



Folha de Dados

IDGED:

0246/05/06

LOTE:

2622

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICO – SRH; GOLDER ASSOCIATES; PIVOT

TÍTULO:

ESTUDOS DE ALTERNATIVA, VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA

SUBTÍTULO:

TOMO V – PROJETO BÁSICO; VOLUME 6 – RELATÓRIO SÍNTESE

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH



PROÁGUA

S E M I A R I O

**ESTUDO DE ALTERNATIVAS, VIABILIDADE E
PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA
DA BARRAGEM TAQUARA**

TOMO V - PROJETO BÁSICO

VOLUME 6 - RELATÓRIO SÍNTESE

Maio - 2001

**ESTUDO DE ALTERNATIVAS, VIABILIDADE E
PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA
SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA**

TOMO V – PROJETO BÁSICO

VOLUME 6

RELATÓRIO SÍNTESE

Elaborado para

*SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH – CE
Fortaleza – CE
Brasil*

Elaborado por

*Consórcio GOLDER-PIVOT
Rua Leonardo Motta, 699
Fortaleza – CE
Brasil*

Distribuição

01 Cópia - Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH – CE
01 Cópia - Consórcio GOLDER-PIVOT

Março 2001

000003

009-5601-OS2-017

GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

Tasso Ribeiro Jereissati

SECRETÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS

Hypérides Pereira de Macedo

COORDENADOR GERAL DOS PROJETOS ESPECIAIS

Francisco José Coelho Teixeira

GERÊNCIA GERAL ADJUNTA

Ramon Flávio Gomes Rodrigues

GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO TÉCNICO

Francisco de Assis Souza Filho

11.11114

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

CONSÓRCIO GOLDER - PIVOT	ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA SRH
José Carlos Virgili Geólogo	Francisco de Assis Souza Filho M.S Hidráulica e Saneamento Presidente da Comissão
Jeovah Cardoso de Lima Engº Agrônomo	Lucrecia Nogueira de Sousa Geólogo Membro
Nelson Luiz Ferreira Porto Engº Civil	Dorian Ponte Lima Engº. Civil Membro
Mário Cicareli Pinheiro Engº Civil	Nelson L. de S. Pinto Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH
José Mário Queiroga Mafra Engº Civil	Paulo Teixeira da Cruz Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH
Tácio Cunha de Souza Geólogo	Ronei Vieira de Carvalho Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH
Márcio Ferreira de Araújo Mendes Engº Civil	
Luciana Flávia Campos Baptista Villefort Engº Civil	
Ronaldo de Azevedo Chaves Engº Civil	
Cláudio Márcio da Silva Geólogo	
Elias Lopes Duarte Coelho Projetista	
Marcus Vinícius Santos Silva Projetista	
Nerilene Aparecida Silva Chaves Secretária de Projeto	

00.0005

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	01
2	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	02
3	FICHA TÉCNICA DO BARRAMENTO	02
3 1	Obras da Barragem	02
3 2	Obras de Proteção da Cidade de Pacujá	06
4	DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO	07
4 1	Relatório de Estudos Preliminares	08
4 2	Estudos Básicos	08
4 3	Relatório de Concepção Geral	08
4 4	Relatório de Estudos de Viabilidade	08
4 5	Projeto Básico	09
5	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	13
5 1	Arranjo Geral	13
5 2	Barragem de Terra	13
5 3	Diques de Fechamento	14
5 4	Vertedouro	14
5 5	Tomada de Água	15
5 6	Instrumentação	15
5 6 1	Objetivo da Instrumentação	15
5 6 2	Concepção do Sistema de Instrumentação	15
5 7	Obras de Proteção da Cidade de Pacujá	16
6	CRONOGRAMA GERAL	17
7	ORÇAMENTO E ANÁLISE DE CUSTOS	23

0010016

1. INTRODUÇÃO

Este documento constitui-se no no **Relatório Síntese do Projeto Básico da Barragem Taquara**, localizada no rio Jaibaras, no município de Cariré, Estado do Ceará, elaborado nos termos do contrato N° 001/PROÁGUA/CE/SRH/2000, celebrado entre a Secretaria dos Recursos Hídricos do estado do Ceará e o Consórcio GOLDER-PIVOT

A Barragem Taquara é parte integrante do PROÁGUA/SEMI-ÁRIDO - Subprograma de Desenvolvimento Sustentável dos Recursos Hídricos para o Semi-Árido Brasileiro - que tem como finalidade a perenização do rio Jaibaras no trecho compreendido entre o reservatório a ser formado e o Açude Aires de Souza, o que beneficiará a população da área e proporcionará o desenvolvimento da agricultura e de projetos de piscicultura

Associa-se ao preenchimento deste vazão hídrico o imediato benefício às populações das cidades localizadas às margens do rio Jaibaras, a jusante da Barragem Taquara, quais sejam Mucambo, Graça, Pacujá distrito de Rafael Arruda (Sobral) e o povoado de Cacimbas, cujo abastecimento de água, atualmente feito a partir de mananciais subterrâneos ou de superfície de baixas capacidade e qualidade agrava-se no período das secas, com prejuízos óbvios na qualidade de vida das populações

Segundo dados constantes do Relatório "Elaboração de Estudos Técnicos e Ambientais do Projeto do Açude Taquara, no município de Cariré, previsto no PROÁGUA, elaborado pela ESC Engenharia, Serviços e Consultoria - Dez/1999, a implantação do empreendimento beneficiará diretamente cerca de 26 000 pessoas no horizonte do projeto. Outro aspecto a ser salientado é que a construção da Barragem Taquara disponibilizará maior quantidade de água do Açude Aires de Souza para o abastecimento da cidade de Sobral

Já tendo sido objeto de um projeto anterior elaborado em 1977 para o DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, a concepção e dimensionamento da obra foram submetidos ao Painel de Segurança e Inspeção de Barragens do PROURB-CE, que concluiu pela necessidade de uma revisão geral, motivo do estudo ora apresentado

O Projeto Básico ora apresentado, está consubstanciado em seis volumes, conforme descrito a seguir

- Projeto Básico
Memorial Descritivo do Projeto - Volume 1
- Projeto Básico
Desenhos - Volume 2
- Projeto Básico
Memória de Cálculo - Volume 3
- Projeto Básico
Especificações Técnicas - Volume 4

0010007

- Projeto Básico
Quantitativos e Orçamento – Volume 5
- Projeto Básico
Relatório Síntese – volume 6

No desenvolvimento deste relatório são apresentados o resumo dos estudos básicos, que subsidiaram a elaboração do projeto, uma descrição detalhada das estruturas componentes do arranjo geral do empreendimento, bem como a planilha orçamentária, o cronograma de construção e uma relação de quantidade mínima de equipamentos necessários à execução da obra

