

**MÓDULO III**

**PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM GAMELEIRA**

VOLUME 1 – ESTUDOS BÁSICOS

TOMO 4 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Rev.	Data	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.
00	Jun/01	Apresentação – Edição Preliminar	CONSÓRCIO	FAL/EVO	NKT	NKT
a	Ago/01	Conforme comentários SRH	CONSÓRCIO	FAL/EVO/TAC	NKT	NKT
b	Jan/02	Apresentação - Edição Definitiva	CONSÓRCIO	TAD	NKT	NKT

## ÍNDICE

## ÍNDICE

<a href="#"><u>APRESENTAÇÃO</u></a> .....	4
<a href="#"><u>1 - INTRODUÇÃO</u></a> .....	7
<a href="#"><u>2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO</u></a> .....	9
<a href="#"><u>3 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS</u></a> .....	12
<a href="#"><u>3.1 - TRABALHOS CARTOGRÁFICOS</u></a> .....	13
<a href="#"><u>3.2 - TRANSPORTES DE COORDENADAS</u></a> .....	13
<a href="#"><u>3.3 - TRANSPORTES DE COTAS</u></a> .....	14
<a href="#"><u>3.4 - LEVANTAMENTO DO EIXO BARRÁVEL E SANGRADOURO</u></a> .....	16
<a href="#"><u>3.5 - LEVANTAMENTO DA BACIA HIDRÁULICA</u></a> .....	17
<a href="#"><u>3.5.1 - Cobertura Aerofotogramétrica</u></a> .....	17
<a href="#"><u>3.5.2 - Mapeamento Planialtimétrico</u></a> .....	19
<a href="#"><u>3.6 - LEVANTAMENTO DOS EMPRÉSTIMOS</u></a> .....	21
<a href="#"><u>3.6.1 - Jazida</u></a> .....	22
<a href="#"><u>3.6.2 - Areal</u></a> .....	22
<a href="#"><u>3.6.3 - Pedreira</u></a> .....	22
<a href="#"><u>3.7 - SÍNTESE DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO</u></a> .....	22
<a href="#"><u>4 - ANEXOS</u></a> .....	23

## 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 Viabilidade Técnica, Ambientais e Econômicas, EIAS-RIMAS, Projetos Executivos, Levantamentos Cadastrais e Planos de Reassentamentos de Populações, Manuais de Operação e Manutenção e Avaliações Financeira e Econômica, referentes às Barragens GAMELEIRA, TRAIRI, JENIPAPEIRO, MARANGUAPE I e MARANGUAPE II e Aduadoras de ITAPIPOCA, TRAIRI, IPAUMIRIM/BAIXIO/UMARI e MARANGUAPE/SAPUPARA/URUCARÁ/LADEIRA GRANDE.

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 Aduadoras

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

### Módulo II – Estudos dos Impactos no Meio Ambiente

VOLUME I – Estudos Básicos e Diagnóstico

Tomo 1 – Estudos Básicos

Tomo 2 – Diagnóstico Ambiental

VOLUME II – EIA/RIMA

Tomo 1 – Relatório Preliminar dos Estudos Ambientais

Tomo 2 – Relatório Final EIA/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

- Tomo 1 – Memorial Descritivo do Projeto
- Tomo 2 – Memória de Cálculo
- Tomo 3 – Especificações Técnicas
- Tomo 4 – Quantitativos e Orçamentos
- Tomo 5 – Síntese
- Tomo 6 – Plantas

### Módulo IV – Levantamento Cadastral e Plano de Reassentamento

#### VOLUME I – Levantamento Cadastral

- Tomo 1 – Relatório Geral
- Tomo 2 – Laudos Individuais de Avaliação
- Tomo 3 – Levantamentos Topográficos

#### VOLUME II – Plano de Reassentamento

- Tomo 1 – Diagnóstico
- Tomo 2 – Programação das Ações
- Tomo 3 – Detalhamento do Plano de Reassentamento
- Tomo 4 – Relatório Final do Reassentamento

