



Folha de Dados

IDGED:

0012/01/B

LOTE:

0093

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – ENGESOFT

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM GANGORRA EM GRANJA

SUBTÍTULO:

VOLUME I RELATÓRIO SÍNTESE

SETEMBRO/1996

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: PROJETO

Identidade GED: 0012/0110

Lote: 00093

Nº de Registro: 96/1238

Autores: ENGEESOFT/SRH/SOHIDRA/COGERH/PROURB-CE

Programa: PROURB

Título: Projeto executivo da barragem Gurgurus

Sub-Título 1: Relatório Síntese

Sub-Título 2: _____

Nº de Páginas: 22 p

Volume: 1

Tomo: _____

Editor: ENGEESOFT

Data de Publicação (mês/ano): Setembro/1996

Local de Publicação: Soratazo

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

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

Bacia: Ceará

Sub-bacia: _____

Municípios: Granja

Distrito: _____

Microregião: bitoral de Parnaíba e Ceará

Estado: Ceará

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

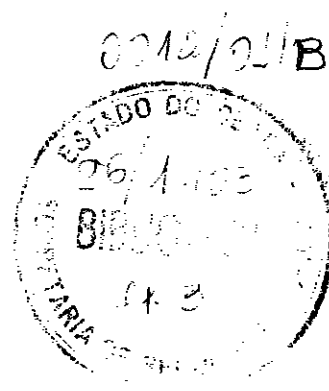
PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM GANGORRA

VOLUME I - RELATÓRIO SÍNTESE



000003

FORTALEZA
SETEMBRO/96



SUMÁRIO

SUMÁRIO

página

1.0 - INTRODUÇÃO	4
2 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	7
2.1 - localização e acesso.....	8
2.2 - O Projeto.....	8
2.2.1 - Considerações Gerais	8
2.2.2 - Ficha Técnica.....	8
2.2.3 - Arranjo Geral das Obras	13
3 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS	17
4 - RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO	19
DESENHOS REFERENTES AO PROJETO	21
EXECUTIVO DA BARRAGEM GANGORRA	

1.0 - INTRODUÇÃO

1.0 - INTRODUÇÃO

A Região Hidrográfica do rio Coreaú drena uma área de aproximadamente 10.400 Km², englobando uma série de pequenas bacias independentes, das quais a do rio Coreaú se sobressai como a maior delas.

A bacia do rio Coreaú, isoladamente, cobre uma superfície de 4.446 Km². Ela tem um nível muito precário de reservação, representado principalmente pelos açudes Várzea da Volta, e Diamante, situados nos municípios de Moraujo e Coreaú e acumulando 17,5 e 13,2 milhões de metros cúbicos respectivamente. Atualmente encontra-se em construção pela SRH o Açude Angicos no Município de Coreaú, que deverá acumular cerca de 52 milhões de metros cúbicos.

Com isso, praticamente todos os anos, no final do período seco a situação do abastecimento de água as populações ribeirinhas torna-se precária, tanto do ponto de vista da qualidade quanto da quantidade.

A situação é tremendamente agravada, quando existe a sucessão de dois ou mais anos hidrológicamente deficientes. As cidades de Granja e Camocim se ressentem mais fortemente, destas condições adversas, por se situarem no trecho final do vale. A primeira, Granja, a pouco mais de 20 quilômetros da costa e a segunda situada no litoral mesmo, na foz do rio. Ambas sofrem as conseqüências da salinização do trecho final do rio devido a influência das marés. Esta influência se faz sentir até a cidade de Granja, na ponte ferroviária sob a qual existe uma soleira vertedora, de construção secular, denominada Lima Brandão, que demarca a zona de influência do mar.

Os municípios de Granja e Camocim atualmente contam com um contingente populacional de aproximadamente 110.000 habitantes, com cerca de 60% deste total ocupando o espaço urbano.

