RPM e 380 V. Cada estação corresponde a um sub-setor hidráulico que por sua vez forma os setores hidráulicos A e B. Deste modo, teremos três estações no setor A e quatro no setor B. As bombas serão acionadas por motores de 25 CV, 30 CV e 40 CV alimentadas por subestações

transformadoras aéreas de 75 kVA e 225 kVA. Foram previstas 3 bombas para cada estação, sendo 2 ativas e uma de reserva. No setor de aspersão já instalado permanecerá 4 bombas ativas e 1 reserva.

### 3.2.1.7 - Adutoras de Distribuição Pressurizada

O sistema de adutoras de distribuição pressurizado é composto por uma adutora principal e por adutoras secundárias e terciárias que transportam as vazões necessárias à unidades hidráulicas. As características das adutoras podem ser vistas no Quadro 3.2.

QUADRO 3.2

### ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO E PRESSURIZAÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	SETOR A				1B	SETOR B		
	AP-A	1A	2A	3A		TRECHO		
						0 - 1	1 - 2	2 - 3
						ESTAÇÃO		
-	2B/3B	4B						
VAZÃO (l/s)	141,0	141,0	96,0	45,0	144,4	294,4	99,0	150,0
DIÂMETRO (mm)	400	400	300	300	400	600	300	400
COMPRIMENTO (m)	1 042,92	13,00	905,70	206,00	202,45	50,0	207,47	568,51
VELOCIDADE (m/s)	1,12	1,12	1,38	0,59	1,15	1,03	1,41	1,70
PERDA DE CARGA UNITÁRIA (m/Km)	2,6	2,6	4,8	1,0	2,7	1,4	5,9	2,9
MATERIAL PROPOSTO	FOFO	FOFO	FOFO	FOFO	FOFO	FOFO	FOFO	FOFO

### 3.2.2 - SISTEMA ELÉTRICO

#### 3.2.2.1 - Subestação da EB-P

Atualmente existe uma estação aérea de 225 kVA que vai ser reinstalada no terreno natural sobre plataforma de concreto. O projeto prevê a instalação de mais um transformador de 225 kVA, também sobre plataforma de concreto, para uso no tempo

Está prevista a construção de abrigo para os quadros de proteção, comando e controle das bombas. O Quadro 3.3 apresenta as cargas do projeto.

### 3 2 2.2 - Subestação das EB's de Distribuição e Pressurização

No setor 1B de aspersão já em funcionamento, existe um transformador de 225 kVA em instalação aérea. O sistema de proteção comando e controle dessa EB funciona abrigado

Para as demais estações de bombeamento, está previsto a instalação de outros 6 transformadores de 75 kVA, aéreos, com sistemas de proteção, comando e controle individuais, para funcionarem também abrigados.

QUADRO 2.3 - ARGAS DO PROJETO

OUTRO NOME OU TIPO DA EB	POTÊNCIA UNITÁRIA DOS MOTORES (CV)	QUANT.	POTÊNCIA (CV)	TOTAL (kVA)
PRINCIPAL	150,0	3 + 1	450,0	2 x 225
SETOR A	1A	2 + 1	50	75
	2A	2 + 1	60	75
	3A	2 + 1	50	75
SETOR B	1B	4 + 1	160	225
	2B	2 + 1	60	75
	3B	2 + 1	60	75
	4B	2 + 1	60	75
TOTAL			950	1 125

### 3.2.3 - INFRA-ESTRUTURA PARCELAR

Como obras e serviços de infra-estrutura interna parcelar, em relação aos setores de irrigação localizada a serem implantadas, considerou-se: o desmatamento com limpeza da área. Com relação ao Setor 1B de aspersão já instalado, além desses benefícios, foram distribuídos as linhas móveis de funcionamento e de espera.

### 3 2 4 - SISTEMA VIÁRIO

O acesso à área do projeto pode ser feito através da CE-075, em revestimento primário, que a corta na direção norte-sul, ligando a cidade de Crateús a Novo Oriente.

Como estrada a ser construída, compondo a infra-estrutura própria do projeto, previu-se estrada principal de operação e manutenção ao lado das adutoras AP.A e AP.B.

Em relação as adutoras, principal AP-PO e AP-1B (construída e em operação), as estradas de manutenção já se encontram construídas.

**As demais vias de tráfego dos setores do projeto serão constituídos pelos caminhos de serviço que derivarão da estrada principal e darão acesso a todas as parcelas.**

### **3.2.5 - INFRA-ESTRUTURA COMPLEMENTAR**

**Como infra-estrutura complementar estão computados cercas, portões e mata-burros.**





#### 4 - CUSTOS DO PROJETO

000024

O resumo dos custos encontram-se no quadro 4.1.

A quantificação e estimativa de custo detalhada está apresentada no Volume III - Orçamento.