### Módulo V – Projeto Executivo das Adutoras

#### VOLUME I – Estudos Básicos

- Tomo 1 – Levantamentos Topográficos
- Tomo 2 – Investigações Geotécnicas

#### VOLUME II – Anteprojeto

#### VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo

- Tomo 1 – Memorial Descritivo
- Tomo 2 – Memória de Cálculo
- Tomo 3 – Quantitativos e Orçamentos
- Tomo 4 – Especificações Técnicas e Normas de Medição e Pagamento
- Tomo 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 I – Estudos Básicos, Tomo 4 – Estudos Topográficos da Barragem Gameleira*, e é parte integrante do *Módulo III*..

## 1 - INTRODUÇÃO

## 1 - INTRODUÇÃO

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

Os estudos realizados consistiram basicamente nos levantamentos topográficos do eixo barrável, sangradouro, bacia hidráulica, calha do rio e jazidas

Este relatório contém os textos explicativos que descrevem os serviços executados em campo, abordando os seguintes tópicos:

- Localização e Acesso
- Trabalhos Cartográficos
- Transporte de Coordenadas
- Transporte de Cotas
- Levantamento do Eixo Barrável e Sangradouro
- Levantamento da Bacia Hidráulica
- Levantamento dos Empréstimos

Nos anexos são contidos os seguintes elementos:

- Desenhos
- Cadernetas de Campo



## 2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

## 2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Açude Gameleira será implantado em um boqueirão do rio Mundaú, divisa dos municípios de Itapipoca e Tururu, distando aproximadamente 16km a leste da cidade de Itapipoca e 26km a norte da cidade de Tururu.

O acesso à área da barragem Gameleira, partindo-se de Fortaleza, é feito pela BR-222 percorrendo-se cerca de 100km até a cidade de Tururu. Daí segue-se 17km no rumo norte por estrada que dá acesso ao povoado de Cemoaba e percorrendo-se cerca de mais 15km até a Fazenda Gameleira, onde se localiza o boqueirão barrável.

Outra opção de acesso é seguir pela CE-085, percorrendo-se cerca de 90km até a localidade de Tamanduá, tomando-se o entroncamento no rumo sul em direção à localidade de Cemoaba, percorrendo-se cerca de 12km até o trecho do barramento (ver Figura 2.1 a seguir).

Fig 2.1

***Mapa de localização***

### 3 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

### 3 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

#### 3.1 - TRABALHOS CARTOGRÁFICOS

Os estudos cartográficos foram desenvolvidos basicamente a partir de cartas da SUDENE, na escala de 1:100.000 e com curvas de nível a cada 40m. Sobre a base cartográfica foi definida a localização do barramento e delimitada a área da bacia hidrográfica da barragem. Para esses estudos também foram utilizadas fotos aéreas da região e o Projeto RADAMBRASIL, na escala 1:250.000.

As cartas da SUDENE utilizadas foram as seguintes:

- Itapipoca: folha nº SA.24-Y-D-II;
- Paracuru: folha nº SA.24-Y-D-III;
- Irauçuba: folha nº SA.24-Y-D-V;
- São Luís do Curu: folha nº SA.24-Y-D-VI

O contorno da bacia hidrográfica da Barragem Gameleira está apresentado na Figura 3.1 a seguir.

#### 3.2 - TRANSPORTES DE COORDENADAS

Foram utilizados como ponto de partida, marcos geodésicos do IBGE existentes na área em estudo (Vértice Bastiões de latitude 03°17'58,5465"S e longitude 39°37'33,9045"W e o Vértice AS-24-1017 de latitude 03°10'25,2202"S e longitude 39°28'12,4563"W). Foram implantados oito marcos (M-01 a M-08) que serviram de origem para o traçado do malha de coordenadas necessárias à elaboração das plantas topográficas.