O governo do Estado do Ceará buscando implementar o desenvolvimento integrado regional através da criação ou melhoria da infra-estrutura básica urbana dos municípios, institui o PROURB - **Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão dos Recursos**

Hídricos que visa, entre outras metas, o abastecimento humano dos centros urbanos através da implantação de reservatórios com garantia desejada para tal fim.

Dentro deste contexto do PROURB foi incluída a barragem Gangorra que, além de reforçar o abastecimento d'água de Granja, será o principal recurso hídrico para o abastecimento da cidade de Camocim, que atualmente apresenta sérios problemas no sistema existente agravado pelo déficit no atendimento.

A prioridade da implantação da adutora para Camocim reside no fato de ser este município um dos principais polos turísticos e o maior centro de produção de pescado do estado.

2 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

2 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A Barragem Gangorra localiza-se no riacho do mesmo nome, afluente da margem esquerda do rio Corraú, no município de Granja, Estado do Ceará.

O acesso ao local do sítio da barragem, a partir de Fortaleza, é feito através da BR-222 até o Km 353, na localidade denominada Aprazível. A partir daí toma-se a CE-071, que liga Aprazível a Granja, percorrendo-se 88 Km até a ponte sobre o riacho Gangorra. O local do barramento situa-se a 1,0 Km a montante do referido ponto.

Na figura 2.1 pode-se visualizar a localização do projeto em relação ao contexto regional e estadual

2.2 - O PROJETO

2.2.1 - Considerações Gerais

A barragem Gangorra foi projetada pela ENGESOFT - Engenharia e Consultoria Ltda no âmbito do contrato N^o 05/96 firmado com a COGERH/SRH. Estudos complementares ao projeto foram elaborados e envolveram o plano de aproveitamento do reservatório com destaque para o projeto da adutora de aproximadamente 28,0 Km para abastecimento d'água da cidade de Camocim, que atenderá, no horizonte de 20 anos, uma população de aproximadamente 65.000 pessoas.

A barragem projetada formará um reservatório com capacidade de acumulação de $46,20 \times 10^6 \text{ m}^3$

2.2.2 - Ficha Técnica

As principais características técnicas das obras que compõem a barragem Gangorra são resumidas a seguinte:

a) - Localização

- RiachoGangorra
- SistemaCoreaú
- Município Granja
- EstadoCeará

b) - Características Gerais

- Área de Drenagem105,00 Km²
- Área do reservatório (cota 38,00).....851,00 ha
- Volume morto (cota 29,70).....2,50x10⁶m³
- Volume Útil43,70x10⁶m³
- Volume Máximo46,20x10⁶m³
- N.A Máximo Normal38,00
- N.A Máximo Maximorum39,20
- N.A Mínimo Operacional29,70
- Vazão Regularizada com 100% de Garantia.....0,213m³/s

c) Barragem Principal

- TipoTerra homogênea
- Cota do Coroamento.....41,00
- Altura Máxima20,66m
- Comprimento da Crista1.033m
- Largura da Crista.....6,00m
- Volume de : Aterro Maciço462.800,00m³
- Aterro Fundação (cut-off)35.765,00m³
- Filtros.....39.756,00m³
- Transições13.722,00m³
- Enrocamentos48.594,00m³
- Volume Total da Barragem600.637,00m³

• **d) Dique de Proteção**

• Tipo	Terra Enrocamento
• Cota do Coroamento.....	30,00
• Altura Máxima	2,70m
• Comprimento da Crista	245,00m
• Largura da Crista.....	6,00m
• Volume de: Terra	3.870m ³
Enrocamento.....	1.275,00m ³
Total.....	5.145,00m ³
Escavação	1.690,00m ³

c) Sangradouro

• Tipo.....	Canal escavado em rocha
• Cota da Soleira	38,00
• Largura	40,00
• Vazão Efluente (TR - 1.000 anos)	76,60m ³ /s
• Lâmina d'água máxima	1,20m
• Volume de Corte	20.090,00m ³

f) Tomada d'água

• Tipo.....	Galeria
• Número de Conduto.....	1,00
• Diâmetro do Conduto.....	φ 800 mm
• Comprimento do Conduto.....	53,00m
• Cota de Montante da Galeria	29,70
• Vazão Máxima	0,60m ³ /s

