

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**  
**BENGUÊ**

TOMO II

Relatório dos Estudos Básicos

Volume 1 Estudos Tópográficos

AGUASOLOS

FORTALEZA- CE  
JUNHO DE 1998

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**  
**BENGUÊ**

**TOMO II**

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS**

**VOLUME 1**

**ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**



Lote: 00849 = Prep (X) Scan ( ) Index ( )

FORTALEZA  
JUNHO/98

Projeto Nº 0091/02/01/B

Volume 1

Qtd. A4 \_\_\_\_\_ Qtd. A3 \_\_\_\_\_

Qtd. A2 \_\_\_\_\_ Qtd. A1 \_\_\_\_\_

Qtd. A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

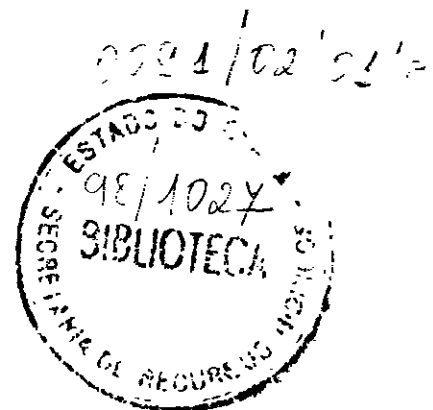
**PROJETO EXECUTIVO DA  
BARRAGEM BENGUÊ**

**TOMO II**

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS**

**VOLUME 1  
ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

**FORTALEZA  
JUNHO/98**



000003

**ÍNDICE**

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....</b>	<b>8</b>
<b>3 - TRANSPORTE DE COTAS.....</b>	<b>11</b>
<b>4 - TRANSPORTE DE COORDENADAS.....</b>	<b>13</b>
<b>5 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DO EIXO DA BARRAGEM E SANGRADOURO.....</b>	<b>15</b>
<b>6 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA.....</b>	<b>17</b>
<b>7 - LEVANTAMENTO DAS JAZIDAS.....</b>	<b>19</b>
<b>8 - PLANTAS.....</b>	<b>21</b>

## APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

A documentação aqui apresentada compreende o Relatório Final do Projeto Executivo da Barragem Benguê, desenvolvido nos Termos do Contrato nº 021/97/PROURB/CE/COGERH, firmado entre a AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda e a SRH - Secretaria de Recursos Hídricos

O Projeto do Açude BENGUÊ faz parte de um Plano do Governo do Estado do Ceará, em parceria com o Banco Mundial, para implementação estratégica de um conjunto de barragens no próprio Estado, em cumprimento a uma adequada Política de Recursos Hídricos para toda região estadual

O açude BENGUÊ, com uma capacidade armazenável de 19.56 hm<sup>3</sup>, é um dos açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas pelo referido Plano Estadual, devendo ter como função primordial o abastecimento de água da cidade de AIUABA e perenização do riacho Umbuzeiro para fins de irrigação

O projeto do Açude BENGUÊ compreende os seguintes estudos

- Projeto Executivo da Barragem,
- Projeto Executivo da Adutora de AIUABA,
- Plano de Aproveitamento do Açude, com identificação dos usos programados para o reservatório, com ênfase a irrigação de área propícia e a piscicultura,

Em síntese, o Relatório Final está composto dos seguintes documentos

Em síntese, o Relatório Final está composto dos seguintes documentos

Tomo I - Relatório Geral do Projeto Executivo da Barragem

- Volume 1 - Descrição Geral do Projeto,
- Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos,
- Volume 3 - Memória de Cálculo,
- Volume 4 - Especificações Técnicas,
- Volume 5 - Plantas,
- Volume 6 - Relatório Síntese

Tomo II - Relatório dos Estudos Básicos,

- Volume 1 - Estudos Topográficos;**
- Volume 2 - Estudos Geológicos e Geotécnicos,
- Volume 3 - Estudos Hidrológicos

**Tomo III - Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório,**

**Volume 1 - Estudos Básicos,**

**Volume 2 - Relatório Geral**

**Tomo IV - Relatório dos Estudos Básicos da Adutora**

**Volume 1 - Estudos de Alternativas de Traçado,**

**Volume 2 - Estudos Básicos,**

**Volume 3 - Estudos Básicos Complementares - Topografia e Geotecnia,**

**Volume 4 - Estudos de Concepção do Sistema**

**Tomo V - Relatório do Projeto Executivo da Adutora.**

**Volume 1 - Relatório Geral e Memorial de Cálculo.**

**Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos.**

**Volume 3 - Especificações Técnicas e  
Normas de Medição e Pagamento.**

**Volume 4 - Plantas**



## 1- INTRODUÇÃO

## 1 - INTRODUÇÃO

A AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda. apresenta o Relatório dos estudos topográficos da Barragem Benguê, em Aiuaba, Ceara objeto do Contrato nº 021/97/PROURB/CE/COGERH