Os marcos implantados foram nivelados geometricamente tendo como origem de partida o vértice M-04 e chegada no M-01, ambos da Barragem Trairi que tiveram como partida a RN-1852M (de cota 51,463m) e chegada RN-1852N (de cota 52,023m) do IBGE, com precisão de  $2mm\sqrt{k}$ , ver quadro 3.1 a seguir.

### Quadro 3.1 – Marcos Implantados na Barragem Gameleira

Ponto	Localização ( <sup>1</sup> )	Coordenadas UTM (m)		Longitude Geodésica	Latitude Geodésica
		Norte	Este		
Marco M-01	Km 14,63 LD	9.624.122,6611	444.817,478	39°29'48,37997"W	03°24'01,80016"S
Marco M-02 <sup>2</sup>	Km 19,19 LD	9.627.341,737	445.289,566	39°29'33,02777"W	03°22'16,96960"S
Marco M-03 <sup>3</sup>	Km 21,37 LE	9.627.246,613	445.824,548	39°29'15,69231"W	03°22'20,07636"S
Marco M-04	Km 18,24 LD	9.625.644,781	447.438,154	39°28'23,42581"W	03°23'12,27067"S
Marco M-05	Km 19,23 LE	9.622.917,904	448.279,094	39°27'56,21580"W	03°24'41,09283"S
Marco M-06	Km 19,15 LD	9.622.820,006	448.137,087	39°28'00,81952"W	03°24'44,27893"S
Marco M-07	Km 14,38 LD	9.624.134,389	444.571,648	39°29'56,34657"W	03°24'01,41408"S
Marco M-08	Km 18,38 LD	9.625.671,718	447.565,929	39°28'19,28455"W	03°23'11,39540"S

(<sup>1</sup>) A localização dos marcos teve como Km 00 a Rádio Uirapuru de Itapipoca. Para uma melhor visualização dos marcos no Volume I – Estudos Básicos, Tomo 3 – Estudos Cartográficos, no item 11.1, esta apresentada a Monografia dos Vértices Implantados.

(<sup>2</sup>) Este marco (M-02) está localizado na Estaca 8+16,00m do eixo da barragem.

(<sup>3</sup>) Este marco (M-03) está localizado na Estaca 36 do eixo da barragem.

As medições foram feitas com GPS (Sistema de Posicionamento Global) Trimble 4600LS, de uma frequência com duração de rastreamento de 01 hora.

No Volume I – Estudos Básicos, Tomo 3 – Estudos Cartográficos, do Módulo III, encontram-se os cálculos realizados para o transporte de coordenadas, bem como os procedimentos adotados para a implantação dos marcos.

### 3.3 - TRANSPORTES DE COTAS

O transporte de cotas se fez com a implantação de um marco a partir do marco do IBGE mais próximo, através de poligonais de nivelamento e de contra-nivelamento levantadas com equipamentos topográficos de precisão compatíveis com os serviços, Nível Wild NAK-1.

Tomou-se como base a RN implantada na Rodovia Estruturante CE-085 (pintada no meio fio, lado esquerdo sentido Leste-Oeste à 20m da estrada carroçável que dá acesso a localidade de Córrego Fundo) com cota igual a 45,345m, transportada da RN IBGE nº 1852T (chapa cravada no canto SE da ponte sobre o rio Trairi), perfazendo uma distância de 16,8Km do eixo da barragem.

A poligonal de contra-nivelamento foi levantada após a execução da poligonal de nivelamento. Estas poligonais são apresentadas nas cadernetas de campo no Capítulo 4 – Anexo.

**Figura 3.1**

**Bacia Hidrográfica de Gameleira**

Arquivo: Bacia Hidrográfica Gameleira.dwg

### 3.4 - LEVANTAMENTO DO EIXO BARRÁVEL E SANGRADOURO

O levantamento do eixo barrável foi executado com uma abrangência numa faixa de domínio de 150 metros à montante e 150 metros à jusante do referido eixo. Foram levantadas seções transversais ao eixo, com pontos cotados a cada 20 metros, de acordo com a faixa de domínio recomendada.