2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O sítio do barramento localiza-se no trecho alto do Rio Jaibaras, afluente pela margem esquerda do rio Acaraú

Com coordenadas geográficas aproximadas 40° 30' 04" de longitude oeste e 3° 53' 32" de latitude sul, o eixo do barramento está localizado a cerca de 1,5 km do distrito de Arariús, no município de Cariré

O acesso ao local da obra é feito a partir de Fortaleza pela rodovia BR-222 até a cidade de Sobral. Após a cidade de Sobral, toma-se a rodovia asfaltada, CE-71, a esquerda, em direção a cidade de Cariré. Este trecho tem aproximadamente 36 km. Em Cariré toma-se a direita uma estrada carroçável até Arariús. Este trecho tem aproximadamente 15 km. Atinge-se o eixo do barramento através de uma estrada municipal, carroçável, percorrendo-se a distância de 1,5 km

3. FICHA TÉCNICA DO BARRAMENTO

3.1 Obras da Barragem

– Identificação

- Denominação Barragem Taquara
- Estado Ceará
- Município Cariré
- Rio Barrado Rio Jaibaras
- Proprietário Estado do Ceará/SRH
- Autor do Projeto Golder Associates Brasil Ltda
- Data do Projeto Maio/2001

11.11.08

– Características do Reservatório

- Volume acumulado (cota 132.00 m) $274 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Área da bacia Hidráulica 41 km^2
- Volume de alerta $123.5 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Volume morto do reservatório $13.7 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Percentual de volume (morto) acumulado 5 %

– Bacia Hidrográfica

- Área 565.73 km^2
- Precipitação média anual 960,4 mm
- Evaporação média anual 1 840 mm
- Coeficiente de escoamento 0.66
- Vazão regularizada (90%) $2.65 \text{ m}^3/\text{s}$ (com volume de alerta)
 $3.83 \text{ m}^3/\text{s}$ (sem volume de alerta)

– Barragem

- Tipo terra
- Altura máxima 31.0 m
- Largura do coroamento 7.0 m
- Extensão pelo coroamento 2 547 m
- Cota do coroamento El 135.50 m
- Volume de escavação (fundação) $209 850 \text{ m}^3$
- Volume do maciço de solo $1 681 584 \text{ m}^3$
- Volume de entrocamento (trip-rap e rock-fill) $102 130 \text{ m}^3$
- Volume de transições $42 218 \text{ m}^3$
- Volume de areia (filtro e transições) $96 125 \text{ m}^3$
- Largura máxima da base 148 m
- Talude de Montante 1 v 2.3 h e 1 v 2 h
- Talude de Jusante 1 v 2 h e 1 v 1.8 h
- Cortina de injeção altura variável de 8 a 12 m

– Dique 1

- Tipo terra homogênea
- Altura máxima 2.5 m
- Largura do coroamento 6.0 m
- Extensão pelo coroamento 753 m
- Cota do coroamento El 135.50 m
- Volume de escavação (fundação) $9 635 \text{ m}^3$
- Volume do maciço de solo $23 835 \text{ m}^3$

- Volume de enrocamento fino (proteção de taludes) 2 502 m³
- Largura máxima da base 17.90 m
- Talude de Montante 1.5 h 1v
- Talude de Jusante 1.5 h 1 v

- Dique 2

- Tipo terra homogênea
- Altura máxima 6.5 m
- Largura do coroamento 6.0 m
- Extensão pelo coroamento 584 m
- Cota do coroamento El 135.50 m
- Volume de escavação (fundação) 9 701 m³
- Volume do maciço de solo 37 118 m³
- Volume de enrocamento fino (proteção de taludes) 2 922 m³
- Largura máxima da base 29.30 m
- Talude de Montante 1v 2h
- Talude de Jusante 1v 1.8h

- Dique 3

- Tipo terra homogênea
- Altura máxima 9.5 m
- Largura do coroamento 6.0 m
- Cota do coroamento El 135.50 m
- Extensão pelo coroamento 1 125 m
- Volume de escavação (fundação) 46 081 m³
- Volume do maciço de solo 150 215 m³
- Volume de enrocamento (rip-rap e rock-fill) 22 423 m³
- Volume de areia (filtro e transições) 10 624 m³
- Largura máxima da base 42.60 m
- Talude de Montante 1v 2h
- Talude de Jusante 1v 1.8h

- Tomada de água

- Tipo torre sem ligação com a margem
- Diâmetro 1000 mm
- Cota da geratriz inferior a montante El 110 m
- Cota de geratriz inferior a jusante El 110 m
- Volume de escavação em solo 3 420 m³

- Volume de escavação em rocha 2 598 m³
- Volume de concreto armado 565 m³
- Volume de concreto de regularização 19,5 m³
- Descarga máxima de trabalho 7,5 m³/s
- Comprimento da galeria 120 m
- Dissipador de energia bacia de dissipação por impacto tipo VI do Bureau of Reclamation
- Dispositivos de controle e medição de vazões canal de regularização do fluxo e vertedouro retangular com contrações
- Localização margem direita do rio Jaibas

– Vertedouro

- Tipo Superfície em soleira livre tipo Creager
- Largura 200 m
- Cota da soleira El 132,00m
- Vazão máxima (Tr=10000 anos) 522 m³/s
- Lâmina máxima Prevista 1,32 m
- Borda livre 1,00 m
- Volume de escavação em solo 100 173 m³
- Volume de escavação em rocha 110 890 m³
- Volume de concreto ogiva 1 625 m³

– Muros laterais (muro 1 =muro 2)

- Material concreto armado
- Cota da crista 135,50 m
- Altura máxima 6,5 m
- Comp Na margem direita 4 725 m
- Comp Na margem esquerda 4 725 m
- Volume de concreto estrutural 57 m³

– Mureta de Proteção entre o Vertedouro e Dique 2 (muro 3)

- Material concreto armado
- Altura máxima 1,50 m
- Comprimento 15,20 m
- Volume de concreto estrutural 9,6 m³

00-0111

– **Ensecadeiras**

Ensecadeira 1

▪ Tipo	solo compactado
▪ Cota do coroamento	112.50 m
▪ Largura do coroamento	4.00 m
▪ Extensão pelo coroamento	774 m
▪ Volume de solo	42 798 m ³
▪ Talude jusante	1.8h 1v
▪ Talude montante	1.8h 1v

Ensecadeira 2

▪ Tipo	solo compactado
▪ Cota do coroamento	106.00 m
▪ Largura do coroamento	4.00 m
▪ Extensão pelo coroamento	774 m
▪ Volume de solo	42 798 m ³
▪ Talude jusante	1.5h 1v
▪ Talude montante	1.5h 1v

