

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

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

**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO, URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB CE**

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO ROSÁRIO

VOLUME VI RELATÓRIO SÍNTESE

ENGESOFT

**FORTALEZA- CE
JUNHO DE 1996**

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB/CE

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO ROSÁRIO

VOLUME VI - RELATÓRIO SÍNTESE

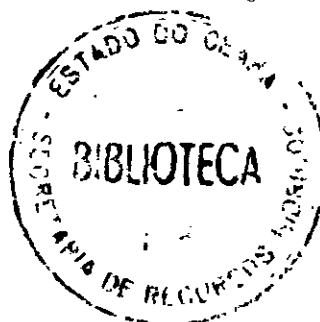
Lote 00000 - Proj Scan () Index ()
Projeto Nº 0087/06
Volume 1
Qtd A4 _____ Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____



FORTALEZA
AGOSTO/97

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO ROSÁRIO

Volume VI – Relatório Síntese





ÍNDICE

ÍNDICE

	Página
APRESENTAÇÃO.....	4
1 - INTRODUÇÃO.....	6
<i>1 1 - Localização e Acesso ao Eixo Barrável</i>	<i>8</i>
<i>1 2 - Ficha Técnica</i>	<i>10</i>
<i>1 3 - Relação dos Documentos que Compõem o Projeto Final</i>	<i>12</i>
<i>1 4 - Relação dos Desenhos</i>	<i>13</i>
2 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO.....	16
<i>2 1 - Arranjo Geral das Obras</i>	<i>17</i>
3 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS	23



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A Engesoft - Engenharia e Consultoria Ltda apresenta a seguir, o Projeto Executivo da Barragem do Rosario, objeto do contrato nº 092/96 - PROURB/COGERH, firmado com a COGERH

O referido projeto é composto dos seguintes volumes

Volume I - Relatório de Estudos Preliminares

Volume II - Relatório de Estudos Básicos

Tomo 1 - Estudos Topográficos

Tomo 2 - Estudos Geológico-Geotécnicos

Tomo 3 - Estudos Hidrológicos

Volume III - Relatório de Concepção

Volume IV - Minuta do Relatório Geral

Tomo 1 - Textos

Tomo 2 - Desenhos

Volume V - Relatório Geral

Tomo 1 - Descrição Geral do Projeto - Textos

Tomo 2 - Memorial de Cálculo

Tomo 3 - Orçamento

Tomo 4 - Especificações Técnicas

Tomo 5 - Desenhos

Volume VI - Relatório Síntese

O presente relatório refere-se ao Volume VI - Relatório Síntese



1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

A construção da Barragem do Rosário pelo Governo do Estado do Ceará PROURB, visa dotar a região de uma infraestrutura hídrica capaz de atender as demandas referentes ao abastecimento d'água das populações residentes em sua área de influência. Além do uso prioritário para abastecimento humano, o programa contempla também o aproveitamento hidroagrícola dos solos disponíveis através de explorações agrícolas irrigadas, com piscicultura e com lazer.

Os estudos desenvolvidos na elaboração do projeto envolveram duas etapas, sendo a primeira, denominada por Fase A, conforme os Termos de Referência, constituída pelos Estudos Básicos e Concepção. A segunda etapa, denominada de Fase B, constituída pelos volumes do Relatório Geral e o presente.

1.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO EIXO BARRAVEL

O sítio barrável em questão represa o riacho do Rosário a 2,0 km do distrito de Quitaiús, no Sudoeste do estado, distante 27 km do município de Lavras da Mangabeira

O acesso ao local da obra se dá partindo de Fortaleza pela Rodovia Federal BR-116 até o município de Lavras da Mangabeira, percorrendo-se aproximadamente 429 km. Desta, toma-se a direção oeste para Rodovia Federal BR-230 até chegar a uma estrada carroçável à esquerda, percorrendo nesta, mais 27 Km até o distrito de Quitaiús, onde 2 Km a leste está localizado o eixo barrável