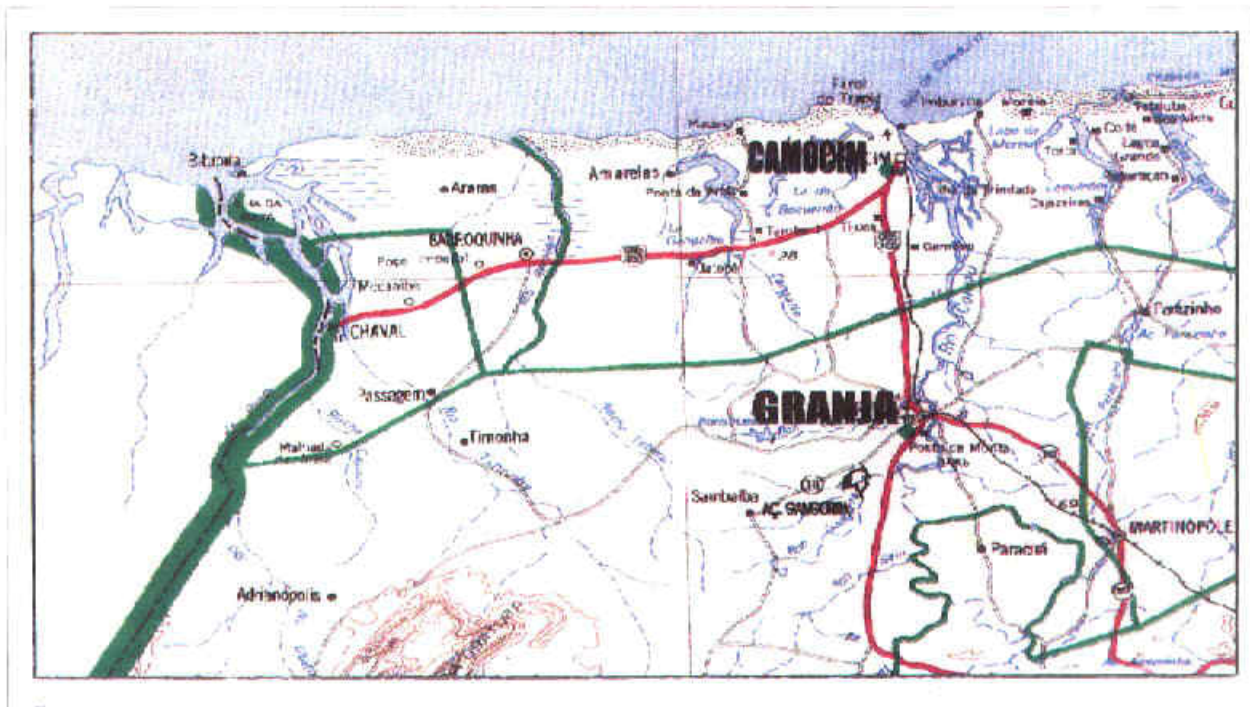