3.2 Obras de Proteção da Cidade de Pacujá

– **Dique de Montante**

▪ Tipo	solo compactado
▪ Altura máxima	2.40 m
▪ Cota do coroamento	136,70 m
▪ Largura do coroamento	4,00 m
▪ Extensão pelo coroamento	348 m
▪ Volume maciço (solo)	4 395 m ³
▪ Volume de escavação	551 m ³
▪ Largura máxima na base	12.65 m
▪ Talude montante	1,8h 1,0v
▪ Talude jusante	1.8h 1.0v

– **Dique de Jusante**

▪ Tipo	solo compactado
▪ Altura máxima	4.25 m
▪ Cota do coroamento	136.23 m
▪ Largura do coroamento	4.00 m
▪ Extensão pelo coroamento	543 m
▪ Volume maciço (solo)	12 330 m ³

- Volume de enrocamento 760 m³
- Volume de escavação 1.267 m³
- Largura máxima na base 19.3 m
- Talude montante 1.8h 1.0v
- Talude jusante 1.8h 1.0v

– **Vala de Transposição**

- Seção transversal trapezoidal com 3.0 m de largura de fundo
- Volume de escavação em rocha 480 m³
- Volume de escavação em solo 2.058 m³
- Comprimento 575

– **Estação de Bombeamento**

– Poço de bombas

- Volume de escavação comum 28 m³
- Volume de escavação em rocha 9.0 m³
- Volume de concreto 4.2 m³

– Bombas submersíveis

- Quantidade 2
- Tipo submersível
- Capacidade unitária 245 m³/h
- Potência unitária 5 cv
- Altura manométrica 3.30 m

– Bueiro tubular

- Quantidade 1
- Diâmetro 40 cm (tubo de aço) com comporta tipo 'flap' na boca de saída

4. DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO

Apresenta-se a seguir a relação completa de documentos que constituem o "Estudo de Alternativas, Viabilidade e Projeto Básico da Barragem Taquara, elaborado nos termos do contrato Nº 001/PROÁGUA/SRH/2000, celebrado entre a Secretaria dos Recursos Hídricos do estado do Ceará e o Consórcio GOLDER-PIVOT"

00-11113

4.1 Relatório de Estudos Preliminares

TOMO I - Relatório de Estudos Preliminares

4.2 Estudos Básicos

TOMO II - Volume 1 - Hidrologia e Dimensionamento Hidráulico
TOMO II - Volume 1A - Hidrologia e Dimensionamento Hidráulico – Memória de Cálculo
TOMO II - Volume 2 - Topografia
TOMO II - Volume 2A - Topografia – Desenhos
TOMO II - Volume 2B - Topografia – Memória de Cálculo
TOMO II - Volume 2C - Topografia – Cadernetas de Campo
TOMO II - Volume 3 - Aerofotogrametria
TOMO II - Volume 3A - Aerofotogrametria – Aerofotos e Foto Índice
TOMO II - Volume 3B - Aerofotogrametria – Apoio Terrestre
TOMO II - Volume 3C - Aerotriangulação – Memória de Cálculo
TOMO II - Volume 3D - Cartas da Bacia Hidráulica e Arquivos Magnéticos
TOMO II - Volume 4 - Estudos Geológicos e Geotécnicos
TOMO II - Volume 4A - Estudos Geológicos e Geotécnicos – Anexos – Parte 1 e Parte 2

4.3 Relatório de Concepção Geral

TOMO III - Volume 1 - Relatório de Concepção Geral - Texto
TOMO III - Volume 2 - Relatório de Concepção Geral - Desenhos
TOMO III - Volume 3 - Relatório de Concepção Geral - Memória de Cálculo
TOMO III - Relatório Técnico Preliminar

4.4 Relatório de Estudos de Viabilidade

TOMO IV - Volume I - Relatório de Viabilidade – Texto
TOMO IV - Volume IA - Plano de Administração, Operação e Manutenção da Barragem Taquara
TOMO IV - Volume II - Relatório de Viabilidade – Desenhos
TOMO IV - Volume III - Relatório de Viabilidade – Memória de Cálculo

4.5 Projeto Básico

O Projeto Básico da Barragem Taquara, ora apresentado, está consubstanciado em seis volumes, conforme descrito a seguir

TOMO V -	Volume 1	Memorial Descritivo do Projeto
TOMO V -	Volume 2	- Desenhos
TOMO V -	Volume 3	- Memória de Cálculo
TOMO V	Volume 4	Especificações Técnicas - Obras Cíveis e Equipamentos Hidromecânicos
TOMO V -	Volume 5	- Quantitativos, Orçamento e Normas de Medição e Pagamento
TOMO V -	Volume 6	- Relatório Síntese

LISTA DE DESENHOS

A numeração dos desenhos do projeto deverá seguir o seguinte processo TAQ – 100 – DE – 001

TAQ identifica a obra – Taquara
100 identifica as diversas disciplinas componentes do projeto
001 numeração sequencial para cada disciplina

100 - Desenhos Gerais
200 - Hidrologia e Hidráulica
300 - Geologia e Geotecnia
400 - Desvio e Controle do rio durante a construção
500 - Obras de Terra
600 - Estruturas de Concreto
700 - Planejamento