Os levantamentos dos eixos longitudinal e transversal do sangradouro seguiram a sistemática descrita anteriormente, sendo que as seções tiveram seus levantamentos prolongados à montante, até a cota fixada para soleira, e à jusante, até encontrarem o leito do rio. Para distâncias maiores, o levantamento até o leito do rio foi feito acompanhando o canal de sangria, através de poligonais seccionadas a cada 50 metros, com 100 metros de largura para cada lado, com pontos cotados a cada 20 metros.

Utilizando-se um Teodolito Wild T-1A, locou-se o eixo da barragem e sangradouro, os quais foram materializados a cada 20 metros por pontos estaqueados, numerados e cotados, podendo ser encontradas estacas intermediárias indicando elementos importantes, tais como: talvegues, estradas, afloramentos rochosos, rede elétrica, elevações, mudanças bruscas de inclinação do terreno, etc.

Foram instalados 5 marcos de concreto para facilitar uma futura relocação. O primeiro denominado de M0 foi implantado na estaca 0, localizado na ombreira esquerda da barragem, com cota 37,266m; o segundo, denominado de M1, na estaca 7+15m da ombreira esquerda do sangradouro, com cota 38,811m; o terceiro denominado M2 está implantado na estaca 8+16m, na ombreira esquerda do sangradouro, com cota igual a 35,754m; o quarto marco, M3, está localizado na estaca 30 do eixo da barragem, com cota 38,234m; e por último o marco M4, que está localizado na estaca 42, na ombreira direita da barragem, com cota 39,822m.

O levantamento altimétrico da barragem Gameleira, foi realizado utilizando-se um nível Wild N-1, onde foram niveladas todas as estacas dos eixos materializados.

Esses levantamentos permitiram a confecção dos desenhos, da seção do boqueirão e do sangradouro com escala vertical 1:200 e horizontal 1:2.000, e planta com curvas de nível a cada metro na escala 1:2.000. Estes desenhos estão apresentados em anexo.

A calha do rio à jusante também foi levantada, desde o eixo barrável até o ponto onde o canal de sangria encontra o rio. As seções são a cada 50 metros, com 100 metros de largura para cada lado do eixo. Os pontos foram cotados a cada 20 metros, sendo menor este espaçamento onde o relevo ou outro fator exigiu maior nível de detalhamento.



### 3.5 - LEVANTAMENTO DA BACIA HIDRÁULICA

Para a execução dos serviços plani-altimétricos na área da bacia hidráulica da barragem Gameleira, o Consórcio firmou contrato com a empresa BASE Aerofotogrametria e Projetos S/A, tendo como objetivo a execução de serviços de engenharia cartográfica, compreendendo cobertura aerofotogramétrica colorida, na escala 1:15.000 e mapas digitais na escala 1:5.000 da bacia hidráulica da barragem Gameleira.

#### 3.5.1 - Cobertura Aerofotogramétrica

A cobertura aerofotogramétrica teve todos os serviços executados de acordo com as Especificações Técnicas, sendo isentos de defeitos, de falhas e de omissões.

Toda a área sobrevoada foi realizada com aeronave modelo Navajo PA31 bimotor, equipada à tomada de aerofotos e homologada para vôos aerofotogramétricos.

As fotografias foram obtidas com câmara aerofotogramétrica da marca ZEISS, modelo RMK-TOP, de última geração, dotada de mecanismo compensador do arrastamento de imagens causado pelo deslocamento da aeronave, chassi giro-estabilizado, que compensa instantaneamente as eventuais inclinações da aeronave e mecanismo automático que possibilita o registro das coordenadas do centro da foto no momento da tomada.

Foi utilizado filme aerofotogramétrico colorido de base estável, marca Kodak Aerocolor HS Film SO 846 de alto poder resolutivo e quadro com formato útil de 23 x 23 cm

Após a concessão da autorização de aerolevanteamento concedida pelo Ministério da Defesa, iniciaram-se os trabalhos de cobertura aerofotogramétrica, os quais apresentamos a seguir:

##### a) Plano de Vôo

Foram lançados nas áreas do projeto em questão, os eixos das faixas de vôo, necessários ao recobrimento da área, nas cartas topográficas do IBGE, na escala 1:100.000.

