

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH



PROÁGUA

S E M E C R E D O

ESTUDO DE ALTERNATIVAS, VIABILIDADE E
PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA
DA BARRAGEM TAQUARA

RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS

VOLUME 2 - TOPOGRAFIA - TEXTOS

Maio - 2000



Folha de Dados

IDGED:

0246/02

LOTE:

2621

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICO – SRH; GOLDER ASSOCIATES; PIVOT

TÍTULO:

ESTUDOS DE ALTERNATIVA, VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA

SUBTÍTULO:

TOMO II – RELATÓRIO DE ESTUDOS BÁSICOS; VOLUME 2 – TOPOGRAFIA – TEXTO

**ESTUDO DE ALTERNATIVAS, VIABILIDADE E
PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA
SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA**

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS
VOLUME 2 - TOPOGRAFIA - TEXTOS**

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH/CE

Elaborado para

*SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH – CE
Fortaleza – CE
Brasil*

Elaborado por

*Consórcio GOLDER-PIVOT
Rua Leonardo Mota, 699
Fortaleza – CE
Brasil*

Distribuição

02 Cópias - Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH – CE
01 Cópia - Consórcio GOLDER-PIVOT

Mato, 2000

009-5601-OS2-003

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
1 INTRODUÇÃO	3
2 TRANSPORTE DE COORDENADAS	5
2.1 Introdução	6
2.2 Procedimentos Metodológicos	6
2.2.1 Relação de Coordenadas	7
2.2.2 Controle de Qualidade das Determinações	7
2.3 Características dos Equipamentos Utilizados	7
3 TRANSPORTE DE COTAS	8
3.1 Introdução	9
3.2 Procedimentos Metodológicos	9
3.3 Características dos Equipamentos Utilizados	9
4 LEVANTAMENTO DO EIXO BARRÁVEL	10
4.1 Introdução	11
4.2 Procedimentos Metodológicos	11
4.3 Características dos Equipamentos Utilizados	11
5 LEVANTAMENTO DO EIXO DO SANGRADOURO	12
5.1 Introdução	13
5.2 Procedimentos Metodológicos	13
5.3 Características dos Equipamentos Utilizados	13
6 LEVANTAMENTO DO EIXO DA BARRAGEM AUXILIAR	14
6.1 Introdução	15
6.2 Procedimentos Metodológicos	15
6.3 Características dos Equipamentos Utilizados	15
7 LEVANTAMENTO DOS EMPRÉSTIMOS DE CONSTRUÇÃO DA OBRA	16
7.1 Introdução	17
7.2 Procedimentos Metodológicos	17
7.2 Características dos Equipamentos Utilizados	17

ÍNDICE

000005

APRESENTAÇÃO

00000006

APRESENTAÇÃO

O Consórcio **GOLDER-PIVOT** apresenta, a seguir, os **Estudos Básicos para Implantação da Barragem TAQUARA**, localizada no rio Jaibas, município de Cariré - CE, objeto do Contrato n.º 001/PROÁGUA/CE/SRH/2000, firmado com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

O referido estudo está apresentado nos seguintes documentos

TOMO II – RELATÓRIO DOS ESTUDOS BÁSICOS

- Volume 1 - Hidrologia - Texto
- Volume 1A - Hidrologia – Memória de Cálculo
- Volume 2 - Topografia – Textos
- Volume 2A - Topografia – Desenhos
- Volume 2B - Topografia – Memória de Cálculo
- Volume 2C - Topografia – Cadernetas de Campo
- Volume 3 - Estudos Geológicos e Geotécnicos – Texto
- Volume 3A - Estudos Geológicos – Anexos
- O presente relatório refere-se ao **VOLUME 2 – Topografia – Texto**

000007

1 - INTRODUÇÃO

111111118

1. INTRODUÇÃO

O presente documento, Volume 2 – Topografia, aborda todos os levantamentos topográficos, elaborados para o desenvolvimento do projeto da Barragem Taquara