Relação de Desenhos do Projeto Básico	
Desenhos Gerais -100	
TAQ - 100 - DE - 001	PROJETO BÁSICO - MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS
TAQ - 100 - DE - 002	PROJETO BÁSICO - ARRANJO GERAL DAS OBRAS - PLANTA
Hidrologia e Hidráulica - 200	
TAQ - 200 - DE - 001	PROJETO BÁSICO - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAIBARAS
TAQ - 200 - DE - 002	PROJETO BÁSICO - RESERVATÓRIO - CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME
TAQ - 200 - DE - 003	PROJETO BÁSICO - CARACTERÍSTICAS HIDROMETEOROLÓGICAS
Geologia e Geotecnia - 300	
TAQ - 300 - DE - 001	PROJETO BÁSICO - CONVENÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS. LEGENDAS E SIMBOLOGIAS ADOTADAS
TAQ - 300 - DE - 002	PROJETO BÁSICO - MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL COM LOCAÇÃO DAS INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS.
TAQ - 300 - DE - 003	PROJETO BÁSICO - SEÇÃO GEOTÉCNICA LONGITUDINAL AO EIXO DO BARRAMENTO SEÇÃO A-A.
TAQ - 300 - DE - 004	PROJETO BÁSICO - SEÇÕES GEOTÉCNICAS DO BARRAMENTO E VERTEDOURO.
TAQ - 300 - DE - 005	PROJETO BÁSICO - LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E JAZIDAS
TAQ - 300 - DE - 006	PROJETO BÁSICO ÁREA DE EMPRÉSTIMO-01.SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA 1-1 a 5-5.
TAQ - 300 - DE - 007	PROJETO BÁSICO ÁREA DE EMPRÉSTIMO-02.SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA 1-1 a 3-3.
TAQ - 300 - DE - 008	PROJETO BÁSICO ÁREA DE EMPRÉSTIMO-02.SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA 4-4 a 6-6.
TAQ - 300 - DE - 009	PROJETO BÁSICO ÁREA DE EMPRÉSTIMO-03.SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA 1-1 e 2-2.
TAQ - 300 - DE - 010	PROJETO BÁSICO ÁREA DE EMPRÉSTIMO-03.SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA 3-3 a 5-5.
TAQ - 300 - DE - 011	PROJETO BÁSICO ÁREA DE EMPRÉSTIMO-03.SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA 6-6 a 8-8.
TAQ - 300 - DE - 012	PROJETO BÁSICO - ÁREA DE EMPRÉSTIMO E JAZIDAS DE AREIA - ENSAIOS GEOTÉCNICOS FOLHA 1 / 2.
TAQ - 300 - DE - 013	PROJETO BÁSICO - ÁREA DE EMPRÉSTIMO E JAZIDAS DE AREIA - ENSAIOS GEOTÉCNICOS FOLHA 2 / 2.
Desvio e controle do rio durante a construção - 400	
TAQ - 400 - DE - 001	PROJETO BÁSICO - SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA - PLANTAS E SEÇÃO
TAQ - 400 - DE - 002	PROJETO BÁSICO - ENSECADOURA - PLANTA E SEÇÃO
Obras de Terra - 500	
TAQ - 500 - DE - 001	PROJETO BÁSICO- VERTEDOURO - ESCAVAÇÃO - PLANTA, CORTES E DETALHES.
TAQ - 500 - DE - 002	PROJETO BÁSICO -BARRAGEM E ESTRUTURAS - ESCAVAÇÕES - PLANTA E SEÇÕES.
TAQ - 500 - DE - 003	PROJETO BÁSICO - BARRAGEM DE TERRA - TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO.
TAQ - 500 - DE - 004	PROJETO BÁSICO - BARRAGEM DE TERRA - PLANTA.
TAQ - 500 - DE - 005	PROJETO BÁSICO - BARRAGEM DE TERRA - SEÇÕES A-A E DETALHES
TAQ - 500 - DE - 006	PROJETO BÁSICO - BARRAGEM DE TERRA - SEÇÃO C-C, D-D E

DETALHES			
TAQ - 500 - DF	007	PROJETO BÁSICO - BARRAGEM DE TERRA - PLANTA DE LOCAÇÃO E SEÇÃO B-B	
TAQ - 500 - DF	008	PROJETO BÁSICO - BARRAGEM DE TERRA - DRENAGEM PLUVIAL - PLANTA	
TAQ - 500 - DF	009	PROJETO BÁSICO - BARRAGEM DE TERRA - INSTRUMENTAÇÃO	
TAQ - 500 - DF	010	PROJETO BÁSICO - BARRAGEM DE TERRA - DIQUES - PLANTAS SEÇÕES E DETALHE	
TAQ - 500 - DF	011	PROJETO BÁSICO - DIQUES DE PROTEÇÃO DA CIDADE DE PACUJA - SITUAÇÃO, PLANTA E CORTES	
Estruturas de Concreto - 600			
TAQ - 600 - DF	001	PROJETO BÁSICO - TOMADA DE ÁGUA - PLANTA, SEÇÕES E DETALHES - FORMA	
TAQ - 600 - DF	002	PROJETO BÁSICO - TOMADA DE ÁGUA - SEÇÕES E DETALHES - FORMA	
TAQ - 600 - DF	003	PROJETO BÁSICO - TOMADA DE ÁGUA - SEÇÕES E DETALHES - FORMA	
TAQ - 600 - DF	004	PROJETO BÁSICO - TOMADA DE ÁGUA - ARMAÇÃO - 1ª PARTE	
TAQ - 600 - DF	005	PROJETO BÁSICO - TOMADA DE ÁGUA - ARMAÇÃO - 2ª PARTE - DETALHE DA GRADE	
TAQ - 600 - DF	006	PROJETO BÁSICO - VERTEDOURO - ARRANJO GERAL - PLANTA - SEÇÃO E DETALHES	
TAQ - 600 - DF	007	PROJETO BÁSICO - VERTEDOURO - SEÇÕES VISTAS E DETALHES	
TAQ - 600 - DF	008	PROJETO BÁSICO - VERTEDOURO - ARMADURA TÍPICA - PLANTA, SEÇÃO E DETALHES	
Planejamento - 700			
TAQ - 700 - DF	001	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	

5. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

5.1 Arranjo Geral

O arranjo geral da Barragem Taquara é composto por uma barragem de terra com crista na El 135,50m e 2 547 m de comprimento um vertedouro de superfície com largura de 200 m e soleira livre posicionada na El 132,00m, locado na margem direita, e pelo sistema destinado à penerização do rio Jaibas composto por uma tomada de água tipo torre, locada também na margem direita do rio uma tubulação de descarga, controlada por válvula borboleta e um dissipador de energia. Três diques de terra homogênea para o fechamento de selas topográficas no entorno do reservatório completam o arranjo do barramento. O desenho nº TAQ -100-DE-002 apresenta o arranjo geral do empreendimento.

5.2 Barragem de Terra

A barragem será constituída de seção homogênea de solo, crista com 7,0m de largura situada na El 135,50m e 2 547 m de comprimento. Sua altura máxima sobre a fundação é de cerca de 31,0 m. No respeitante à fundação, distinguem-se três trechos:

- leito do rio, onde a fundação será em solo aluvionar (trecho entre estacas 28 + 6,0 a 43 + 6,0). Este trecho será dotado de tapete impermeabilizante com espessura total de 1,80 m e largura de 156,5 m (medido a partir do eixo da barragem). Neste trecho o talude montante terá declividade 2,3h : 1,0v e o talude jusante 2,0h : 1,0v entre bermas.
- zona baixa do eixo - trecho entre estacas 15 + 6,0 a 28 + 6,0, onde a fundação será em rocha. Neste trecho o talude montante terá declividade 2,0h : 1v e o talude jusante 1,8h : 1v entre bermas.
- ombreiras - ao longo das ombreiras direita e esquerda a fundação será em rocha. O talude montante terá declividade 2,0h : 1v e o talude jusante 1,8h : 1v.

O talude de montante, ao longo de toda a extensão da barragem, será dotado de proteção tipo "rip-rap" e o talude jusante deverá ser protegido com enrocamento fino $D_{m\acute{a}x} = 30$ cm. O sistema de controle de percolação pela fundação e pelo maciço será composto por tapete drenante horizontal e filtro vertical de areia. No trecho entre estacas 15 + 6,0 a 43 + 6,0 o tapete drenante horizontal será do tipo "dreno sanduíche", composto por brita nº 1 e areia natural. Nas ombreiras aproximadamente a partir da El 111,0 m o tapete drenante será constituído apenas de areia. O filtro vertical será constituído de areia natural em toda a extensão da barragem.