A figura 1.1 a seguir apresenta o mapa de localização e acesso da Barragem do Rosário

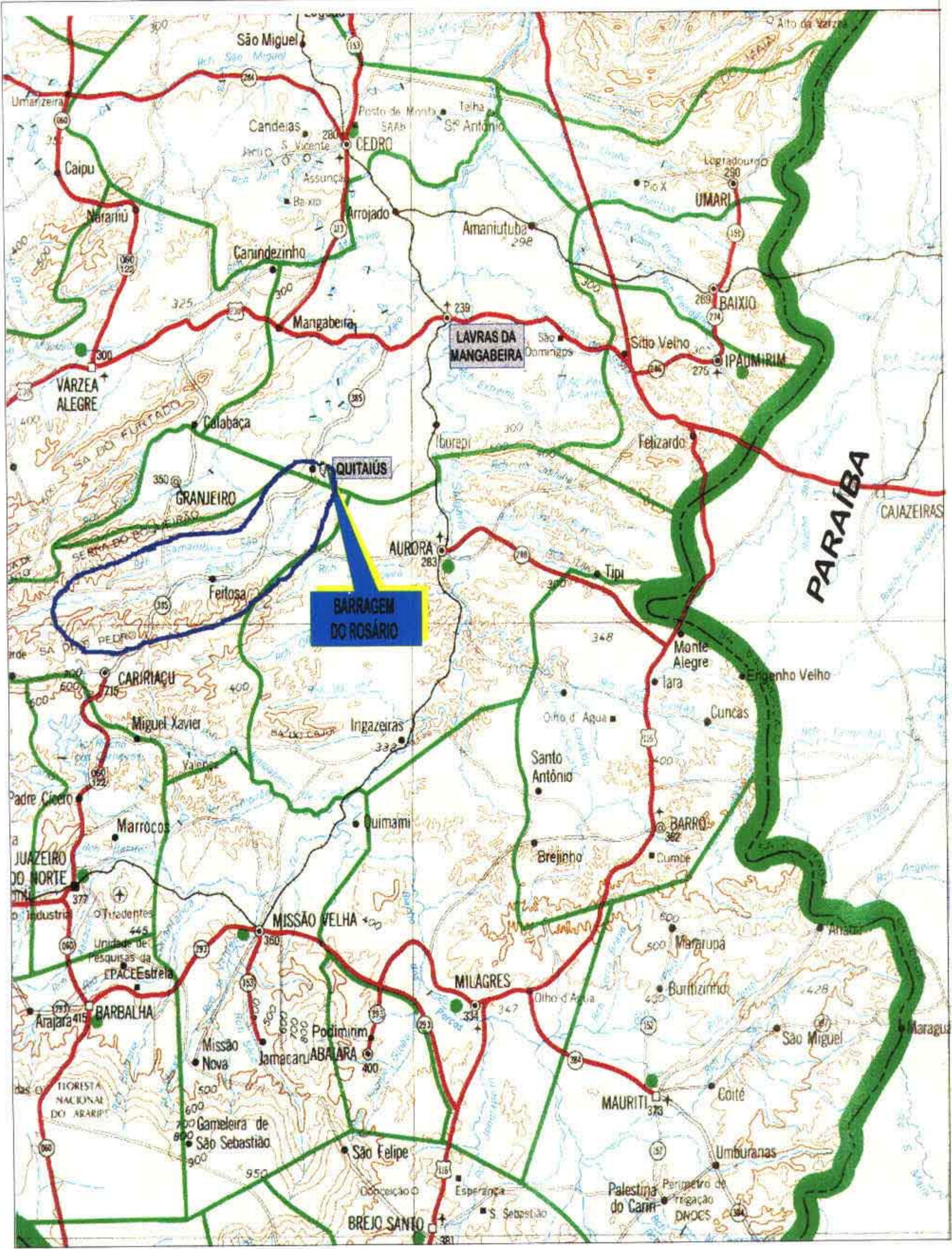


Figura 1.1
LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM EM RELAÇÃO AO
MUNICÍPIO DE LAVRAS DA MANGABEIRA