Concluído o plano de vôo gráfico, passou-se para a elaboração do plano de vôo analítico, baseando-se nas seguintes especificações técnicas:

- Sentido do Vôo: Norte – Sul;
- Superposição Longitudinal do Vôo: 60% ( $\pm 5\%$ );

- Superposição Lateral do Vôo: 30% ( $\pm$  5%);
- Objetiva da Câmara: Grande Angular; e
- Distância Focal Calibrada: 152,741mm.

#### b) Recobrimento Fotogramétrico

O recobrimento aerofotogramétrico foi realizado na escala 1:15.000, abrangendo a área da barragem Gameleira, no sentido Norte-Sul. Foram realizadas primeiramente 03 faixas de vôo, totalizando 24 fotos, as quais foram substituídas e realizadas 05 faixas de vôo, totalizando 55 fotos.

#### c) Dados que Constam nas Fotos

- Escala da foto;
- Número da faixa;
- Número da foto;
- Nome do local;
- Coordenadas do centro das fotos no momento da tomada;
- Distância focal calibrada da câmara; e
- Marcas fiduciais.

#### d) Laboratório

O processamento do filme e de todos os seus subprodutos foi realizado em laboratório, com condições de temperatura e umidade relativa controladas.

As cópias fotográficas foram executadas em copiadoras eletrônicas, utilizando papel fotográfico, semi-mate com graduação que permitiu bom contraste.

#### e) Foto-índice

Para a confecção do foto-índice digital, as fotografias foram scanerizadas e montadas em faixas e estas em blocos, e, em seguida, reproduzidas em escala 4 (quatro) vezes menor que a escala original das fotos, em papel Semi Gloss, enquadradas por coordenadas geográficas, através de cruzetas desenhadas nos 4 (quatro) cantos de cada folha.

Dados contidos no Foto-índice:

- Número de cada exposição que o compõem;
- Número de faixas;
- Escala da Foto; e
- Escala da Foto-índice.

### 3.5.2 - Mapeamento Planialtimétrico

#### a) Apoio Básico

Na Barragem Gameleira foram implantados 08 vértices (M1 a M8), monumentalizados por marcos de concreto de formato tronco piramidal medindo 10x12x50 cm, com chapa de bronze no centro do topo e elevado a 10 cm do solo. De cada marco foi elaborada uma monografia que se encontra no Capítulo 11, item 11.1 do Volume I – Estudos Básicos, Tomo 3 – Estudos Cartográficos – Planialtimetria.

Para a determinação das coordenadas de cada vértice da rede de apoio básico da Barragem Gameleira tivemos na planimetria origem no Vértice Bastiões do IBGE de latitude 03°17'58,5465"S e longitude 39°37'33,9045"W e altitude de 53,65m, e chegada no Vértice SA-24-1017 do IBGE de latitude 03°10'25,2202"S e longitude 39°28'12,4563"W e altitude de 51,69m.

A determinação foi executada pelo método diferencial estático com rastreamento em tempo suficiente para resolver a ambigüidade com constelação mínima de 05 (cinco) satélites e PDOP de 06 (seis) ou menor, a fim de garantir uma precisão mínima de 1:100.000.

As medições foram feitas com GPS Trimble 4600LS de uma freqüência com duração de rastreo de 1 hora.

A tabela abaixo mostra o erro de fechamento da poligonal que deu coordenadas aos vértices.

$\varepsilon_f E$ (m)	$\varepsilon_f N$ (m)	$\Sigma D$ (km)	Precisão (m)
+0,3290	+0,1259	54,5758	1:154927

Os vértices implantados foram nivelados geometricamente tendo como origem de partida o vértices M-04 e chegada M-01 ambos da barragem Trairi que tiveram como partida a RN-1852M e a chegada RN-1852N ambas do IBGE com precisão de  $2mm\sqrt{k}$ .

