

MÓDULO III PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM MARANGUAPE I

VOLUME III – DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO

TOMO 5 – RELATÓRIO SÍNTESE

Rev.	Data	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.
00	Nov/2002	Emissão Inicial	WBSR/JRPB	JRPB	NKT	NKT
01	Dez/2002	Alterações segundo as Considerações da 42ª Reunião do PISB	WBSR/JRPB	JRPB	NKT	NKT
02	Mar/2003	Projeto Final – Com as Considerações da 43ª Reunião do PISB	WBSR/JRPB	JRPB	NKT	NKT

ÍNDICE

ÍNDICE

<u>APRESENTAÇÃO</u>	4
<u>1 - INTRODUÇÃO</u>	7
<u>2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO</u>	13
<u>3 - PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM</u>	16
<u>3.1 - CONCEPÇÃO DA BARRAGEM</u>	17
<u>3.1.1 - Caracterização da Fundação</u>	17
<u>3.1.2 - Rebaixamento do Lençol Freático</u>	18
<u>3.1.3 - Geometria da Trincheira de Fundação</u>	19
<u>3.1.4 - Cortina de Injeção</u>	19
<u>3.1.5 - Local de Bota-Fora</u>	19
<u>3.1.6 - Maciço da Barragem</u>	19
<u>3.1.7 - Sangradouro</u>	20
<u>3.1.8 - Tomada D'Água</u>	21
<u>3.2 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO</u>	21
<u>4 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS</u>	24

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Os serviços executados pelo Consórcio JP ENGENHARIA – AGUASOLOS – ESC/TE, no âmbito do Contrato nº 005/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2001, assinado em 22/03/2001 com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE), tem como objeto a Elaboração dos Estudos de Viabilidades Técnicas, Ambientais e Econômicas, EIA's-RIMA's, Projetos Executivos, Levantamentos Cadastrais e Planos de Reassentamentos de Populações, Manuais de Operação e Manutenção e Avaliação Financeira e Econômica, referentes às Barragens GAMELEIRA, TRAIRI, JENIPAPEIRO, MARANGUAPE I e MARANGUAPE II e Adutoras de ITAPIPOCA, TRAIRI, IPAUMIRIM/BAIXIO/UMARI e MARANGUAPE/SAPUPARA/URUCARÁ/LADEIRA GRANDE, no Estado do Ceará.

Os estudos desenvolvidos, em atendimento aos Termos de Referência, são constituídos por atividades multidisciplinares que permitem a elaboração de relatórios específicos organizados em Módulos, Volumes e Tomos. As partes e tomos que compõem o acervo do contrato são os apresentados na seqüência:

Módulo I – Estudos de Alternativas de Localização das Barragens e Adutoras

VOLUME I – Estudo de Alternativas e Opções para a Localização dos Eixos Barráveis e Adutoras

Módulo II – Estudos dos Impactos Ambientais

VOLUME I – Estudos dos Impactos Ambientais - EIA

VOLUME II – Relatório dos Estudos dos Impactos Ambientais - RIMA

Módulo III – Projeto Executivo das Barragens

VOLUME I – Estudos Básicos

Tomo 1 – Relatório Geral

Tomo 2 – Estudos Hidrológicos

Tomo 3 – Estudos Cartográficos

Tomo 4 – Estudos Topográficos

Tomo 5 – Estudos Geológicos e Geotécnicos

VOLUME II – Anteprojeto

Tomo 1 – Relatório de Concepção Geral

Tomo 2 – Plantas

VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo

Tom 1 – Memorial Descritivo do Projeto

Tom 2 – Memória de Cálculo

Tom 3 – Especificações Técnicas

Tom 4 – Quantitativos e Orçamentos

Tom 5 – Síntese

Tom 6 – Plantas

Módulo IV – Levantamento Cadastral e Plano de Reassentamento

VOLUME I – Levantamento Cadastral

Tom 1 – Relatório Geral

Tom 2 – Laudos Individuais de Avaliação

VOLUME II – Plano de Reassentamento

Tom 1 – Diagnóstico Socioeconômico

Tom 2 – Detalhamento do Plano de Reassentamento

Módulo V – Projeto Executivo das Adustras

VOLUME I – Estudos Básicos - Levantamentos Topográficos e Investigações Geotécnicas