No lado jusante, ao longo de toda a barragem foi previsto um pé de enrocamento para proteção do sistema de drenagem interna da barragem.

000019

5.3 Diques de Fechamento

Para o fechamento de selas topográficas no entorno do reservatório, foram previstos três diques. Os diques foram projetados em seção homogênea de solo e terão as seguintes características:

- Dique 1 – Margem Direita

Crista com 6.0m de largura, posicionada na El 135.50m, comprimento 753 m e altura máxima sobre a fundação 2.5m. Talude montante 1.5h 1v e talude jusante 1.5h 1v. Os parâmetros de montante e jusante serão protegidos com enrocamento fino $D_{\text{máx}} = 30 \text{ cm}$.

- Dique 2 – Margem Direita

Crista com 6.0m de largura, posicionada na El 135.50m, comprimento 584 m e altura máxima sobre a fundação 6.5m. Talude montante 2h 1v e talude jusante 1.8 1v.

- Dique 3 – Margem Esquerda

Crista com 6.0m de largura, posicionada na El 135.50m, comprimento 1 125 m e altura máxima sobre a fundação 9.5m. Talude montante 2h 1v e talude jusante 1.8 1v.

Os diques 2 e 3 terão seus taludes de montante dotados de proteção tipo “rip-rap” e os taludes jusante protegidos com enrocamento fino $D_{\text{máx}} = 30 \text{ cm}$. Os diques serão também dotados de sistema de drenagem interna composto por filtro vertical e tapete drenante horizontal constituído de areia natural.

5.4 Vertedouro

O sistema de extravazão da barragem é constituído por um vertedouro de superfície, em soleira livre tipo Creager. O vertedouro foi projetado com uma largura de 200 m e soleira situada na El 132.00 m. Sua capacidade de vazão é de 522 m^3/s ($T_r=10000$ anos). Em função das características topográficas e da excelente qualidade do maciço rochoso, não foram previstos nem muros, nem calha. Apenas um pequeno muro lateral foi projetado na região da ogiva.

5.5 Tomada de Água

A tomada de água é caracterizada por uma estrutura do tipo torre, sem ligação com a margem. Considerando a natureza esporádica da operação do stoplog, o acesso à torre da tomada de água será feito por meio de barco. Um sistema de escadas tipo marinheiro, posicionado ao longo de toda a altura da torre, permite o acesso ao seu topo, qualquer que seja a elevação do nível de água do reservatório. A plataforma de operação do stoplog está localizada na El 135,50 m. A cota da sua fundação é El 108,96 m, sendo 26,44 m a altura total da torre. A estrutura foi locada na ombreira direita.

A galeria de descarga será constituída por um tubo de aço com 1,00 m de diâmetro revestida em concreto visando garantir a compactação no seu entorno. O sistema de descarga será composto por um dissipador de energia com laje impacto, tipo VI do Bureau of Reclamation, sendo a descarga controlada por válvula borboleta e um registro gaveta. Na extremidade jusante foi projetado um vertedouro retangular para permitir a medição de vazões.

5.6 Instrumentação

5.6.1 Objetivo da instrumentação

A previsão de instalação do sistema de instrumentação, objetiva basicamente, acompanhar o comportamento da barragem durante a sua fase operacional e fornecer subsídios para a verificação de sua segurança.

5.6.2 Concepção do sistema de instrumentação

A concepção do sistema de instrumentação para a Barragem Taquara foi baseada nas seguintes premissas:

- A barragem terá como fundação um maciço rochoso (arenito) de boa qualidade, o que elimina preocupações quanto à deformações.

As características dos materiais de construção não causam preocupações quanto ao desenvolvimento de pressões neutras durante a fase de construção do aterro.

Assim sendo, foi prevista uma instrumentação simplificada e de baixo custo, que auxiliará, basicamente, a verificação do funcionamento do sistema de controle de percolação interna da barragem e os recalques do aterro. Nestas condições, serão monitorados os seguintes parâmetros:

- pressão neutra no corpo do aterro da barragem e na fundação, recalques no aterro.

PIVOT 1

Para tal serão instalados na barragem os seguintes instrumentos

- piezômetros de tubo aberto tipo Casagrande (16 unidades),
- marcos topográficos superficiais (17 unidades),
- medidores de vazão percolada pelo maciço/fundação (2 unidades)

Além destes instrumentos serão instaladas duas réguas limnimétricas, uma na torre da tomada de água, para monitoramento do nível de água no reservatório e outra no vertedouro de medição de vazão, localizado a jusante do dissipador de energia da galeria de descarga

Tendo em vista a altura da barragem e as considerações apresentadas neste item previu-se instrumentar apenas duas seções localizadas, uma no leito do rio (trecho com fundação em solo) e outra na zona baixa do eixo (trecho com fundação em rocha) Ambas as seções estão locadas no trecho de maior altura da barragem

5.7 Obras de Proteção da Cidade de Pacujá

A fim de que se evitasse a inundação da cidade de Pacujá, foram dimensionados dois diques, um a montante e outro a jusante do trecho da cidade sujeito à inundação

Os diques apresentam as seguintes características

- Dique de montante

Material:	solo compactado
Largura da crista:	4,0 m
Elevação da crista:	136,70 m
Inclinação dos taludes:	1 v 1,8 h (montante/jusante)

- Dique de jusante

Material:	solo compactado
Largura da crista:	4,0 m
Elevação da crista:	136,23 m
Inclinação dos taludes:	1 v 1,8 h (montante/jusante)
Proteção a jusante:	enrocamento fino, D máx = 0,30 m

Uma vala de transposição das águas foi projetada a montante, escavada em terra com base mínima de 3,0m Essa vala irá desviar a água de inundação para o rio Poço dos Cavalos, afluente do Jaibas

000022

No pé do dique de jusante foi dimensionada uma estação de bombeamento. A estação tem uma área de 4 m² (2m x 2m) com 1,5 m de profundidade. A água de precipitação direta escoar através de um bueiro. Esse bueiro possui uma válvula flap a jusante que impede o retorno da água. Esse escoamento ocorre na época de seca.

Na época de cheia, quando a água atinge um determinado nível, a bomba é acionada recalçando a água para o reservatório. O desenho TAQ - 500 - DE -011 apresenta a solução para proteção da zona baixa da cidade de Pacujá.

6. CRONOGRAMA GERAL

O programa de construção da barragem Taquara é apresentado no Cronograma de Implantação constante no Volume II - Desenhos e também, a seguir, neste item. O cronograma mostra o empreendimento em suas fases principais de construção e fornecimentos.