RN 1852M	51,4628 m
RN 1852N	52,0231 m

## PLANTA DA BACIA HIDRÁULICA – A3

## b) Aerotriangulação

As imagens para a geração dos trabalhos foram obtidas a partir da scannerização dos negativos fotogramétricos na escala 1:15.000, com utilização de “scanner fotogramétrico” com capacidade de geração de imagens digitais com pixel de 28 microns.

A aerotriangulação espacial foi executada em equipamentos digitais ISM dotados de programa específico para o cálculo e ajustamento da mesma utilizando a scannerização executada.

No cálculo da aerotriangulação foi utilizado o programa PAT-B do professor Ackermann.

Considerando a importância da aerotriangulação na precisão do produto final, os procedimentos foram rigorosamente controlados.

## c) Restituição Fotogramétrica

Para a vetorização dos elementos cartográficos a seguir discriminados, foram utilizados restituidores digitais dotados de programa específico.

Elementos Cartográficos representados:

- Sistema hidrográfico;
- Altimetria;
- Referências de nível; e
- Ortofoto.

Na barragem Gameleira foi restituída uma área de 15,36km<sup>2</sup>.

Todos os trabalhos seguiram as *Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional*, atendendo ao padrão de PEC estabelecido a esse tipo de trabalho.

## 3.6 - LEVANTAMENTO DOS EMPRÉSTIMOS

Com a utilização de um teodolito Wild T-1A foram realizadas as locações e os levantamentos planialtimétricos das áreas das ocorrências de materiais que poderão ser utilizados na construção da barragem, e amarradas à poligonal do eixo barrável através de uma linha de base auxiliar (que poderá se constituir no eixo do acesso ao local da obra). Todos os poços escavados na investigação dos empréstimos foram locados, numerados e amarrados à linha de base auxiliar através de eixos de locação.

Foram confeccionados desenhos individuais, em escala apropriada, com a planta baixa das áreas dos empréstimos e um desenho geral mostrando a localização de todas as ocorrências de material, de forma que possibilite a definição das distâncias de transporte. Tais desenhos e todos os dados necessários para localização e identificação dos empréstimos estão apresentados no Volume I – Estudos Básicos, Tomo 5 – Estudos Geológicos e Geotécnicos.

### 3.6.1 - Jazida

Foram estudadas duas jazidas de material terroso, denominadas J 01 e J 02, que possuem as seguintes características:

- Jazida 01 - Material terroso para a construção do maciço, com área igual a 130.00,00m<sup>2</sup> e volume útil de 79.300,00m<sup>3</sup>, está localizada na estaca 10+10m à 10m do lado esquerdo do eixo da barragem ;
- Jazida 02 - Material terroso para a construção do maciço, com área igual a 270.000,00m<sup>2</sup> e volume útil de 278.100,00m<sup>3</sup>, está localizada na estaca 70+10m à 900m do lado direito do eixo da barragem.

As jazidas foram estudadas através de sondagens a pá e picareta, executadas nos vértices de uma malha de 100m x 50m, onde foram realizados 41 poços na J 01 e 70 poços na J 02.

### 3.6.2 - Areal

Foi estudado 01 areal, localizado na estaca 24 do eixo da barragem, com área de 27.000m<sup>2</sup> e um volume útil de 40.500m<sup>3</sup>.

### 3.6.3 - Pedreira

A pedreira 01 de onde será extraído o material pétreo necessário a construção da barragem está localizada a 6 km do eixo da barragem e possui um volume útil de 90.000m<sup>3</sup>.