Os estudos realizados tiveram início com a expedição da Ordem de Serviço, nº 013/97/PROURB - CE/COGERH, datada de 01/04/97. A equipe de topografia foi mobilizada após visita ao local do barramento pelo coordenador da equipe, responsável pela elaboração dos estudos e projetos da barragem. Os trabalhos de topografia desenvolvidos consistiram nos levantamentos da bacia hidráulica, do eixo barrável e sangradouro e jazidas.

O presente relatório consta dos seguintes itens:

- Localização e Acesso.
- Transporte de Cotas,
- Transporte de Coordenadas,
- Levantamento Planialtimétrico do Eixo da Barragem e Sangradouro,
- Levantamento Planialtimétrico de Área da Bacia Hidráulica.
- Levantamento das Jazidas,
- Plantas



## **2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO**

A barragem Benguê está localizada no riacho Umbuzeiro, distando aproximadamente 6km a sudoeste da cidade de Aiuaba

A cidade de Aiuaba está localizada na região dos Inhamuns, sudoeste do Estado e seu acesso, a partir de Fortaleza, pode ser realizado pela rodovia federal asfaltada (BR-020) até a cidade de Tauá, percorrendo-se 351 km, desta segue-se na direção sul por estrada estadual carroçável 78 km até localidade de Agua Branca onde está situado o eixo da barragem, perfazendo-se um total de 432 km até o local da obra. Outra alternativa de acesso é feito pela estrada do Algodão até Iguatu, desta segue pela CE-375 até Jucás e em seguida pela CE-284 até Aiuaba, passando-se por Saboeiro. O eixo da barragem dista aproximadamente 6 km da sede do município. Ver mapa de localização



### 3 - TRANSPORTE DE COTAS

### 3 - TRANSPORTE DE COTAS

O transporte de cotas foi feito com base em referência de nível do IBGE, a partir do Marco RN=466,44 m, localizado na soleira da porta principal da Igreja Matriz de Aiuaba, a uma distância de 5 km do eixo da barragem

A cota transportada foi fixada com marcos de concreto nas duas ombreiras do boqueirão Na ombreira direita Marco 1 - cota 451,62 e na ombreira esquerda estaca 45+7 do levantamento do eixo barrável, Marco 2 cota 459,46

A partir do marco M1 - cota 451,62 e M2 - cota 459,46, transferiu-se as cotas para os demais pontos do eixo barrável

#### 4 - TRANSPORTE DE COORDENADAS



#### 4 - TRANSPORTE DE COORDENADAS

O transporte das coordenadas para a ombreira do Açude Benguê, teve como partida o marco VT2105, da SDU/SEDURB, localizado na calçada da praça em frente ao BNB na cidade de Tauá, cujas coordenadas (WGS 84) são as seguintes latitude – 6°00' 11 45946" N e longitude – 40°17' 40 79052"W

Devido a distância entre o marco da partida e o ponto E-00 no eixo do açude, o transporte foi realizado em três etapas, sendo necessário a obtenção de um ponto de apoio (M0)

Inicialmente transferiu-se as coordenadas do marco acima descrito (VT 2105), para o ponto de apoio M0 situado a margem da estrada da Confiança distando em linha reta aproximadamente 38,4 km

Após esta etapa, transportou-se as coordenadas do ponto M-00, para o ponto E-00, localizado na ombreira direita do açude Benguê

Em seguida, transportou-se as coordenadas do ponto E-00 para o ponto E-05, localizado, no eixo do açude Benguê, formando pares de coordenadas intervisíveis que servirão de partida e amarração dos serviços topográficos realizados, todos em coordenadas verdadeiras

As duas primeiras etapas da transferência foram realizadas pelo método ESTÁTICO, com um GPS (base) no vértice VT2105 e outro no ponto M-00 com uma duração de 2h e 50min. Em seguida transferiu-se a base do GPS para o ponto E-00 e o outro GPS para o ponto E-05 e com o tempo de 26 min e pelo método ESTÁTICO RÁPIDO, concluí-se a transferência

Os resultados finais das coordenadas, no DATUM SAD 69, em UTM se encontram a seguir