Os estudos elaborados para definição dos prazos de execução, concluíram pela adoção de um período de 18 meses para execução da obra.

Procurou-se, no desenvolvimento do programa de construção da barragem Taquara, adequá-lo às características hidrológicas do semi-árido brasileiro, que impõem ao rio Jaibaras um regime intermitente. Tipicamente o rio permanece seco durante a maior parte do ano, com escoamento, praticamente, apenas entre os meses de fevereiro a maio.

Esta peculiaridade do rio Jaibaras permite que a execução da obra seja levada a cabo sem a necessidade de construção de estruturas de desvio, fato este, que reveste-se de importância no respeitante à redução do orçamento global da obra. Entretanto deverão ser construídas ensecadeiras de proteção para permitir a execução segura da obra. Foram previstas duas ensecadeiras, nomeadas Ensecadeira de Proteção n^o 1 e Ensecadeira de Proteção n^o 2. A Ensecadeira de Proteção n^o 1 será construída na margem direita do rio onde a fundação da barragem será em rocha. Esta ensecadeira será construída no início das obras, permitindo que este trecho da zona baixa do rio seja executado na 1^a fase das obras. Os estudos hidrológicos mostraram que para o tempo de recorrência de 25 anos, o nível de água natural do rio situa-se na cota 111,55m e o nível, considerando o estrangulamento provocado pela ensecadeira 1, situa-se na cota 111,66m. Assim sendo fixou-se a crista da ensecadeira na cota 112,50m. O volume desta ensecadeira é de 42.798 m³. Esta ensecadeira permitirá diminuir o volume de material a ser lançado na 2^a fase da obra, minimizando os riscos, pois na 2^a fase conclui-se o fechamento do rio. A existência de uma barragem de concreto ("passagem molhada") localizada aproximadamente 1.100 m a jusante do eixo da barragem Taquara, que dá acesso à cidade de Arariús, associada à pequena declividade do rio neste trecho, exigirá a execução da ensecadeira 2 para isolar a área da barragem, na zona baixa do rio. O volume necessário a execução desta ensecadeira é de pequena monta (menos de 1.000 m³). Esta ensecadeira será construída com crista situada na cota 106,00m.

Assim sendo, o programa de construção deverá respeitar rigorosamente o regime hidrológico da região.

Tendo em vista estas condições, a construção da barragem deverá ser executada na seguinte sequência

- execução do vertedouro
- execução da tomada de água.
- execução da barragem no trecho das ombreiras direita e esquerda e zona baixa da ombreira direita
- execução das ensecadeiras de proteção.
- execução da barragem na zona do leito do rio, após o período de chuvas (fechamento da barragem)

Assim, o programa de construção desenvolver-se-á conforme descrito a seguir

a) Período de Janeiro a Maio/Ano 1

Nesta etapa, que engloba o período de chuvas deverão ser executadas as seguintes estruturas

- escavação do vertedouro.
- escavação da barragem nas ombreiras e na zona baixa do eixo.
- início do tratamento de fundações do vertedouro e barragem.
- contratação do projeto e fabricação dos equipamentos hidromecânicos.
- execução do aterro compactado nas ombreiras.
- execução da ensecadeira 1.
- escavação da tomada de água.
- concretagem da tomada de água

b) Período de Junho/Ano 1 a Fevereiro/Ano 2

Nesta etapa que corresponde ao período seco deverão ser executadas

- termino das escavações em rocha do vertedouro
- concretagem do vertedouro.
- execução da ensecadeira 2.
- limpeza geral da zona baixa/leito do rio para retirada de materiais eventualmente carregadas pela cheia.
- tratamento de fundações da barragem.
- execução da barragem no leito do rio (prevê-se lançamentos mensais de solo compactado de 150 000 m³) Salienta-se que a barragem deverá na El 133,00 no final de fevereiro do ano 2 A cheia deste ano será escoada pelo vertedouro da obra, que já estará concluído.
- montagem dos equipamentos hidromecânicos

c) Período de Março a Junho/Ano 2

Neste período deverão ser executados os seguintes trabalhos

- complementação da barragem até a crista.
- acabamentos da crista.
- drenagem superficial

7. ORÇAMENTO E ANÁLISE DE CUSTOS

Apresenta-se neste item o orçamento de implantação do empreendimento, elaborado conforme padrão da SRH/CE.

O orçamento das obras da Barragem Taquara, referente ao Projeto Básico, é apresentado a seguir, em forma de planilha, onde estão discriminados os serviços, os quantitativos, os preços unitários e totais de cada item. Na planilha orçamentária consta também a referência ao critério de medição e pagamento de cada serviço.

Os volumes constantes dos quantitativos previstos para cada serviço, foram obtidos nas seções dos desenhos de projeto para os materiais compactados ou espalhados, e nos cortes para os volumes de escavação.

Os preços unitários dos serviços referentes às obras civis foram obtidos a partir da Tabela de Preços Unitários da SRH/CE e através da pesquisa de preços em empresas fornecedoras de materiais e serviços sediadas em Fortaleza. O custo dos equipamentos hidromecânicos foi pesquisado junto aos fabricantes do setor.

O valor total obtido para as obras civis do empreendimento é R\$ 25.969.793,07.

Apresenta-se a seguir a planilha de quantidades e custos.

000029

SRH CE	BARRAGEM TAQUARA PROJETO BÁSICO PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS					DATA: MAI/2001
ITEM	DESCRIÇÃO	MP	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
1	SERVIÇOS GERAIS - ET-2					
1.1	Instalação, manutenção e remoção do canteiro	2.1	m ²	1.215	320,00	388.800,00
1.2	Melhorias na estrada de terra de ligação entre Cariré e a barragem, pela margem direita do rio Jaúbaras	2.2	km	16,50	10.350,00	170.775,00
1.3	Relocação de redes elétricas	2.3	km	16	8.500,00	136.000,00
1.4	Execução, instalação e manutenção de placas	2.4	m ²	64	100,00	6.400,00
1.5	Fornecimento e assentamento de meio fio no coroamento da barragem	2.5	m	5.094	11,08	56.441,52
1.6	Relocação da estrada CE - 253 - trecho na região da cidade de Pacujá	2.6	km	1,3	200.000,00	260.000,00
	<i>Total do item 1</i>					1.018.416,52
2	ESCAVAÇÕES - ET-3					
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza da área de fundação das estruturas definitivas	3.1	m ²	388.070	0,55	213.438,50
2.2	Escavação, carga, transporte e lançamento em boca-fora ou nos aterros, de material comum dentro da linha de projeto	3.2 e 3.3	m ³	378.850	2,46	931.971,00
2.3	Escavação em rocha no vertedouro, sem fogo de contorno, carga, transporte e lançamento nos aterros, em estoque ou na central de britagem	3.3.2	m ³	89.190	16,75	1.493.932,50
2.4	Escavação em rocha na fundação das estruturas de concreto e no canal do vertedouro, com a utilização de fogos de contorno, carga, transporte e lançamento nos aterros em estoque ou na central de britagem	3.3.3	m ³	24.298	19,03	462.390,94
2.5	OBRAS DE PROTEÇÃO DA CIDADE DE PACUJÁ					
2.5.1	Diques de solo compactado					
2.5.1.1	Escavação comum	3.2	m ³	1.818	2,46	4.472,28
2.5.1.2	Solo compactado	4.2	m ³	16.275	7,74	125.968,50
2.5.1.3	Enrocamento fino compactado	4.6.4	m ³	760	18,00	13.680,00
2.5.2	Vala de Transposição					
2.5.2.1	Escavação comum	3.2	m ³	2.058	2,46	5.062,68
2.5.2.2	Escavação em rocha	3.3	m ³	480	19,03	9.134,40
2.5.3	Estação de Bombeamento					
2.5.3.1	Escavação comum	3.2	m ³	28	2,46	68,88
2.5.3.2	Escavação em rocha	3.3	m ³	9	19,03	171,27
2.5.3.3	Concreto estrutural f _{ck} 180, inclusive forma	5.22	m ³	4,2	772,76	3.245,59