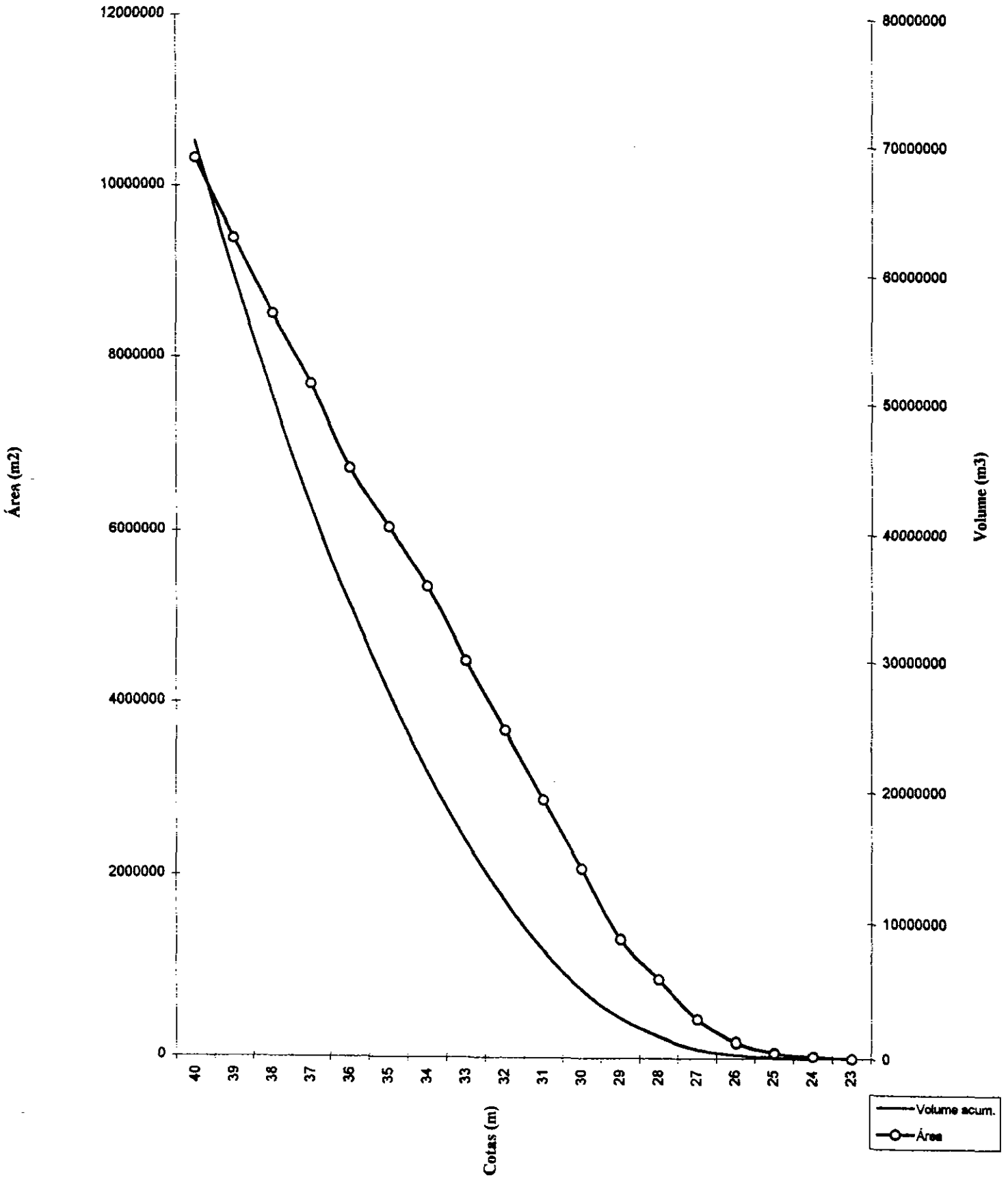


