

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

ADEQUAÇÃO DO PROJETO DE
IRRIGAÇÃO TUCUNDUBA II

VOLUME I

RELATÓRIO GERAL

VBA

FORTALEZA- CE

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

ADEQUAÇÃO DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO TUCUNDUBA II

VOLUME I

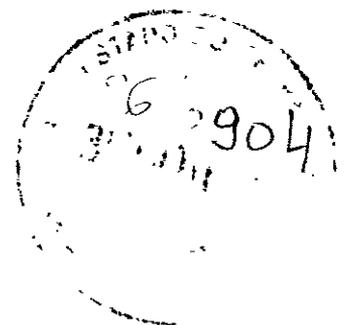
RELATÓRIO GERAL

Lote: 00272 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0037101
Volume 1
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____





APRESENTAÇÃO



000003



A adequação do Projeto Executivo de Irrigação Tucunduba II, localizado no município de Senador Sá, no Estado do Ceará, foi elaborado pela VBA CONSULTORES - Engenharia de Sistemas Hídricos, de acordo com contrato firmado com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH

O projeto prevê a ocupação de uma superfície irrigada de 382 ha, distribuída em duas áreas a primeira formada por 225 ha irrigados por três Prvôs Centrais de 75 ha cada e a segunda com 157 ha irrigados por sistemas de irrigação localizada

A área distribui-se ao longo de uma pequena chapada, constituída por Latossolos e Podzólicos, situada 5,0 km a jusante do Açude Tucunduba e a 2,0 km à margem esquerda do rio de mesmo nome.

Compõem o Projeto Tucunduba II, os seguintes volumes:

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



000004

Apresentação

O presente documento constitui-se no Volume I - Relatório Geral - da adequação do Projeto Executivo de Irrigação Tucunduba II e contém três capítulos, o primeiro dos quais se refere a localização e acesso do projeto.

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

O capítulo terceiro traz a descrição do projeto em relação aos itens modificados ou itens relacionados diretamente com a adequação

Finalmente o capítulo quatro trata dos custos do projeto

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



ÍNDICE

000006

ÍNDICE

Página

APRESENTAÇÃO

1. - INTRODUÇÃO.....	1
1 1 - Localização e Acesso	2
2. - CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO ORIGINAL E SUA ADEQUAÇÃO.....	4
2 1 - Considerações Preliminares	5
2.1 1 - Projeto Original	5
2 1 2 - 1ª Etapa do Projeto	5
2 1 3 - Adequação	5
3. - O PROJETO	6
3 1 - Descrição e Dados Gerais do Projeto	7
3 2 - Descrição das Obras e outros Componentes do Projeto	8
3 2.1 - Sistema de Captação e Adução Principal	8
3 2.2 - Estações de Distribuição	10
3.2.3 - Adutoras de Distribuição Pressurizadas	11
3 2 4 - Infra-Estrutura Parcelar	12
3 2.5 - Equipamentos de Controle, Proteção e Medição das EB's e Adutoras.....	12
3.2 6 - Rede de Drenagem	12
3 2 7 - Sistema Viário	12
3 2.8 - Sistema de Elétrico	13
3 2 9 - Infra-Estrutura Complementar	14
4. - CUSTOS DO PROJETO	15



1. INTRODUÇÃO

000008

1 1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área objeto do estudo localiza-se na região norte do estado, dentro da microregião 057 - Baixo-Médio Acaraú. Situa-se a noroeste do povoado de Serrota, município de Senador Sá, do qual dista aproximadamente 5 km.

O acesso à área é feito a partir da CE-165 que corta a cidade de Senador Sá com derivação à direita, à altura da citada cidade, em estrada carroçável até atingir o distrito de Serrota, situado na ombreira esquerda do açude Tucunduba. Do distrito, alcança-se a área do projeto, também, em estrada carroçável. De Senador Sá ao distrito percorre-se, aproximadamente, 25 km e para se atingir a área, esta distância alonga-se para 30 km.