VOLUME II – Anteprojeto

VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo

Tom 1 – Memorial Descritivo

Tom 2 – Memória de Cálculo

Tom 3 – Quantitativos e Orçamentos

Tom 4 – Especificações Técnicas e Normas de Medições

Tom 5 – Plantas

Módulo VI – Elaboração dos Manuais de Operação e Manutenção

VOLUME 1 – Manuais de Operação e Manutenção

Módulo VII – Avaliação Financeira e Econômica do Projeto

VOLUME 1 – Relatório de Avaliação Financeira e Econômica do Projeto

O presente relatório é nomeado como Volume III – Detalhamento do Projeto Executivo, Tom 5 – Relatório Síntese e é parte integrante do Módulo III.

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

Atendendo ao disposto nos Termos do Contrato Nº 005-PROGERIRH/PILOTO/CE/SRH/2001 e seus correspondentes anexos, compostos do Edital de Concorrência SDP Nº 05/00-PROGERIR/SRH/CE e a Proposta Técnica e de Preços, referente ao Projeto Executivo da Barragem Maranguape I, no Estado do Ceará, estamos apresentando o presente relatório, descrevendo as etapas que foram empreendidas no “Módulo III” do mencionado contrato, inerentes ao Projeto da Barragem Maranguape I.

O objetivo deste trabalho é descrever os estudos básicos elaborados e apresentar a concepção do projeto da Barragem Maranguape I. Assim sendo, o relatório aborda os seguintes tópicos:

- Localização e Acesso;
- Projeto da Barragem;
- Orçamento.

As principais características da Barragem Maranguape I são apresentadas na ficha técnica a seguir:

FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM MARANGUAPE I

– Identificação

Denominação: Barragem Maranguape I
 Estado: Ceará
 Município: Maranguape
 Sistema: Bacia Metropolitana
 Rio Barrado: Gereraú
 Coordenadas UTM (SAD 69):Marco M-01 (9.564.360,536 N; 532.756,819 E)
 Proprietário:Estado do Ceará/SRH
 Autor do Projeto: Consórcio JP-ENG/AGUASOLOS/ESC-TE
 Data do Projeto:Dez/2002

– Bacia Hidrográfica

Área: 15,86 km²
 Precipitação média anual: 1.386,00 mm
 Evaporação média anual: 1.468,00 mm

– Características do Reservatório

Área da bacia hidráulica (cota 105,00m):	46,68 ha
Volume acumulado (cota 105,00m):	5,48 hm ³
Volume afluente médio anual:	5,107 hm ³
Volume morto do reservatório (cota 90,00m):	0,49 hm ³
Volume de alerta (cota 94,00 m):	1,32 hm ³
Vazão regularizada (90%):	0,089 m ³ /s
Vazão afluente max. de projeto (TR=1.000anos):	399,00 m ³ /s
Vazão max. de projeto amortecida (TR=1.000anos):	100,00 m ³ /s
Vazão afluente max. de verificação (TR=10.000anos):	528,00 m ³ /s
Vazão max. de verificação amortecida (TR=10.000anos):	148,00 m ³ /s
Nível d'água máximo normal:	105,00 m
Nível d'água max. maximorum (TR=1.000anos):	106,91 m
Nível d'água max. maximorum (TR=10.000anos):	107,48 m

– Barragem

Tipo:	Homôgenea de Solo
Altura máxima:	24,90 m
Largura do coroamento:	6,00 m
Extensão pelo coroamento:	492,96 m
Cota do coroamento:	El.108,50 m
Cota da soleira:	El.105,00 m
Volume de escavação obrigatória:	79.900,00 m ³
Volume de escavação do cut-off:	7.300,00 m ³
Volume do maciço e cut-off:	338.000,00 m ³
Volume de enrocamento (rip-rap e rock-fill):	23.300,00 m ³
Volume de transições:	6.230,00 m ³
Volume de areia (filtro e transições):	20.700,00 m ³
Largura máxima da base:	106,00 m
Talude de montante:	1,0 (v) : 2,0 (h)
Talude de jusante:	1,0 (v) : 2,0 (h)