400030

SRH CE	BARRAGEM TAQUARA PROJETO BÁSICO PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS					DATA: MAI/2001
ITEM	DESCRIÇÃO	MP	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
2.5.3.4	Bueiro Tubular Ø 40 cm	2,8	m	15	552,00	8.280,00
2.5.3.5	Bombas submersíveis, vazão 245m ³ /h - 30,0 Cv, Hm - 3,30 m	2,7	unid	2	16.000,00	32.000,00
<i>Total do item 2</i>						3.303.816,54
3	ATERROS - ET-4					
3.1	BARRAGEM					
3.1.1	Barragem - ZONAS 1/A Aterro com material areno-argiloso, proveniente de áreas de empréstimo, incluindo exploração, transporte, lançamento, espalhamento e compactação do material	4,2	m ³	1.658.075	7,74	12.833.500,50
3.1.2	Barragem - Aterro de proteção do tapete impermeabilizante com material areno-argiloso, proveniente de área de empréstimo, incluindo exploração, transporte, lançamento e espalhamento	4,2	m ³	23.509	5,82	136.822,38
3.1.3	Barragem - ZONA 2 Execução dos filtros e transições, com areia natural, incluindo o fornecimento da areia, carga, transporte, lançamento, espalhamento e compactação do material	4,3	m ³	96.125	10,52	1.011.235,00
3.1.4	Barragem - Zona 2A Execução do dreno com brita 1, incluindo o fornecimento da brita, carga, transporte, lançamento, espalhamento e compactação do material	4,4	m ³	16.330	25,62	418.374,60
3.1.5	Barragem - ZONA 3 Execução da zona de transição com material rochoso incluindo o fornecimento, carga, transporte, lançamento, compactação e a preparação do talude	4,4	m ³	10.135	23,62	239.658,70
3.1.6	Barragem - ZONA 4 Execução do maciço com rocha proveniente de estoques, incluindo recarga, transporte, descarga, espalhamento e compactação	4,5	m ³	27.195	6,50	176.767,50
3.1.7	Barragem - ZONAS 3A e 5					
3.1.7.1	Barragem - Zona 5					
3.1.7.1.1	Colocação de rocha selecionada proveniente diretamente das escavações exigidas, incluindo espalhamento e acerto de blocos	4,6,2	m ³	11.000	2,34	25.740,00
3.1.7.1.2	Colocação de rocha selecionada retirada de estoque, incluindo recarga, transporte, descarga, espalhamento e acerto de blocos	4,6,3	m ³	28.025	6,50	182.162,50
3.1.7.1.3	Colocação de rocha selecionada proveniente de pedreira, incluindo carga, transporte, descarga, espalhamento e acerto de blocos	4,6,4	m ³	16.010	18,00	288.180,00

000031

SRH CE	BARRAGEM TAQUARA PROJETO BÁSICO PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS					DATA: MAI/2001
ITEM	DESCRIÇÃO	M³	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
3.1.7.2	Barragem Zona - 3A Execução da zona de transição com material rochoso beneficiado, incluindo o fornecimento, carga, transporte, lançamento, compactação e a preparação da superfície	4.4	m ³	15.790	25,62	404.539,80
3.1.8	Barragem - ZONA 6 - acabamento da crista Execução do acabamento da crista da barragem com material rochoso fino proveniente de estoques, incluindo recarga, transporte, espalhamento e compactação do material	4.7.1	m ³	6.115	6,50	39.747,50
3.1.9	Barragem - Zona 7 - Proteção do talude jusante Execução da proteção do talude jusante com enrocamento fino diâmetro máximo 30 cm (thica corrida), proveniente das escavações exigidas, incluindo espalhamento e acerto do material	4.8.1	m ³	6.123	2,34	14.327,82
3.1.9.2	Execução da proteção do talude jusante com enrocamento fino diâmetro máximo 30 cm (thica corrida), proveniente de estoques, incluindo recarga, transporte, descarga, espalhamento e acerto do material	4.8.2	m ³	14.287	6,50	92.865,50
3.1.10	Barragem - Zona 1B Execução do aterro do pé da barragem com material terroso proveniente das escavações obrigatórias, incluindo recarga, transporte, descarga, espalhamento e compactação	4.9	m ³	7.505	1,72	12.908,60
3.2	DIQUES AUXILIARES - (1, 2 E 3)					
3.2.1	Diques Zonas 1/1A Aterro com material areno-argiloso, proveniente de áreas de empréstimo, incluindo exploração, transporte, lançamento, espalhamento e compactação do material	4.2	m ³	150.215	7,74	1.162.664,10
3.2.2	Diques - ZONA 2 Execução dos filtros e transições, com areia natural, incluindo o fornecimento da areia, carga, transporte, lançamento, espalhamento e compactação do material	4.3	m ³	10.642	10,52	111.953,84
3.2.3	Diques - ZONA 3 Execução da zona de transição com material rochoso incluindo o fornecimento, carga, transporte, lançamento, compactação e a preparação do talude	4.4	m ³	632	25,62	16.191,84
3.2.4	Diques - ZONAS 3A e 5					
3.2.4.1	Diques - Zona 5 Colocação de rocha selecionada proveniente de pedreira, incluindo carga, transporte, descarga, espalhamento e acerto do material	4.6	m ³	8.014	18,00	144.252,00
3.2.4.2	Diques Zona - 3A Execução da zona de transição com material rochoso beneficiado, incluindo o fornecimento, carga, transporte, lançamento, compactação e a preparação da superfície	4.4	m ³	2.552	25,62	65.382,24