O presente volume é composto de texto explicativo, descrevendo os serviços realizados. Os anexos estão contidos no Volume 2A – Topografia – Desenhos, Volume 2B – Topografia – Memória de Cálculo e Volume 2C – Topografia – Cadernetas de Campo

Assim, este volume aborda os seguintes tópicos

- Transporte de Coordenadas
- Transporte de Cotas
- Levantamento do Eixo Barrável e Sangradouro
- *Levantamento da Bacia Hidráulica*
- Levantamento da Linha de Base da Bacia Hidráulica
- Levantamento da Infra-Estrutura da Bacia Hidráulica
- Levantamento das Jazidas

000000

2 - TRANSPORTE DE COORDENADAS

000010

2. TRANSPORTE DE COORDENADAS

2.1 Introdução

Esta atividade refere-se à determinação de pontos de apoio geodésico, através da utilização de receptores geodésicos do sistema NAVSTAR/GPS, para suporte ao mapeamento planialtimétrico da Barragem TAQUARA

2.2 Procedimentos Metodológicos

Para a execução dos serviços de levantamento geodésico de 6 (seis) pontos nas áreas de construção de barragem, no município acima citado, foi utilizado um par de receptores GPS geodésicos com precisão de 1cm +/- 1ppm

Adotou-se como procedimento operacional o método estático relativo

Todas as *linhas de base* foram processadas com distâncias inferiores a 20km, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *ASHTECH* com respeito ao equipamento modelo *STEP 1* Este equipamento observa dados da fase da portadora e código C/A

Todas as linhas de bases foram determinadas em estreita observância aos critérios básicos de controle de qualidade, com respeito aos valores PDOP's, ao número de satélites utilizados, e quanto à obstrução do sinal dos satélites das órbitas utilizadas

O pós-processamento foi efetuado no *software* GPPS, desenvolvido pela companhia *ASHTECH*, cujos resultados foram emitidos em documentos anexos ao presente relatório

Na área de construção de barragem foram determinados 2 (dois) pontos

- **Piquete 03**
- **Marco_1=**

Localizados no eixo e nas proximidades da barragem

Conforme especificado, foi efetuado transporte do vértice de triangulação denominado CARNUTINHO, pertencente à Rede Geodésica de Apoio Fundamental, determinada pela FIBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Cópia de monografia do referido vértice está anexada a este relatório

Para manter as linhas de bases de observações dos receptores GPS com distâncias inferiores a 20Km da área objeto do trabalho, utilizou-se a RN 1859 U como ponto auxiliar, para o transporte de coordenadas

00000111

2.2.1 Relação de Coordenadas

São partes integrantes deste relatório todos os resultados de pós-processamento da fase da portadora L1, executados pelo software geodésico GPPS, e os resultados das transformações de datums envolvidos nas operações WGS-84 e SAD-69

2.2.2 Controle de Qualidade das Determinações

Para controle efetivo das determinações GPS, foram efetuadas observações nas duas áreas objeto das medições

Para a área de construção da barragem, optou-se pelo rastreamento dos dois marcos situados no eixo e nas proximidades da barragem Marco_1 e Piquete 03. O procedimento adotado utilizou um destes marcos como a *base* e o outro como o *rover* e vice-versa

A comparação de valores das coordenadas plano-retangulares E, N do sistema de projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) para os Marco_1 e Piquete 03 foi

- Marco_1
 - E = +0.0353m
 - N = -0.0117m
- Piquete 03
 - E = +0.0118m
 - N = +0.0117m

2.3 Características dos Equipamentos Utilizados

Modelo SCA -12S / STEP 01

Número de Série - SW01299 e SW00856

000012

3 - TRANSPORTE DE COTAS

000013

3.1 Introdução

As atividades relativas ao transporte de cotas, foram feitas através de nivelamento geométrico, para o local das obras, de implantação da barragem