– Tomada de água

Tipo:	Tubo de aço envolto em galeria de concreto
Localização:	12+17,00 D=26
Número de condutos:	1 (um)

Diâmetro:	300,00 mm
Comprimento do conduto:	117,00 m
Cota da geratriz inferior a montante:	El. 83,85 m
Cota de geratriz inferior à jusante:	El. 83,85 m
Volume de escavação:	6.400,00 m ³
Volume de concreto armado:	104,00 m ³
Volume de concreto de regularização:	20,00 m ³
Comprimento total (incluindo entrada e saída):	126,00 m

– **Vertedouro**

Tipo: Perfil Creager, canal rápido, bacia de dissipação e canal escavado em solo

Largura:	18,00 m
Cota da soleira (Creager):	El. 105,00 m
Altura do muro creager:	3,60 m
Material:	concreto ciclópico
Extensão total do canal:	210,00 m
Vazão máxima (Tr=10.000 anos):	528,00 m ³ /s
Lâmina máxima prevista (T.R=1000anos):	1,91 m
Lâmina máxima prevista (T.R=10.000anos):	2,48 m
Borda livre:	1,59 m
Volume de concreto do perfil Creager:	225,00 m ³
Volume de escavação total do sangradouro:	47.100,00 m ³

Canal de Restituição

Tipo:	canal escavado em solo
Largura:	25,00 m
Extensão:	35,00 m
Volume de escavação comum:	3.500,00 m ³

Canal de Aproximação

Tipo:	canal escavado em solo
Largura:	25,00 m
Extensão:	72,00 m
Volume de escavação comum:	13.200,00 m ³

Muros de Contenção Lateral

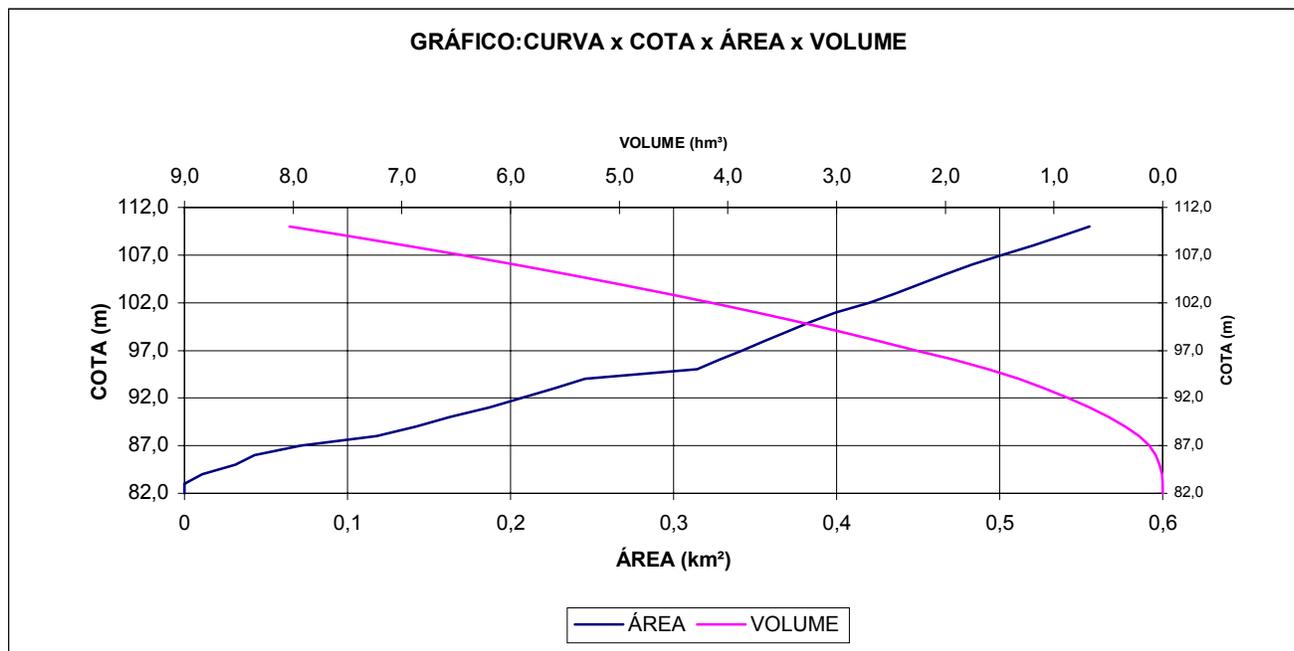
Material: concreto estrutural
 Altura máxima: 5,50 m
 Extensão: 155,00 m
 Comp.na margem direita: 155,00 m
 Comp. na margem esquerda: 155,00 m
 Volume de concreto estrutural: 760,00 m³
 Volume da laje: 460,00 m³