000032

SRH CE	BARRAGEM TAQUARA PROJETO BÁSICO PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS					DATA: MAI/2001
ITEM	DESCRIÇÃO	MP	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
3.2.5	Diques - Zona 7 - Proteção do talude jusante Execução da proteção do talude jusante com entrocamento fino, diâmetro máximo de 30 cm (bica corrida), proveniente de pedreira, incluindo carga, transporte, descarga, espalhamento e acerto do material	4.7.2	m ³	11.224	18,00	202.032,00
<i>Total do item 3</i>						17.599.306,42
4 - ESTRUTURAS DE CONCRETO - ET-7						
4.1	Fornecimento e colocação do concreto, incluindo tratamento superficial da fundação, fornecimento dos materiais, fabricação, colocação e cura do concreto					
4.1.1	Concreto com fck >= 18 MPa	5.2.2	m ³	1.162	185,00	214.970,00
4.1.2	Concreto com fck >= 26 MPa	5.2.3	m ³	1.093	205,00	224.065,00
4.1.3	Concreto magro de regularização	5.2.5	m ³	69	145,00	10.005,00
4.2	Fornecimento dos materiais, fabricação, colocação e retirada das formas incluindo elementos de apoio, andaimes, escoramentos e peças de fixação	5.3	m ²	3.695	41,00	151.495,00
4.3	Fornecimento, corte, dobra e colocação das armaduras CA - 50 incluindo arames de amarração, separadores, suportes e outras peças de fixação	5.4.2	kg	90.200	2,10	189.420,00
4.4	Fornecimento e colocação de dispositivos de vedação tipo junta Fungenband O-22 ou similar, incluindo todos os acessórios e trabalhos necessários à aplicação	5.5	m	120	40,00	4.800,00
4.5	Fornecimento e colocação dos tubos de aeração	5.6	m	26	85,00	2.210,00
4.6	Colocação e fornecimento de guarda corpo, escadas tipo marinheiro, e peças metálicas diversas da tomada d'água	5.7	Kg	420	6,80	2.856,00
4.7	Grade metálica de proteção do dissipador	5.7	kg	836	6,80	5.684,80
<i>Total do item 4</i>						805.505,80
5 - SERVIÇOS ESPECIAIS - ET-8						
5.1	Execução do tratamento subsuperficial da fundação da barragem de terra incluindo o fornecimento dos materiais e equipamentos necessários a execução das furações, ensaios e injeções					
5.1.1	<i>Execução dos furos exploratórios a rotativa, diâmetro NX, incluindo ensaios e lavagem dos furos</i>					
5.1.1.1	Execução à rotativa em rocha, diâmetro NX, com retirada e classificação dos testemunhos, ensaios de perda d'água e lavagem do furo	6.2.2	m	468	200,00	93.600,00
5.1.2	Execução de furos a roto-percussão, diâmetro mínimo de 2 1/2", com revestimento no capeamento e lavagem do furo no trecho em rocha					

000033

SRH CE	BARRAGEM TAQUARA PROJETO BÁSICO PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS					DATA: MAI/2001
ITEM	DESCRIÇÃO	MP	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
5.1.2.1	Execução do furo a roto-percussão na rocha, incluindo a lavagem do furo	6.2.3	m	2.250	30,00	67.500,00
5.1.2.2	Execução da reperforação de calda injetada pelo processo de injeção descendente	6.2.3.2	m	115	15,00	1.725,00
5.1.3	Execução da cortina de injeção a partir dos furos executados e lavados, incluindo o fornecimento de todos os materiais e equipamentos					
5.1.3.1	Execução de todos os serviços de injeção incluindo o fornecimento e aplicação dos materiais e equipamentos, excetuando o fornecimento, manuseio a aplicação do cimento, bentonita e areia	6.2.4.2	m	2.718	30,00	81.540,00
5.1.3.2	Fornecimento, manuseio e aplicação do cimento e areia					
5.1.3.2.a	Cimento	6.2.4.3 a	t	81,54	140,00	11.415,60
5.1.3.2.b	Bentonita	6.2.4.3 b	t	1,7	600,00	1.020,00
5.1.3.2.c	Areia	6.2.4.3 c	t	4,5	3,79	17,06
5.2	Execução das ancoragens das estruturas de concreto incluindo colocação e fornecimento dos materiais	6.3	un	110	146,00	16.060,00
5.3	Instrumentação					
5.3.1	Colocação e fornecimento dos piezômetros tipo Casagrande incluindo a execução dos furos	6.4.1	un	16	1.500,00	24.000,00
5.3.2	Colocação e fornecimento dos marcos topográficos, incluindo os marcos referenciais	6.4.2	un	20	120,00	2.400,00
5.3.3	Colocação e fornecimento das escalas limnométricas, na tomada de água	6.4.3	un	25	105,00	2.625,00
5.3.4	Colocação e fornecimento das escalas limnométricas, no dissipador	6.4.3	un	2	105,00	210,00
5.3.5	Execução dos medidores de vazão de percolação	6.4.4	un	2	258,00	516,00
5.4	Execução da drenagem das estruturas de concreto, incluindo fornecimento e colocação dos tubos	6.5	m	19	95,00	1.805,00
5.5	Drenagem superficial					
5.5.1	Execução da drenagem superficial da barragem de terra, incluindo o fornecimento e colocação de metas canas de concreto dia. 60 cm.	6.6.1	m	1.790	60,00	107.400,00
5.5.2	Execução de descidas de água e caixas de passagem	6.6.1	m	350	450,00	157.500,00
<i>Total do item 5</i>						569.333,66

5000,34

SRH CE	BARRAGEM TAQUARA PROJETO BÁSICO PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS					DATA: MAI/2001
ITEM	DESCRIÇÃO	MP	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
6	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA TOMADA DE ÁGUA, E DO DESCARREGADOR - ET-9					
6.1	Conjunto componente da grade constituído do painel, peças fixas, e viga pescadora e acessórios	7.2	cjto	1	56.142,00	56.142,00
6.2	Conjunto componente do stoplog, constituído do painel, peças fixas, viga pescadora e acessórios	7.3	cjto	1	18.050,00	18.050,00
6.3	Peça metálica de transição, seção quadrada para seção circular	7.4	cjto	1	2.800,00	2.800,00
6.4	Tubulação de aço diâmetro 1000 mm	7.5	cjto	1	89.760,00	89.760,00
6.5	Válvula borboleta diâmetro 1000 mm	7.6	un	1	29.900,00	29.900,00
6.6	Válvula gaveta diâmetro 1000 mm	7.7	un	1	43.504,00	43.504,00
6.7	Talha Manual capacidade 2,5 t	7.8	un	1	8.500,00	8.500,00
	<i>Total do item 6</i>					248.656,00
	TOTAL GERAL					23.545.034,94

000035