O mapa 1 mostra a sua localização no contexto municipal e sua situação no âmbito estadual

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

2 1 Considerações preliminares

2 1 1 Projeto Original

A VBA Consultores foi contratada pela SRH em 1989 para elaborar o Projeto Executivo de irrigação Tucunduba II, com a seguinte concepção e distribuição espacial das áreas irrigadas

- Área total (SAU) - 332,38 ha
- Pivô central - 300 ha (4x75 ha)
- microaspersão/gotejamento - 4.20 ha (Área demonstrativa)
- Microaspersão/gotejamento - 28.18 ha (colonização)

Total = 332,38 ha

2 1 2 1ª Etapa do Projeto

A SRH em 1991 contratou a 1ª etapa do projeto original, para funcionamento de um pivô central de 75 ha. Nesta etapa a SRH contratou os seguintes serviços

- Obra civil de captação - obra total
- Duas das cinco bombas previstas
- Uma S/E de 225 KVA das duas previstas
- Reservatório de compensação - obra total
- Cerca do projeto - obra total
- Adutora executado duas adutoras em paralelo, com diâmetro ϕ 200 mm cada
- Estrada de serviço ao longo da adutora principal - obra completa
- Desmontamento e implantação de um pivô de 75 ha com uma S/E de 112,5 KVA

2 1 3 Adequação

A VBA Consultores foi novamente contratada para adequar o projeto original para a seguinte concepção

- Pivô central - 225 ha (3 x 75 ha)
- Irrigação localizada - 107 ha

Na adequação, com a redução da área de pivô, com vazão específica superior à da irrigação localizada, foi possível aumentar em 50 ha a área prevista para o sistema localizado, totalizando 160 ha, ficando assim o balanço das áreas:

- Pivô central - 225 ha
- Localizada - 160 ha
- Total = 382 ha

3. O PROJETO

3.1 DESCRIÇÃO E DADOS GERAIS DO PROJETO

O Projeto de Irrigação Tucunduba II terá uma área irrigada de 382 ha, sendo 225 ha com policultura, irrigados por pivô central e 160 ha de fruticultura irrigados, pelo sistema de irrigação localizada. No "lay-out" geral do Projeto, na escala 1:5 000, planta TUC-PG-01 pode ser visualizado esta concepção.

Estas áreas distribuem-se ao longo de pequena chapada constituída por Latossolos e Podzólicos, situada 5.0 km a jusante do Açude Tucunduba e a 2.0 km da margem esquerda do rio de mesmo nome

É constituído basicamente por dois setores hidráulicos, o dos pivôs centrais e o da irrigação localizada

Cada pivô central será irrigado comunitariamente, cabendo a cada família uma parcela de 3,75 ha para um pivô de 75 ha, resultando em 20 famílias e 60 parcelas de 3,75 ha, ou seja, 60 lotes familiares, nas áreas dos pivôs

A área de irrigação localizada será formada por 40 lotes de 4 ha, perfazendo um total de 160 ha. Será estabelecida no espaço geográfico ocupado originalmente pelo Pivô 3, que foi suprimido para aumentar a área de irrigação localizada para colonização e áreas adjacentes, totalizando 160 ha

A oferta d'água será garantida pelo açude Tucunduba com um volume máximo de 40,2 hm³

A infra-estrutura hidráulica principal do projeto consiste basicamente de dois sistemas: o de captação e adução por adutoras, funcionando 20 horas por dia, e o de distribuição interna por adutoras pressurizadas com 20 horas diárias de bombeamento.

O sistema de captação é feito a partir do rio Tucunduba, com a estação de bombeamento principal localizada na margem esquerda sobre uma pequena elevação, situada 5.0 km a jusante da barragem de mesmo nome. Esta estação funcionará 20 horas diárias no mês de pico, com vazão de 370 l/s e uma altura manométrica (A.M.T = 48,81 m.c.a), recalçando para o projeto, através de uma adutora (AP-O) de 600mm de diâmetro e 2 892,23 m de extensão, em ferro dúctil. A adutora descarregará, em seu final, num reservatório de compensação e controle com volume de 1 621 m³, localizado na parte central da área irrigada

A pressurização da rede de distribuição secundária para as áreas de pivôs centrais será feita por duas estações de bombeamento, sendo uma estação para os pivôs 1 e 2 e outra estação para o pivô 3 e área de irrigação localizada. Cada pivô terá dois quadros de comando para acionamento de 2 (1+1) conjuntos eletrobombas, 1 ativo e 1 reserva. A área de irrigação localizada contará com quadros de comando para acionamento dos 4 (3+1) conjuntos eletrobombas, 3 ativos e 1 reserva

As adutoras de pressurização da área de irrigação localizada terão vazões e diâmetros variáveis. No trecho inicial o diâmetro será de 300 mm e vazão de 120 l/s e no trecho final, a vazão será de 3,0 l/s e diâmetro de 50 mm.