Bacia de Dissipação

Extensão: 25,00 m
 Largura: 18,00 m
 Material: concreto armado
 Volume de concreto estrutural da laje: 360,00 m³

A curva Cota x Área x Volume é mostrada no Gráfico 1.1, enquanto no Quadro nº1.1 é apresentado à tabulação dos dados da curva.

Gráfico 1.1



Quadro nº1.1

COTA	AREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
82,0	0	0	0
83,0	170,1	85,05	85,05
84,0	10.999,72	5.584,91	5.669,96
85,0	31.424,45	21.212,09	26.882,05
86,0	42.788,390	37.106,42	63.988,47
87,0	71.584,48	57.186,44	121.174,90
88,0	117.789,530	94.687,01	215.861,91
89,0	142.094,780	129.942,16	345.804,06
90,0	162.794,360	152.444,57	498.248,63
91,0	187.013,270	174.903,82	673.152,45
92,0	207.008,42	197.010,85	870.163,29
93,0	226.765,61	216.887,02	1.087.050,31
94,0	245.575,54	236.170,58	1.323.220,88
95,0	314.276,36	279.925,95	1.603.146,83
96,0	328.055,40	321.165,88	1.924.312,71
97,0	341.838,18	334.946,79	2.259.259,50
98,0	355.580,55	348.709,37	2.607.968,87
99,0	369.976,67	362.778,61	2.970.747,48
100,0	384.023,79	377.000,23	3.347.747,71
101,0	399.747,60	391.885,70	3.739.633,40
102,0	419.940,26	409.843,93	4.149.477,33
103,0	436.220,84	428.080,55	4.577.557,88
104,0	451.629,28	443.925,06	5.021.482,94
105,0	466.897,63	459.263,46	5.480.746,40
106,0	482.658,18	474.777,91	5.955.524,30
107,0	501.350,47	492.004,33	6.447.528,63
108,0	520.227,41	510.788,94	6.958.317,57
109,0	537.765,04	528.996,23	7.487.313,79
110,0	555.168,44	546.466,74	8.033.780,53

2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

Localizado na Região Metropolitana de Fortaleza o município de Maranguape, tem sua posição geográfica definida pelas coordenadas 3°56'28" de latitude Sul e 38°42'18" de longitude Oeste. Com extensão territorial de 672 km², limita-se ao norte com Caucaia e Maracanaú, ao sul com Palmácia e Caridade, a leste com Pacatuba e Guaiuba e a oeste com Pentecoste.

O eixo barrável da Barragem Maranguape I está localizado no Riacho Gereraú a aproximadamente 5,0 km ao Sul da sede do município de Maranguape.

O acesso ao local é feito a partir de Fortaleza, pela CE-065. Ao atingir-se a rotula que deriva para a sede do município, segue-se, ainda, pela CE-065 no sentido Maranguape – Canindé. A cerca de 4,0 km contado da rotula logo antes do pontilhão do Riacho Gereraú existe uma estrada carroçável que leva ao eixo a ser barrado. O percurso nessa estrada é cerca de 2,0 km. A localização do barramento pode ser visto na Figura 2.1 a seguir.