3.2 Procedimentos Metodológicos

Para a execução dos serviços de transporte de cotas, foi utilizado um nível automático para nivelamento geométrico, com precisão de +/- 2 mm de desvio padrão p/km de duplo nivelamento. O nivelamento e o contra-nivelamento foram feitos entre o RN 1859 U, do IBGE, chapa cravada no buero da estrada estadual que liga a BR-222 a cidade de Mucambo, e a estaca E- - 0 do eixo do boqueirão

Todas as leituras (*tré e vante*) foram feitas com distâncias inferiores a 75 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *NIKON* com respeito ao equipamento modelo *AZ-2S*. Foram ainda observados os critérios básicos de controle de qualidade com respeito aos horários de trabalho e condições dos equipamentos e acessórios, utilizados na execução dos serviços em campo e, com os mesmos critérios, os serviços de escritório

3.3 Características dos Equipamentos Utilizados

NÍVEL

Modelo AZ-2S

Número de Série 771388

100114

4 - LEVANTAMENTO DO EIXO BARRÁVEL

000015

4.1 INTRODUÇÃO

Estas atividades são relativas à locação, nivelamento e contra-nivelamento do eixo da barragem, feitos com a utilização de estação total, teodolito taqueométrico e nível automático

4.2 Procedimentos Metodológicos

Para a execução dos serviços de locação do eixo e seções transversais, nivelamento e contra-nivelamento, foram utilizados os seguintes equipamentos - duas ESTAÇÕES TOTAIS com precisão de 4", um nível automático para nivelamento geométrico com precisão de +/- 2 mm de desvio padrão p/km de duplo nivelamento e um teodolito taqueométrico com precisão de 20"

Todas as leituras da ESTAÇÃO TOTAL, para a locação, foram feitas com distâncias inferiores a 2 000 m como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante NIKON, com respeito ao equipamento modelo **DTM-420** Para o nivelamento, todas as leituras (*ré e vante*) foram feitas com distâncias inferiores a 75 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante NIKON, com respeito ao equipamento modelo **AZ-2S** Para o levantamento com teodolito taqueométrico, foram feitas leituras com distâncias inferiores a 160 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante WILD, com respeito ao equipamento modelo **T1 A**. Foram ainda observados os critérios básicos de controle de qualidade com respeito aos horários de trabalho e condições dos equipamentos e acessórios, utilizados na execução dos serviços em campo e, com os mesmos critérios, os serviços de esentório

4.3 Características dos Equipamentos Utilizados

- ESTAÇÃO TOTAL
- Modelo DTM-420
- Número de Série 113298
- ESTAÇÃO TOTAL
- Modelo DTM-420
- Número de Série 114075
- NÍVEL
- Modelo AZ-2S
- Número de Série 771388
- TEODOLITO TAQUEOMÉTRICO
- Modelo T1 A
- Número de Série 141610

1111116

5 - LEVANTAMENTO DO EIXO DO SANGRADOURO

1111117

5.1 Introdução

Neste item são apresentadas as atividades relativas à locação, nivelamento e contra-nivelamento do eixo do sangradouro, feitos com a utilização de estação total, teodolito taqueométrico e nível automático

5.2 Procedimentos Metodológicos

Os serviços foram executados com utilização dos seguintes equipamentos - duas ESTAÇÕES TOTAIS com precisão de 4", um nível automático para nivelamento geométrico com precisão de +/- 2 mm de desvio padrão p/km de duplo nivelamento e um teodolito taqueométrico com precisão de 20"

Todas as *leituras da ESTAÇÃO TOTAL, para a locação, foram feitas* com distâncias inferiores a 2 000 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *NIKON*, com respeito ao equipamento modelo *DTM-420* Para o nivelamento, todas as *leituras (ré e vante) foram feitas* com distâncias inferiores a 75 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *NIKON*, com respeito ao equipamento modelo *AZ-2S* Para o levantamento com teodolito taqueométrico, foram feitas leituras com distancias inferiores a 160 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *WILD*, com respeito ao modelo *T1 A*. Foram ainda observados os critérios básicos de controle de qualidade, com respeito aos horários de trabalho e condições dos equipamentos e acessórios utilizados na execução dos serviços em campo e, com os mesmos critérios, os serviços de escritório