3.2 DESCRIÇÃO DAS OBRAS E OUTROS COMPONENTES DO PROJETO

3.2.1 SISTEMA DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO PRINCIPAL

O sistema de captação e adução principal será feito a partir do rio Tucunduba, com a estação de bombeamento principal localizada na margem esquerda sobre uma pequena elevação situada a 5,0 km à jusante da barragem de mesmo nome que será responsável pela alimentação do sistema.

A descrição e os dados básicos de cada componente são a seguir apresentados.

3.2.1.1 Estação de bombeamento principal

A obra civil da estação de bombeamento principal EB-P, consiste basicamente de uma plataforma, que, já está construída, sobre uma pequena elevação, em cota acima das cheias máximas, onde estão montadas atualmente bombas centrífugas em operação, 1 ativa e 1 reserva. O projeto prevê o funcionamento das bombas a céu aberto, com sucção direta do rio, conforme demonstra o "lay-out" da figura 4.2.

Para abrigar os quadros de comando elétrico e o próprio operador da estação foi previsto uma "casa de comando", coberta, ao lado da plataforma principal das bombas.

Para concluir essa unidade está prevista a instalação de mais 3 conjuntos eletrobombas. Com a instalação dessas bombas o projeto deverá operar com 5 conjuntos eletrobombas, 4 ativos e 1 reserva.

Entre a estação de bombeamento e o canal reservatório foi previsto um sistema de automatismo através de sensores de nível máximo e mínimo para controlar, automaticamente as partidas e desligamento dos conjuntos eletrobombas, controlando assim os níveis de água no canal.

Os dados e informações básicas tanto da obra civil como dos equipamentos hidro-eletromecânicos são a seguir apresentados

- Vazão da EBP. $Q_{EB} = 370 \text{ l/s}$
- N° de Bombas $N_b = 4$ ativas e 1 reserva, sendo cada uma das 4 ativas, com horímetro e de responsabilidade de 1 condomínio dos pivôs e a reserva para ser utilizada apenas em casos de pane e manutenção
- Vazão unitária $Q_{AB} = 370 \text{ l/s unid}=92,50 \text{ l/s}$
- Tempo diário de funcionamento = 20 horas (no pico)
- Nível máximo já observado no rio 49,80 mm
- Cota do piso da plataforma 50,00 mm
- Cota da base de assentamento dos motores 50,60
- Cota de assentamento dos quadros elétricos 51,00 mm
- Nível mínimo de sucção 47,00 mm
- Nível de restituição do reservatório de compensação e controle no interior da área irrigada 88,50 m
- Cota do eixo da bomba 50,91 mm
- Desnível máximo de sucção 3,22 m
- Desnível máximo de recalque 37,59 m
- Desnível total 40,80 m
- Diâmetro da tubulação de sucção 300 mm
- Diâmetro da tubulação de recalque 250 mm
- Diâmetro do barrilete de recalque (uniforme) 500 mm
- Perdas na sucção 0,32 m
- Perdas no recalque (localizadas+adutora - 1,57 + 6,12) 7,69 m
- Altura manométrica total 48,81 m
- Tipo de bomba: centrífuga de eixo horizontal
- Potência dos motores (rendimento > 80%) 100 CV
- Motores de 4 pólos 380 V/1750 RPM classe isolamento IP 55
- Chaves de partida. compensadora automática p/100 CV
- Subestações elétricas: 2 unidades de 225 KVA, instaladas em paralelo sobre bases de concreto, medição e proteção (chaves seccionadas e disjuntor PVO) instalada em cubículo tipo "METAL CLAD" com medição única realizada em alta tensão.