Mapa de localização FIG 2.1

3 - PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM

3 – PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM

O Projeto da Barragem Maranguape I foi elaborado após o estudo de várias alternativas de tipos de maciços possíveis para finalmente ser feita a escolha da barragem que melhor se adeque às condições naturais de topografia e geotecnia e às disponibilidades dos materiais encontrados na circunviziança do eixo barrado.

3.1 - CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

O presente capítulo contém o Memorial Descritivo e Justificativo do Projeto Executivo da Barragem Maranguape I, o qual foi dividido nos seguintes itens, de acordo com os aspectos abordados:

- Caracterização da Fundação;
- Rebaixamento do Lençol Freático;
- Geometria da Trincheira de Fundação;
- Cortina de Injeção;
- Local de Bota-Fora;
- Maciço da Barragem;
- Sangradouro;
- Tomada D'Água.

3.1.1 - Caracterização da Fundação

Para fazer a caracterização da fundação da barragem e sangradouro foram executadas no sítio levantado quinze sondagens, sendo dez a percussão e cinco mista.

O perfil topográfico do terreno mostra que o barramento se dará em dois vales separados por uma elevação. Com o estudo de otimização do eixo obteve-se dois segmentos da barragem denominados de barragem esquerda e barragem direita. Com o novo estaqueamento a barragem esquerda vai da estaca 02E+0,16 a 11E+0,40 m e a barragem direita vai da estaca 0D+4,20 a 15D+16,92 m.

No primeiro vale, ou seja, o vale à esquerda a ser fechado, a cota do terreno no ponto mais baixo é de 87,448 m. Nesse vale que não tem rio, a seção máxima ficará 21,05 m acima do terreno natural. Nesse vale foram executadas as sondagens SP-501, SP-502 e SP-503. Os materiais encontrados tanto nas ombreiras como no centro são formados de uma camada superficial de areia siltoso pouco compacta e uma camada inferior de silte argiloso com pedregulhos e silte arenoso micáceo com pedregulhos caracterizando o solo residual. Nesse local os espaldares serão assentes no terreno 1,0 m baixo do terreno natural. O cut-off desse trecho da barragem está previsto para atingir o solo residual e atingirá a profundidade máxima de 4,0 m.

No vale propriamente dito, ou seja, onde o rio Gereraú corre as condições geotécnicas do subsolo são um pouco diferente do vale da barragem esquerda. Nesse vale foram executadas as sondagens SP-505, SP-506, SP-507 e SP-508. Nesse vale foram detectados solos moles com SPT'S baixos de forma que a fundação desse segmento de barragem será da seguinte forma: da estaca 1D a estaca 3D os espaldares serão assente a 1,0 m abaixo do terreno natural e o cut-off irá até o solo residual. Entre as estacas 3D a 7D, zona onde foram encontrados os solos moles foi previsto a retirada de uma camada de 4,0 m de solos aluvionares em toda a extensão da barragem. Nesse local não será necessária a execução de cut-off. Entre as estacas 7D a 15D está previsto a retirada de 1,0 m de escavação obrigatória. Nesse intervalo o cut-off deverá atingir o solo residual.

Para o local do sangradouro, foram executadas as sondagens SM-402, SM-403, SM-404, SM-405 e SM-406. Examinando o perfil dessas sondagens verifica-se que a rocha formada por gnaiss muito macia apresenta baixo percentual de recuperação, RQD nulo e normalmente está no estado decomposto não sugerindo a implantação de sangradouro desprovido de estruturas que resistam aos efeitos abrasivos da água.