1.2 - FICHA TÉCNICA

As principais características técnicas das obras são resumidas a seguir:

a) - Localização

• Riacho	Rosário
• Sistema	Salgado
• Município	Lavras da Mangabeira
• Estado	Ce

b) - Características Gerais

• Bacia Hidrográfica	329,0 Km ²
• Bacia Hidráulica	697,00 ha
• Volume Acumulado (cota 288 00)	47,2 x 10 ⁶ m ³
• Vazão (TR = 1000 anos)	893,00 m ³ /s
• Vazão (TR = 10 000 anos)	1 129,00 m ³ /s
• Lâmina de Sangria (TR = 1000 anos)	1,10 m
• Lâmina de Sangria (TR = 10 000 anos)	1,36 m
• Vazão Regularizada (100 % garantia)	0,46 m ³ /s
• Vazão Regularizada (90% de garantia)	0,81 m ³ /s

c) Barragem Principal

• Tipo	Terra homogênea
• Cota do Coroamento	290,10 m
• Altura Máxima	20,80 m
• Comprimento da Crista	670,0 m
• Largura da Crista	6,00 m
• Volume de Aterro Maciço	252 194,50 m ³
Aterro Fundação (Cut-Off)	32 684,40 m ³
Filtros	21 969,20 m ³
Enrocamentos	21 706,00 m ³
• Volume Total da Barragem	304 722,50 m ³

d) Dique de Proteção

BARRAGEM AUXILIAR 1

• Tipo	Terra Homogênea
• Cota do Coroamento	290,10 m
• Maxima	6,60 m
• Comprimento da Crista	75,00 m
• Largura da Crista	6,00m
• Volume de Terra	4 189,00 m ³
Filtro	725,20 m ³
Enrocamento	532,00 m ³
Total	6 243,60 m ³
Escavação	1 511,20 m ³

BARRAGEM AUXILIAR 2

• Tipo	Terra Homogênea
• Cota do Coroamento	290,10 m
• Maxima	12,10
• Comprimento da Crista	228,00 m
• Largura da Crista	6,00m
• Volume de Terra	61 695,60 m ³
Filtro	7 722,80 m ³
Enrocamento	4 612,00 m ³
Total	80 210,00 m ³
Escavação	10 175,60 m ³

c) Sangradouro

• Tipo de Vertedouro	Labirinto
• Cota da Soleira	288,00 m
• Largura	100,00 m
• Lâmina d'água Máxima (TR = 1000 anos)	1,10m
• Volume de Corte	50 998,20 m ³

1.4 - RELAÇÃO DOS DESENHOS

BARRAGEM HIDRÁULICA

Desenho 01/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2.500)
Desenho 02/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2.500)
Desenho 03/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2.500)
Desenho 04/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2.500)
Desenho 05/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 06/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 07/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 08/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 09/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 10/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 11/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 12/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2.500)
Desenho 13/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 14/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 15/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)
Desenho 16/16	- Bacia Hidráulica (Escala 1/2 500)