FIGURA -2.1
MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO

Gráfico Cota x Área x Volume



2.2.3 - ARRANJO GERAL DAS OBRAS

A Barragem Gangorra é composta por um conjunto de obras constituída por um maciço de terra homogênea Sangradouro escavado em rocha na ombreira esquerda, um dique de proteção a jusante do sangradouro e uma tomada d'água tipo galeria na ombreira direita. A seguir são resumidas as principais características destas obras.

a) Maciço

O maciço se desenvolve ao longo de um eixo reto, com seção trapezoidal, coroamento com 6,00 m de largura na cota 41,00. A inclinação do talude de montante é 2,5 : 1,00 (H : V) do coroamento até a cota 30,00, e a partir desta 3,00 : 1,00 (H : V) até o terreno natural. Este talude será protegido por uma camada composta de 0,30 m de espessura, constituída de brita corrida que servirá de transição entre o núcleo e o enrocamento externo com 0,70 m de espessura.

A jusante a inclinação dos taludes é 2,00 : 1,00 (H : V) do coroamento até a cota 30,00, por onde se desenvolve uma berma estabilizadora de 2,50 m de largura, continuando o mesmo talude até a cota 25,00, onde se desenvolve uma berma de 2,00 m no topo do "ROCK-FILL" central, e a partir desta 1,50 : 1,00 (H : V) até o terreno natural. Este talude será protegido por uma camada de 1,00 m de espessura do coroamento até a cota 25,00, que dará maior proteção contra erosão superficial, e será constituída de solo pedregulhos e argiloso, proveniente da superfície dos empréstimos AE-02 e AE-03.

Em toda a extensão do maciço será escavada uma trincheira de vedação, do tipo "cut-off", partindo-se da cota do coroamento com base constante de 5,00 m de largura e profundidade constante de 1,00 m compreendendo o trecho das ombreiras, e na parte central baixa a escavação segue a linha de profundidade do aluvião ou topo do solo residual, com base constante de 6,00 m de largura.

A drenagem interna do maciço será feita por um filtro do tipo chaminé com 1,00 m de espessura determinada com a análise de fluxo através do maciço. O topo do filtro vertical deverá atingir a cota 39,00 em toda a extensão da barragem. A partir da

base do filtro chaminé e por toda a extensão da superfície de jusante da barragem será executado um filtro horizontal do tipo tapete drenante com 1,00 m de espessura se prolongando até o "rock-fill".

a) Dique de Proteção

Na margem esquerda a jusante da barragem, será construído um dique de proteção evitando que o fluxo d'água do sangradouro se direcione para o pé da barragem.

Este dique possui uma seção trapezoidal, sendo construído de terra-enrocamento e coroamento com 6,00 m de largura na cota 30,00. O talude de montante deverá ter 1,50 : 1,00 (H : V) composto de enrocamento e no talude de jusante 2,00 : 1,00 (H : V) de terra.

c) Sangradouro

O sangradouro está projetado na ombreira esquerda, sendo do tipo soleira espessa, com 40,00 m de largura escavado em rocha composto por um canal de aproximação de 50,00 de extensão, um cordão de fixação com soleira na cota 38,00 ligado nas extremidades por muros laterais de proteção e um Canal de fuga de 50,00 m de extensão.

O nível da soleira do sangradouro foi determinada a partir dos estudos hidrológicos e econômicos, levando-se em conta as características topográficas e geotécnicas do local, das potencialidades da bacia hidrográfica bem como das características da bacia hidráulica e da necessidade de armazenamento d'água máximo possível, oferecendo 100% de garantia ao objetivo maior que é o abastecimento a população da cidade de Camocim e o excedente, com 90% de garantia, para um plano de aproveitamento com irrigação a jusante da barragem.

d) Tomada d'água

A tomada d'água, localizada na ombreira direita foi projetada na estaca 49,00 do eixo topográfico da barragem, e consta de uma caixa de entrada com grade de proteção, de uma galeria de 53 m de extensão, com tubulação de 0,80 m de diâmetro,

dois registros a jusante para o controle de vazão e manutenção, e de uma bacia de dissipação a jusante.

Levando-se em conta as dimensões da obra e a vazão máxima necessária nos momentos de maior demanda, vazão de pico de $0,213 \text{ m}^3/\text{s}$ com 100% de garantia, definiu-se a tomada d'água do tipo galeria com conduto de 800 mm de diâmetro, permitindo um escoamento acima da vazão máxima necessária a jusante.

A figura 2.2 mostra o arranjo geral das obras da Barragem Gangorra.

3 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS

3 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS

A Barragem Gangorra envolverá a aplicação da ordem de R\$ 4.100.000,00 na sua construção, conforme mostram os custos resumidos no quadro abaixo.