3 2 1.2 Adutora principal (adução no/ projeto) - APO

Atualmente existe uma estrutura de adução provisoria formada por 2 redes de tubos com diâmetro de 200 mm, instaladas em paralelo, por onde é feito o recalque da água desde o rio até o reservatório de compensação e controle, já construído na área do projeto. Essa estrutura será substituída por uma rede única e definitiva, com as seguintes características.

• Vazão	370 l/s
• Comprimento Total	2 892,23 m
• Diâmetro (em ferro dúctil)	600 mm
• Velocidade	1,31 m/s
• Perda de carga (k=0.1 lmm. J=2.12m/km)	6,12 mca
• Desnível geométrico máximo	40,80 m
• Montagem: enterrada com cobertura mínima de 0,80 m	
• Material previsto: ferro dúctil PN-10 (K=0,1 mm)	

3 2 1 3 Reservatório de compensação e controle

Como a própria denominação indica esse reservatório terá a função de compensar as possíveis diferenças de vazões entre as estações de bombeamento de irrigação e a estação de bombeamento principal, em função da evolução do nível no reservatório

O tempo de funcionamento diário das estações de irrigação de pressurização e principal sendo iguais, considerou-se, para dimensionamento que o reservatório deverá acumular uma reserva de segurança correspondente ao volume total de 1 hora de vazão da estação principal ($v=888\text{m}^3$) e ainda permitir o controle das bombas a partir do nível, de tal forma, que o tempo entre duas partidas sucessivas seja de no mínimo 2 horas ($v=166,5\text{m}^3/\text{bomba}$).

Essa estrutura já foi executada e se encontra em operação

3 2.2 ESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO

A distribuição da água desde o reservatório de compensação e controle até os lotes, será feita a partir das estações de bombeamento EB1 e EB2, construídas na berma do referido reservatório. Essas estações constarão de plataformas de concreto para instalação das bombas ao tempo e casas de proteção para os quadros de comando e distribuição de energia elétrica

No Quadro 3 1 resume-se as informações básicas sobre as estações de bombeamento dos pivôs e da irrigação localizada

QUADRO 3.1

ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO DE PRESSURIZAÇÃO

Discriminação	EB1		EB2	
	Pivô 1 (Instalado)	Pivô 2	Pivô 3	Irrigação Localizada
Nº de bombas em funcionamento	1	1	1	3
Nº de bombas reserva	1	1	1	1
Vazão por bomba (l/s)	86,25	86,25	86,25	40,00
Tempo de funcionamento (h)	20	20	20	20
Potência de cada motor (CV)	100	100	100	40
Altura manométrica (m c a)	54,39	49,44	59,00	52,00
Tipo de bomba	Centrifugas de eixo horizontal			
Potência por EB (kva)	225		225	

3.2.3 ADUTORAS DE DISTRIBUIÇÃO PRESSURIZADAS

Cada pivô possui uma adutora independente com pressurização direta para o equipamento

A adutora da irrigação localizada se ramifica, após o cabeçal de controle, em várias adutoras de comprimentos e diâmetros variáveis

As características das adutoras encontram-se discriminadas no Quadro 3.2

QUADRO 3.2

CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS

DISCRIMINAÇÃO	PIVÔS			IRRIG. LOCALIZADA
	ADT-PV 1 Instalada	ADT - PV 2	ADT - PV 3	
Vazão (l/s)	86,25	86,25	86,25	120
Diâmetro (mm)	250	250	250	75 à 300
Comprimento (m)	560	570	570	6805
Velocidade (m/s)	1,08	1,08	1,08	0,44 à 2,5
Perda de carga Unitária (m/Km)	1,08	1,08	1,08	1,3 à 7,79
Material Proposto	PVC	PVC	PVC	PVC

3 2 4 INFRA-ESTRUTURA PARCELAR

A infra-estrutura parcelar da área irrigada por pivô central compõe-se dos pivôs propriamente ditos

Na área de irrigação localizada a infra-estrutura parcelar não faz parte deste projeto, ficando a cargo de cada irrigante adquirir seu próprio equipamento parcelar