## 3.7 - SÍNTESE DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

- Locação e nivelamento do eixo barrável e do sangradouro	2,04 Km
- Levantamento das secções do eixo barrável e do sangradouro	41,21 Km
- Locação e nivelamento da poligonal do canal de sangria e da calha do rio	4,97 Km
- Levantamento de jazidas (malha 100 x 100)	45,70 Ha

## 4 - ANEXOS

- **DESENHOS**



- **CADERNETAS DE CAMPO**

## RELAÇÃO DAS CADERNETAS

### • CADERNETA 01/06

- Locação e Nivelamento do Sangradouro (E-0 = M0 a E-7+15 = M1)
- Locação e Nivelamento do Eixo da Barragem (E-0 = M0 a E-42 = M4)
- Locação do Dique (E 47 a E 70+10)
- Nivelamento das Seções Transversais do Eixo da Barragem (E-42 = M4 a E 38 a 24)

### • CADERNETA 02/06

- Levantamento do Canal de Fuga EST-2S do eixo do sangradouro a EST-6C do leito do rio Mundaú
- Levantamento do Canal de Fuga (E 11+140-J a 13-A do Leito do rio Mundaú)
- Continuação Locação Eixo Sangradouro (E-7+15 a E-21)
- Locação do eixo do dique (EST-70 a EST-80)
- Locação das seções transversais do sangradouro
- Locação das seções transversais do dique

### • CADERNETA 03/06

- Continuação do Nivelamento das Seções Transversais do Eixo da Barragem (E23 a E 0 = M0)
- Nivelamento das Seções Transversais do Sangradouro (0 = M0 a E 7+15 = M1)
- Nivelamento das Seções Transversais do Dique (E 47 a E 70+10)

### • CADERNETA 04/06

- Nivelamento do Eixo do Dique (E 70+10 a E 80+10)
- Nivelamento do Eixo do Sangradouro (E 15+7 a E 21+10)
- Nivelamento das Seções Transversais do Sangradouro (E 9 a E 21)

### • CADERNETA 05/06

- Nivelamento e Transporte de Cotas da Barragem Trairi RN localizado na CE-85 ao local da barragem Gameleira

### – CADERNETA 06/06

- Levantamento da Pedreira Nº1
- Levantamento Areal
- Levantamento das Jazidas de Terra Nº 1 e 2

- **CADERNETA 01/06**

**Locação e Nivelamento do Sangradouro (E-0 = M0 a E-7+15 = M1)**

**Locação e Nivelamento do Eixo da Barragem (E-0 = M0 a E-42 = M4)**

**Locação do Dique (E 47 a E 70+10)**

**Nivelamento das Seções Transversais do Eixo da**

**Barragem (E-42 = M4 a E 38 a 24)**

**- CADERNETA 02/06**

**Levantamento do Canal de Fuga EST-2S do eixo do sangradouro  
a EST-6C do leito do rio Mundaú**

**Levantamento do Canal de Fuga (E 11+140-J a 13-A do  
Leito do rio Mundaú)**

**Continuação Locação Eixo Sangradouro (E-7+15 a E-21)**

**Locação do eixo do dique (EST-70 a EST-80)**

**Locação das seções transversais do sangradouro**

**Locação das seções transversais do dique**

**- CADERNETA 03/06**

**Continuação do Nivelamento das Seções Transversais do Eixo da Barragem (E23 a E 0 = M0)**

**Nivelamento das Seções Transversais do**

**Sangradouro (0 = M0 a E 7+15 = M1)**

**Nivelamento das Seções Transversais do Dique (E 47 a E 70+10)**

- **CADERNETA 04/06**

**Nivelamento do Eixo do Dique (E 70+10 a E 80+10)**

**Nivelamento do Eixo do Sangradouro (E 15+7 a E 21+10)**

**Nivelamento das Seções Transversais do Sangradouro (E 9 a E 21)**

- CADERNETA 05/06

**Nivelamento e Transporte de Cotas da Barragem Trairi RN localizado na  
CE-85 ao local da barragem Gameleira**

**- CADERNETA 06/06**

**Levantamento da Pedreira Nº1**

**Levantamento Areal**

**Levantamento das Jazidas de Terra Nº 1 e 2**