BARRAGEM

Desenho 01/20	- Bacia Hidráulica (Escala 1/10000)
Desenho 02/20	- Localização das Jazidas
Desenho 03/20	- Localização das Investigações e Amarração das Obras
Desenho 04/20	- Seção Longitudinal Geológica / Geotécnica (Pelo Eixo da Barragem)
Desenho 05/20	- Arranjo Geral das Obras
Desenho 06/20	- Seção Longitudinal das Barragens
Desenho 07/20	- Maciço - Seções Tipo e Detalhes
Desenho 08/20	- Maciço - Seções Transversais (08 a 16)
Desenho 09/20	- Maciço - Seções Transversais (07 a 19)
Desenho 10/20	- Maciço - Seções Transversais (20 a 22)
Desenho 11/20	- Maciço - Seções Transversais (23 a 24)
Desenho 12/20	- Maciço - Seções Transversais (25 a 26)
Desenho 13/20	- Maciço - Seções Transversais (27 a 29)
Desenho 14/20	- Maciço - Seções Transversais (30 a 32)
Desenho 15/20	- Maciço - Seções Transversais (33 a 41)
Desenho 16/20	- Barragens Auxiliares 1 e 2 - Seções Tipo e Detalhes
Desenho 17/20	- Barragem Auxiliar 2 - Seções Transversais (S72 A S77)
Desenho 18/20	- Barragens Auxiliares 1 e 2 - Seções Transversais Barragem Auxiliar 2 (S78 A S82), Seções Transversais Barragem Auxiliar 1 (D09 A D12)

- Desenho 19/20 - Tratamento das Fundações
- Desenho 20/20 - Maciço - Sistema de Drenagem Superficial - Plantas Baixas e Detalhes

SANGRADOURO

- Desenho 01/04 - Sangradouro - Plantas Baixas e Perfis Longitudinais
- Desenho 02/04 - Sangradouro - Seções Transversais (escavação)
- Desenho 03/04 - Sangradouro - Labirinto e Muros (planta e cortes)
- Desenho 04/04 - Sangradouro - Labirinto e Muros (forma e armadura)

TOMADA D'ÁGUA

- Desenho 01/05 - Tomada d'água - Planta Baixa e Cortes
- Desenho 02/05 - Tomada d'água - Boca de Montante e Bacias de Dissipação. Detalhe da Grade de Proteção
- Desenho 03/05 - Tomada d'água - Formas
- Desenho 04/05 - Tomada d'água - Armaduras da Boca de Jusante Bacia de Dissipação
- Desenho 05/05 - Tomada d'água - Armaduras da Bacia de Montante e Armadura da Galeria

2 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

2 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

2.1 - ARRANJO GERAL DAS OBRAS

Na definição do arranjo geral das obras foram considerados os condicionantes topográficos e geotécnicos das fundações do eixo da barragem, do local do sangradouro e da tomada d'água

O arranjo geral proposto consta de um **maciço de terra homogênea**, com **filtros horizontal e vertical**, de um **sangradouro do tipo Labirinto** localizado a jusante da ombreira direita, e de uma **tomada d'água do tipo galeria** implantada na ombreira esquerda

O arranjo geral da obra pode ser melhor visualizado no desenho a seguir

A seguir são descritas as características principais adotadas na concepção do sangradouro, da seção tipo e da tomada d'água da barragem

Os detalhes geométricos de cada item são apresentados no Volume V - Relatório Geral - Tomo 5 - Desenhos

2.1.1 - Seção-tipo

A determinação da seção-tipo do maciço foi definida com base nos condicionantes geológico - geotécnicos no local das fundações, topografia do eixo e características geotécnicas dos materiais de construção.

A seção do maciço definida é do tipo trapezoidal com coroamento posicionado na cota 290,10 m, sendo constituído por material argiloso do tipo CL, provindo de jazida próxima. A altura máxima do maciço alcança 20,80 m no leito do rio e a inclinação dos taludes é variável, obedecendo aos seguintes escalonamentos segundo a sua seção máxima

– Talude de Jusante

- da cota 290,10 m (coroamento) até 280,50 m talude de 2,00 (H) 1,00(V),
- na cota 280,50 m desenvolve-se uma berma de 2,50 de largura e até a cota 275,00 m, o talude continua 2,0 (H) 1,00 (H),
- na cota 275,00 m será projetada outra berma, sendo esta de 2,00 m de largura coincidindo com o topo do enrocamento,
- da cota 275,00 m até o terreno natural o talude é de 1,5 (H) 1,0 (H) Neste trecho a seção é de enrocamento

A superfície do talude de jusante será protegida por uma camada de 0,90 m de espessura com material formado por pedregulhos com solo argiloso, proveniente das escavações superficiais das áreas de empréstimos

– Talude de Montante

- do cota 290,10 m (coroamento) até a cota 280,50 m desenvolve-se talude de 2,0 (H) 1,0 (V),

- da cota 280,50 m até o terreno natural talude de 2,50 (H) 1,0 (V).