3 2 5 EQUIPAMENTOS DE CONTROLE, PROTEÇÃO E MEDIÇÃO DAS EB'S E ADUTORAS

A EB principal e as EB's dos pivôs estão dotadas de registros e válvulas de retenção

A EB da irrigação localizadas possui equipamentos, tais como: filtros, registros e válvulas de alívio

Ao longo da adutora principal foi projetado dois tanques unidirecionais, ventosas e descargas de limpeza

3 2 6 REDE DE DRENAGEM

No tocante a drenagem da área do projeto, pode-se afirmar com base nos estudos de solos, que as mesmas não apresentam limitações ou deficiências. Não existem riscos de inundações pelo fato da área situar-se numa chapada, além de que apresenta uma drenagem superficial relativamente boa

Com relação ao lençol freático não ocorre nenhuma limitação, pelo fato dos solos irrigáveis serem muito profundos, de textura arenosa ou média, altas taxas de infiltração e com boa drenabilidade interna. Pela análise da água, incluída no estudo pedológico, pode-se observar que a mesma não oferece riscos de salinização ou sodificação do solo

Com base nestes dados pode-se concluir, que é perfeitamente dispensável a execução de rede de drenagem

3 2 7 SISTEMA VIÁRIO

O acesso à área do projeto é feito a partir da CE-165 que corta a cidade de Senador Sá, com derivação à direita, à altura da citada cidade, em estrada carroçável, até atingir o distrito de Serrota, situado na ombreira esquerda do açude Tucunduba. Da sede do distrito, alcança-se a área do projeto, também, em estrada carroçável. De Senador Sá ao distrito de Serrota, percorre-se aproximadamente, 25 Km e para atingir a área do projeto, esta distância alonga-se para 30 Km

Como estradas principais a serem construídas compondo a infra-estrutura própria do projeto, previu-se.

- Uma estrada de operação e manutenção ao lado da adutora principal; (executada)
- Uma estrada ligando a área do projeto à futura estrada litorânea, margeando a mesma pelo lado leste e estendendo-se na direção norte-sul.

As demais vias de tráfego dos setores do projeto serão constituídas pelos caminhos de serviço que derivarão das estradas principais e darão acesso a todas as parcelas de irrigação localizada e ao centro dos pivôs

As estradas principais deverão apresentar as seguintes características:

- Faixa de domínio de 10,0 m,
- Pista de rolamento de 4,5 m (revestimento primário de 0,15m);
- Acostamento de 3,0 m (1,5 m + 1,5 m);

Os caminhos de serviço deverão apresentar as seguintes características

- Faixa de domínio de 5,0 m,
- Pista de rolamento de 3,0 m (revestimento primário de 0,15 m);
- Acostamento de 2,0 m (1,0 m + 1,0 m);

3.2.8 SISTEMA DE ELÉTRICO

O transformador de 112,5 kVA atualmente instalado na estação de bombeamento principal será substituído. Nesse projeto está prevista a instalação de 2 transformadores de 225 kVA, instalados sobre base de concreto ao nível do solo com sistema de proteção e comando de cargas blindado, projetado para uso ao tempo, e serão ligados em paralelo

No Quadro 3.3, apresenta-se as cargas do projeto

QUADRO 3.3

CARGAS DO PROJETO

OUTRO NOME OU TIPO DA EB	POTÊNCIA UNITÁRIA DOS MOTORES (CV)	QUANTIDADE	POTÊNCIA TOTAL (CV)	SE (kVA)
Principal EB-PO	100	4	400	2 x 225
Pivô 1 (Instalado)	100	1	100	1 x 225
Pivô 2	100	1	100	
Pivô 3	100	1	100	1 x 225
Irrigação Localizada	40	3	120	
TOTAL			895	900

3 2.9 INFRA-ESTRUTURA COMPLEMENTAR

Como infra-estrutura complementar estão computadas cercas, cancelas e mata-burros. Já estão construídas as cercas e uma cancela. Nesse projeto está previsto a construção de um mata-burro



4. CUSTOS DO PROJETO

000022

4. CUSTOS DO PROJETO

○ resumo dos custos é mostrado no quadro 4.1.

A quantificação e estimativa dos custos detalhados estão apresentadas no Volume III - Orçamento