3.1.2 - Rebaixamento do Lençol Freático

Durante a escavação do cut-off da barragem observou-se pelos perfis de sondagem que haverá escavação abaixo do lençol freático. Isto ficou evidenciado nas sondagens SP-502 na estaca E-07, onde o nível d'água foi encontrado a 2,30 m de profundidade, e na sondagem SP-505 na estaca E-17, onde o nível d'água foi encontrado a 1,00 m de profundidade. A profundidade do cut-off nesses locais é de 4,0 m e 3,50 m. Portanto as escavações abaixo do lençol freático serão de 1,70 m e 2,50 m. Nas ombreiras dos dois vales não é esperada a escavação abaixo do nível d'água.

3.1.3 - Geometria da Trincheira de Fundação

A trincheira de fundação foi projetado obedecendo as seguintes linhas gerais. A princípio o cut-off buscou atingir o solo residual para garantir a estanqueidade.

- 1) O cut-off será escavado inicialmente num ponto sobre a mesma vertical que contém o bordo de jusante da barragem;
- 2) O cut-off será escavado para montante com forma trapezoidal com a base menor igual a 8,0 m e os lados inclinados com taludes de 1:1 (V:H);
- 3) Nos desenhos nº III – 6 – 05 / 40 – 010 perfil longitudinal do subsolo e nº III – 6 – 09 / 40 – 010 perfil longitudinal da barragem e sangradouro, são indicados a linha que limita a profundidade da trincheira de escavação, ou seja, a linha de fundação do cut-off;
- 4) Nas seções transversais da Barragem Maranguape I, é indicada geometria da trincheira de fundação.

3.1.4 - Cortina de Injeção

Na Barragem Maranguape I tendo em vista a profundidade da rocha e o manto espesso de solo residual foi verificado que não é necessário a execução de injeção de cimento.

3.1.5 - Local de Bota-Fora

Os materiais oriundos das escavações que não se prestarem para uso na barragem serão colocados em área a montante do barramento, indicada no desenho III – 6 – 01 / 40 – 010, abaixo da cota 88,00 m.

3.1.6 - Maciço da Barragem

A Barragem Maranguape I constitui de um maciço homogêneo a ser construída com material proveniente das jazidas J-01 e J-02 e das escavações do sangradouro. A barragem ficará com coroamento na cota 108,50m, com altura máxima de 24,90 m na estaca 4D+8,20 m. A soleira será implantada na cota 105,00m, acumulando 5,48hm³.

De acordo com os resultados das sondagens está previsto a escavação obrigatória de 4,0 m entre as estacas 03D e 07D e 1,0 m no restante da barragem.

A crista da barragem terá 6,0m de largura com caimento de 2% para montante. A camada final com 0,20m de espessura será executada com cascalho argiloso. Nos

limites dos bordos serão colocados meios-fios moldados “*in situ*” com abertura para montante e jusante.

O talude de montante terá inclinação de 1,0 (V): 2,0 (H) até atingir o terreno escavado. O paramento de montante será protegido da ação da energia da onda do reservatório com a construção de um *riprap*. O *riprap* será formado por uma camada de 0,70m de espessura de blocos de rocha sã assentes sobre uma camada de transição com 0,20m de espessura, formada por produto de britagem.

O talude de jusante está projetado com inclinação de 1:2 (V:H). Ao ser atingido a cota 98,50 m, ou seja, 10,00 m abaixo do coroamento, será executado uma berma com 2,0 m de largura. A partir dessa cota o talude prossegue com a mesma inclinação até atingir o terreno natural ou o topo do enrocamento de pé. A proteção do talude de jusante será feita com uma camada de 0,30 m de espessura de material obtido da britagem de blocos de rocha da pedreira P-01.

Para formar o sistema de drenagem interna do maciço da barragem foi previsto a construção de um filtro vertical com 1,0 m de largura e topo na cota 106,91 m e um tapete horizontal com 1,0 m de espessura, ambos serão construídos com areia do areal A-01. Entre as estacas 6E e 7E da barragem esquerda o tapete se estende até o pé de jusante. Entre as estacas 3E a 5E e 8E a 10E da barragem esquerda o tapete não vai até o pé de jusante e tem comprimento variável conforme a altura da seção. Na barragem direita entre as estacas 3D a 14D o tapete se estende até o pé de jusante e nas estacas 1D, 2D e 15D o tapete não atinge o pé de jusante tendo comprimento variável.