A proteção do talude de montante será feita por uma camada de enrocamento com 0,75 m de espessura seguida por uma camada de 0,30 m de espessura de brita corrida (transição).

A seção proposta possui um filtro vertical para drenagem interna do maciço situado no início do talude de jusante com o topo situado no nível da cota 289,05 m. A largura do filtro é de 1,00 m e este se estenderá até o filtro horizontal, de mesma dimensão, situado na altura do dreno de pé. Este filtro horizontal do tipo "tapete drenante" será executado em toda a extensão do talude de jusante da barragem se prolongando até o "Rock Fill".

O "Rock Fill" tem geometria trapezoidal na seção máxima, com 2,00m de largura no topo, na cota 275,00 e taludes 1,5 1,0 (H V) para jusante e 1,0 1,0 (H V) para montante.

Em toda a extensão do maciço será executada uma trincheira de vedação, do tipo "Cut-Off", até atingir o substrato rochoso. Os taludes do mesmo terão inclinação de 1,0 1,0 (H V) e a base do "Cut-Off" será escavada com uma largura de 6,0 m sobre o substrato rochoso. As fundações receberão tratamento por injeções de cimento após a escavação do "Cut-Off".

2.1.2 - Sangradouro

O sangradouro está previsto com soleira fixada na cota 288,00 m Neste nível, conforme os dados hidrológicos, o sangradouro permitirá o fluxo de 893,00 m³/s (TR = 1 000 anos)

O vertedouro será do tipo Labirinto com uma largura de 100,00m Com estas dimensões a lâmina de sangria será de 1,10 m (TR = 1000 anos) As escavações do canal do sangradouro serão mistas com profundidades de até 5,00m, sendo que eventualmente poderá ocorrer escavação em material rochoso

2.1.3 - Tomada d'água

O eixo da tomada d'água foi reavaliado e, com a finalidade de refinar melhor as condições de implantação da mesma, facilitando sua execução e reduzindo escavações, o novo posicionamento se dará na estaca 12 + 14,00 m A cota de montante sera fixada na 278.00 que equivale a um volume morto de aproximadamente 4 489 913,78m³, o que representa cerca de 9,30% do volume total armazenado

Levando-se em consideração as dimensões da obra, definiu-se a tomada d'água tipo galeria, com conduto forçado com 800 mm de diâmetro e 54,62 m de comprimento À jusante da galeria será instalado um registro para controle de vazões

Tais características permitem a derivação de vazões mínimas da ordem de 0,81 m³/s, na cota 288,00 m

2.1.4 - Diques de Proteção

Na margem direita, à jusante da barragem principal, serão executadas as denominadas barragens auxiliares 1 e 2, nos moldes da barragem principal de forma a evitar escoamento de água por tais locais

Conforme acima mencionado, os diques terão portanto, seção trapezoidal, com coroamento de 6,00m e na cota 290,10 m



O talude de montante terá inclinação de 2,5 (V) 1,0 (H);

O talude de jusante terá inclinação de 2,5 (H) 1,0 (V)

O maciço deverá ser compactado conforme as especificações feitas para o corpo da barragem principal, servindo portando como aterro experimental de modo a aferir os dados indicados para a compactação.



3 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS

RESUMO DOS CUSTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO (R\$)
1	Administração e Fiscalização	76.620,00
2	Trabalhos Preparatórios	108.323,57
3	Barragem	2.177.704,69
4	Dique de proteção	285.790,57
5	Sangradouro	830.511,37
6	Tomada D' água	235.489,71
7	Desmatamento da Bacia Hidráulica	309.886,20
TOTAL GERAL		4.024.326,11

000020