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO (R\$)
1	Administração e Fiscalização	210.000,00
2	Trabalhos Preparatórios	110.000,00
3	Barragem	2.950.000,00
4	Sangradouro	113.000,00
5	Tomada d'Água	240.000,00
6	Dique de Proteção	7.000,00
SUB-TOTAL		3.630,000
7	Desmatamento da Bacia Hidráulica	470.000,00
TOTAL GERAL		4.100.000,00

4 - RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO

4 - RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO

O projeto executivo da Barragem Gangorra é apresentado em relatórios e desenhos que tratam especificamente de cada fase do estudo. Tais documentos são relacionados a seguir de acordo com o título e a numeração correspondente a cada segmento ou seja:

Volume I - Relatório Síntese.

Volume II - Relatórios do Estudos Básicos.

Tomo 1 - Estudos Topográficos.

Tomo 2 - Estudos Geotécnicos.

A - Textos.

B- Ensaio Geotécnicos.

Tomo 3 - Estudos Hidrológicos.

Volume III - Relatório de Concepção e Anteprojeto.

Volume IV - Relatório Geral.

Tomo 1 - Descrição Geral do Projeto.

Tomo 2 - Memória de Cálculo.

Tomo 3 - Quantitativos e Especificações Técnicas.

Tomo 4 - Desenhos.

Tomo 5 - Orçamento.

**DESENHOS REFERENTES AO PROJETO
EXECUTIVO DA BARRAGEM GANGORRA**

BARRAGEM GANGORRA
RELAÇÃO DOS DESENHOS

Desenho	01	-	Maciço - Arranjo Geral das Obras
Desenho	02	-	Maciço - Perfil Longitudinal do Boqueirão
Desenho	03	-	Maciço Seções Tipo - Detalhes
Desenho	04	-	Localização das Investigações e Amarração das Obras
Desenho	05	-	Planta de Escavação da Fundação
Desenho	06	-	Geologia/Geotecnia - Seção Geológica/Geotécnica do Boqueirão
Desenho	07	-	Localização dos Materiais de Construção (Empréstimos)
Desenho	08/1	-	Maciço - Seções Transversais 02 a 10
Desenho	08/2	-	Maciço - Seções Transversais 11 a 15
Desenho	08/3	-	Maciço - Seções Transversais 16 a 20
Desenho	08/4	-	Maciço - Seções Transversais 21 a 23
Desenho	08/5	-	Maciço - Seções Transversais 24 a 26
Desenho	08/6	-	Maciço - Seções Transversais 27 a 30
Desenho	08/7	-	Maciço - Seções Transversais 31 a 33
Desenho	08/8	-	Maciço - Seções Transversais 34 a 36
Desenho	08/9	-	Maciço - Seções Transversais 37 a 40
Desenho	08/10	-	Maciço - Seções Transversais 41 a 44
Desenho	08/11	-	Maciço - Seções Transversais 45 a 52
Desenho	09	-	Dique de Proteção - Seções Tipo e Seções Transversais
Desenho	10	-	Sangradouro - Planta Baixa e Perfil Longitudinal
Desenho	11	-	Sangradouro - Seções Transversais (escavação) Detalhe do cordão de fixação
Desenho	12	-	Sangradouro - Seção Geológica/Geotécnica
Desenho	13	-	Tomada D'água - Planta Baixa e Cortes
Desenho	13A	-	Tomada D'água - Boca de Montante e Bacia de Dissipação, Detalhe da Grade
Desenho	14	-	Tomada D'água - Seções Transversais (escavação)
Desenho	15	-	Tomada D'água - Formas
Desenho	16	-	Tomada D'água - Armadura - Boca de Montante e Galeria
Desenho	17	-	Tomada D'água - Armadura (bacia de dissipação)
Desenho	18	-	Sistema de Drenagem Superficial - Planta Baixa e Detalhes
Desenho	19	-	Bacia Hidráulica - Escala 1:10.000
Desenho	20/1	-	Bacia Hidráulica - Escala 1:5.000
Desenho	20/2	-	Bacia Hidráulica - Escala 1:5.000
Desenho	20/3	-	Bacia Hidráulica - Escala 1:5.000
Desenho	20/4	-	Bacia Hidráulica - Escala 1:5.000
Desenho	20/5	-	Bacia Hidráulica - Escala 1:5.000