5.3 Características dos Equipamentos Utilizados

- ESTAÇÃO TOTAL
- Modelo DTM-420
- Número de Série 113298
- ESTAÇÃO TOTAL
- Modelo DTM-420
- Número de Série 114075
- NÍVEL
- Modelo AZ-2S
- Número de Série 771388
- TEODOLITO TAQUEOMÉTRICO
- Modelo T1 A
- Número de Série 141610

000018

6 - LEVANTAMENTO DO EIXO DA BARRAGEM AUXILIAR

000013

6.1 Introdução

Estas atividades relativas à locação, nivelamento e contra-nivelamento do eixo da barragem auxiliar, feitos com utilização de estação total teodolito taqueométrico e nível automático

6.2 Procedimentos Metodológicos

Os serviços foram executados com utilização dos seguintes equipamentos - duas ESTAÇÕES TOTAIS com precisão de 4", um nível automático para nivelamento geométrico com precisão de +/- 2 mm de desvio padrão p/km de duplo nivelamento e um teodolito taqueométrico com precisão de 20"

Todas as leituras da *ESTAÇÃO TOTAL*, para a locação, foram feitas com distâncias inferiores a 2 000 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *NIKON*, com respeito ao equipamento modelo *DTM-420* Para o nivelamento, todas as leituras (*ré e vante*) foram feitas com distâncias inferiores a 75 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *NIKON*, com respeito ao equipamento modelo *AZ-2S* Para o levantamento com teodolito taqueométrico, foram feitas leituras com distâncias inferiores a 160 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *WILD*, com respeito ao equipamento modelo *T1 A*. Foram ainda observados os critérios básicos de controle de qualidade, com respeito aos horários de trabalho e condições dos equipamentos e acessórios, utilizados na execução dos serviços em campo e, com os mesmos critérios, os serviços de escritório

6.3 Características dos Equipamentos Utilizados

- ESTAÇÃO TOTAL
- Modelo DTM-420
- Número de Série 113298
- ESTAÇÃO TOTAL
- Modelo DTM-420
- Número de Série 114075
- NÍVEL
- Modelo AZ-2S
- Número de Série 771388
- TEODOLITO TAQUEOMÉTRICO
- Modelo T1 A
- Número de Série 141610

000000

7 - LEVANTAMENTO DOS EMPRÉSTIMOS DE CONSTRUÇÃO DA OBRA

1000001

7.1 Introdução

Apresenta-se neste item as atividades relativas ao levantamento das áreas de empréstimos localizadas no âmbito da bacia hidráulica da barragem TAQUARA, feitos através de estação total

7.2 Procedimentos Metodológicos

Para a execução dos serviços de levantamento dos empréstimos de materiais de construção da obra, foram utilizados os seguintes equipamentos - duas ESTAÇÕES TOTAIS com precisão de 4"

Todas as leituras da *ESTAÇÃO TOTAL*, para o levantamento, foram feitas com distâncias inferiores a 2 000 m, como forma de garantir os resultados especificados pelo fabricante *NIKON* com respeito ao equipamento modelo *DTM-420*. Foram ainda observados os critérios básicos de controle de qualidade, com respeito aos horários de trabalho e condições dos equipamentos e acessórios, utilizados na execução dos serviços em campo e, com os mesmos critérios, os serviços de escritório

7.3 Características dos Equipamentos Utilizados

- ESTAÇÃO TOTAL
- Modelo DTM-420
- Número de Série 113298
- ESTAÇÃO TOTAL
- Modelo DTM-420
- Número de Série 114075

1111022