E-05	373838 6000	9270357 4500
E-00	373827 4222	9270258 0805

Onde

E-05 – estaca E-05 situada no eixo do açude Benguê

E-00 – estaca E-00 situada na ombreira direita do açude Benguê

**5 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DO EIXO DA BARRAGEM E  
SANGRADOURO**

## **5 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DO EIXO DA BARRAGEM E SANGRA DOURO**

O levantamento do eixo barrável e sangradouro, com extensão de 1070.00m foi iniciado na estaca 0, marco 1, situado na ombreira direita, estendendo-se até a estaca 45+7 cota 459.47, marco 2, na ombreira esquerda, foi executado a cada 20m devidamente piquetado, com estaqueamento e seções transversais a cada 20 m, numa faixa de 150 m a jusante e 150 m a montante. O Levantamento a partir do Marco M-1 prolongou-se até a estaca 5A situada na ombreira direita do local do sangradouro.

O levantamento do eixo do sangradouro, situado a direita da barragem, esta compreendido entre o marco M1 e as estacas 5 e 5A, foi levantado com estaqueamento a cada 20m, com seções transversais em cada estaca, abrangendo uma faixa de domínio de 120m a jusante e 120m à montante.

Foi levantada e seccionada uma linha de base desde o eixo do sangradouro seguindo o canal de sangria, até o ponto de encontro com o rio Umbuzeiro.

Esses levantamentos permitiram a confecção dos desenhos, da seção Transversal do boqueirão sangradouro com escala vertical 1/100 e horizontal 1/1000, e planta com curvas de nível a cada metro na escala 1/1000.

## **6 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA**

## **6 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA**

O levantamento planialtimétrico da bacia hidráulica foi executado mediante a implantação de uma linha de base, nivelada e contranivelada, seguindo os leitos dos riachos principais, no sentido jusante montante, a partir do eixo do boqueirão. Esta linha de base, foi estaqueada a cada 50m com seções a cada 100m, estabelecendo-se assim uma malha planialtimétrica de 100m x 50m, que permitiu a elaboração da planta da bacia hidráulica, na escala 1:5000, com curvas de nível a cada metro. Foram levantados todos os acidentes de importância, como talvegues de riachos, estradas, linha de Transmissão e casas existentes na bacia. A área da bacia levantada totaliza 780 ha.

## 7 - LEVANTAMENTO DAS JAZIDAS

## 7 - LEVANTAMENTO DAS JAZIDAS

As jazidas de materiais terrosos, pétreos e areal, identificada no reconhecimento da área em volta do barramento, foram locadas e amarradas através de uma linha de base auxiliar à poligonal do eixo barrável. A jazida de materiais terrosos foi piquetada e levantada a cada 100, estabelecendo-se uma malha planialtimétrica de 100 x 100m, compreende uma área de 48 ha e está localizada a uma distância de 3.36 km do eixo barrável. A jazida de área encontra-se a cerca de 4.4km da barragem e as pedreiras de nº 1 e nº 2 localizam-se respectivamente a cerca de 1.4 km e 0,45 km.

**8 - PLANTAS**



## RELAÇÃO DAS PLANTAS

- Planta e Perfil do boqueirão e sangradouro na escala H – 1 2000 e V – 1 200
- Bacia hidráulica (minuta) na escala 1 5000
- Planta Boqueirão e Sangradouro (minuta) na escala 1 2000

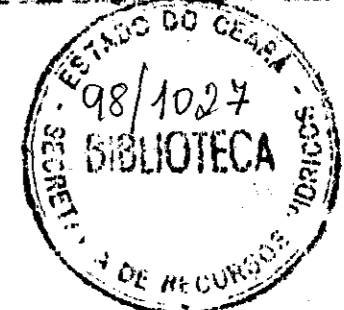


OMBRÃO DA  
DIREITA

ESC. 1:2000

OMBRÃO DA  
ESQUERDA

0091/02/01/B



000027

EIXO DA BARRAGEM BENGUE  
LOCALIDADE DE AIUABA - CEARÁ

ESCALA: 1:2000

BENGUE  
PLANTA BAIXA - BOQUEIRÃO

2

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH		
PROJETO:	PROJETO BARRAGEM BENGUE LOCALIDADE DE AIUABA/CE	POSTO:
CALCULO:		POSTO:
DESENHO:	Carlos Alberto	POSTO:
ESCALA:	1/2000	DATA:
DATA:	AGOSTO/97	APROVADO:
DESENHO No:	AGUASOLOS CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA	ARQUIVO:

9070  
10  
1900