Nesses locais onde o tapete não tem comunicação com o exterior as águas lá chegadas seguirão a direção do gradiente maior que é paralelo ao eixo.

Completando o sistema de drenagem interna da barragem foi projetado na barragem esquerda entre as estacas 5E a 8E e na barragem direita entre as estacas 3D a 14D um dreno de pé formado por um enrocamento com seção trapezoidal com base menor igual a 2,0 m taludes de 1:1,5 (V:H) e com altura de 2,0 m. Esse dreno será assente a partir do terreno após a escavação obrigatória. O contato das pedras de mão com o solo do maciço e da fundação é feito por uma camada de transição de 30 cm de areia do areal A-01 e 30 cm de brita “A”.

3.1.7 - Sangradouro

Na apresentação do Anteprojeto da Barragem Maranguape I em outubro de 2002 foi usado o Eixo – A e o sangradouro foi localizado entre as estacas 2S e 3S com 18,0 m de largura, consistindo de um canal escavado na rocha na cota 103,00 m.

Após a discussão com a Fiscalização foi solicitada a mudança do local do sangradouro, bem como, a otimização dos eixos. Tendo em vista a análise da qualidade da rocha que tem baixa recuperação e alto grau de fraturamento. Foram solicitados na ocasião a execução de mais sondagens.

As sondagens foram realizadas nas estacas 01 e 02 do Eixo-C, eixo otimizado, com cota das bocas dos furos igual a 115,54 e 108,56 mostraram que até a cota 98,00 não houve recuperação da rocha sã.

Diante desses condicionantes geotécnicos verificou-se que o sangradouro deve ser do tipo perfil Creager com canal rápido e bacia de dissipação. O local do sangradouro foi deslocado um pouco para a direita ficando na encosta do morro.

Foi feita a laminação do lago nas cotas 103, 104 e 105 para um perfil Creager com 18,0 m de extensão.

3.1.8 - Tomada D'Água

O projeto da tomada d'água consiste de uma tubulação de Aço ASTM A-36 flangeado de $\phi 300\text{mm}$ com chapa de $\frac{1}{4}$ pol. A tomada d'água ficará localizada na estaca 12+17,9 D=26 (Barragem Direita) do Eixo – A levantado. A tomada d'água será envelopada em uma galeria de concreto. O eixo da tubulação ficará na cota 84,00 m. A tomada d'água foi projetada para regularizar uma vazão de $0,089\text{ m}^3/\text{s}$.

O volume do porão da barragem será na cota 90,00 m, com um armazenamento de $0,49\text{ hm}^3$, correspondente a 8,9% da capacidade do reservatório.

No lado de montante, o extremo da tubulação será protegido por uma caixa de concreto, com grade de malha 100mm X 100mm.

No lado de jusante terá uma caixa de concreto com três células. A primeira terá um registro de gaveta e uma válvula borboleta. A segunda célula será um tanque de amortecimento e a terceira será um tanque tranquilizador que terá um medidor de vazão através de um vertedouro triangular isósceles.

3.2 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO

No Tomo 6 são apresentados os desenhos do Projeto da Barragem Maranguape I, assim discriminados:

Quadro Nº 4.10: Relação dos Desenhos	
DESENHO Nº	DESCRIÇÃO
III – 6 – 01 / 40 – 010	Bacia Hidráulica
III – 6 – 02 / 40 – 010	Boqueirão e Sangradouro – Levantamento Topográfico
III – 6 – 03 / 40 – 010	Perfil Longitudinal pelos Eixos Esquerdo–3 e Direito–3
III – 6 – 04 / 40 – 010	Boqueirão e Sangradouro – Planta e Locação das Sondagens
III – 6 – 05 / 40 – 010	Boqueirão e Sangradouro – Perfil Longitudinal do Subsolo dos Eixos Esquerdo–3 e Direito–3
III – 6 – 06 / 40 – 010	Planta Geral da Locação das Ocorrências
III – 6– 07 / 40 – 010	Locação das Ocorrências
III – 6 – 08 / 40 – 010	Arranjo Geral da Barragem, Sangradouro e Tomada D'Água
III – 6 – 09 / 40 – 010	Perfil Longitudinal pelo Eixo da Barragem e Sangradouro
III – 6– 10 / 40 – 010	Seção Máxima e Detalhes
III – 6 – 11 / 40 – 010	Seção Tipo e Detalhes (01/02)
III – 6 – 12 / 40 – 010	Seção Tipo e Detalhes (02/02)
III – 6 – 13 / 40 – 010	Seções Transversais (01/08)
III – 6 – 14 / 40 – 010	Seções Transversais (02/08)
III – 6 – 15 / 40 – 010	Seções Transversais (03/08)
III – 6 – 16 / 40 – 010	Seções Transversais (04/08)
III – 6 – 17 / 40 – 010	Seções Transversais (05/08)
III – 6 – 18 / 40 – 010	Seções Transversais (06/08)
III – 6 – 19 / 40 – 010	Seções Transversais (07/08)
III – 6 – 20 / 40 – 010	Seções Transversais (08/08)
III – 6 – 21 / 40 – 010	Seção da Tomada D'Água e Detalhes
III – 6 – 22 / 40 – 010	Caixa de Montante e Caixa de Dissipação da Tomada D'água – Fôrma

Quadro Nº 4.10: Relação dos Desenhos

DESENHO Nº	DESCRIÇÃO
III – 6 – 23 / 40 – 010	Armadura da Caixa de Dissipação da Tomada D'Água
III – 6 – 24 / 40 – 010	Armadura da Caixa de Montante da Tomada D'Água
III – 6 – 25 / 40 – 010	Escavação da Tomada D'água – Planta, Perfil e Seção Tipo
III – 6 – 26 / 40 – 010	Escavação do Sangradouro – Planta, Perfil e Seção Tipo
III – 6 – 27 / 40 – 010	Seções Transversais de Escavação do Sangradouro (01/05)
III – 6 – 28 / 40 – 010	Seções Transversais de Escavação do Sangradouro (02/05)
III – 6 – 29 / 40 – 010	Seções Transversais de Escavação do Sangradouro (03/05)
III – 6 – 30 / 40 – 010	Seções Transversais de Escavação do Sangradouro (04/05)
III – 6 – 31 / 40 – 010	Seções Transversais de Escavação do Sangradouro (05/05)
III – 6 – 32 / 40 – 010	Arranjo Geral do Sangradouro
III – 6 – 33 / 40 – 010	Perfil Longitudinal e Detalhes do Sangradouro
III – 6 – 34 / 40 – 010	Fôrma e Armadura do Sangradouro (01/05)
III – 6 – 35 / 40 – 010	Fôrma e Armadura do Sangradouro (02/05)
III – 6 – 36 / 40 – 010	Fôrma e Armadura do Sangradouro (03/05)
III – 6 – 37 / 40 – 010	Fôrma e Armadura do Sangradouro (04/05)
III – 6 – 38 / 40 – 010	Fôrma e Armadura do Sangradouro (04/05)
III – 6 – 39 / 40 – 010	Drenagem Superficial – Planta (01/02)
III – 6 – 40 / 40 – 010	Drenagem Superficial – Detalhes(02/02)

4 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS

4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS

A Barragem Maranguape I envolverá a aplicação de R\$ 5.241.820,54 (cinco milhões e duzentos e quarenta e um mil e oitocentos e vinte reais e cinquenta e quatro centavos), conforme mostram os custos resumidos a seguir:

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAIS R\$
1	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	42.643,84
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	620.952,90
3	BARRAGEM	3.255.674,90
4	SANGRADOURO	1.050.665,00
5	DRENAGEM PROFUNDA	62.914,60
6	TOMADA D'ÁGUA	208.969,30
TOTAL GERAL		5.241.820,54