

UHE ITAOCARA



DEZEMBRO / 2011

RELATÓRIO TÉCNICO

LEVANTAMENTO DE SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS,
INSTALAÇÃO DE ESTAÇÕES, MEDIÇÃO DE VAZÃO
A JUSANTE DO CANAL DE FUGA

UHE ITAOCARA

SUMÁRIO

1. Objetivo.....	4
2. Equipe Técnica	4
3. Período de Execução.....	5
4. Trabalhos de Campo Realizados.....	5
5. Transporte Planialtimétrico com GPS	5
6. Cadastramento das RNs das Estações	7
7. Levantamento de Seções Topobatimétricas.....	9
8. Instalação e Complementação de Estações.....	11
9. Medição de descarga líquida na estação Itaocara Roda D' água.....	13
10. Equipamentos Utilizados	14
11. Softwares Utilizados	14
12. Conclusão	15
13. ANEXO I.....	16

1. Objetivo

O presente relatório tem como objetivo, descrever o conjunto de normas, critérios e técnicas que foram adotadas na execução dos serviços de hidrometria e topografia para instalação e complementação de réguas, medição de descarga líquida, transporte de cotas e coordenadas e levantamento de seções topobatimétricas na região a jusante do canal de fuga da UHE Itaocara, necessários para subsidiar o desenvolvimento dos estudos hidráulicos no trecho da calha fluvial do rio Paraíba do Sul, localizado no município de Itaocara no estado do Rio de Janeiro.

2. Equipe Técnica

Engenheiro: Antonio José Machado;

Técnico: Thiago Gurgel Machado;

Topógrafo: Artur Aguiar Koulouris;

Técnico em Hidrometria: Michel Aguiar de Oliveira;

Técnico em Hidrometria: Francisco Junior de Oliveira;

Técnico em Hidrometria: Sérgio Machado Filho;

Técnico em Hidrometria: Marcos Torres Oliveira.



Foto 01- Equipe da Hidrogest no trabalho da UHE Itaocara.

3. Período de Execução

O serviço de campo referente a instalação de réguas, medição de descarga líquida e levantamento das seções topobatimétricas a jusante do canal de fuga da UHE Itaocara ocorreram no mês de novembro de 2011.

Os trabalhos de escritório, referente ao processamento das informações, cálculo da medição de descarga, desenho das seções topobatimétricas e elaboração de relatório técnico ocorreram no mês de dezembro de 2011.

4. Trabalhos de Campo Realizados

Na realização do serviço de campo na região localizada a jusante do canal de fuga da UHE Itaocara foram desenvolvidas as seguintes etapas:

- Instalação de duas estações no trecho do rio a jusante do canal de fuga, uma estação no canal de fuga outra mais a jusante no local denominado roda d'água e complementação de lances de réguas na estação localizada na região do barramento;
- Rastreamento com GPS para transporte de cotas e coordenadas do marco denominado M2 até as RNs das estações localizadas nas margens esquerda e direita do rio no trecho localizado a jusante do canal de fuga da UHE Itaocara;
- Levantamento de 03 (três) seções topobatimétricas localizadas no trecho a jusante do canal de fuga da UHE Itaocara no rio Paraíba do Sul;
- Execução de 01 (uma) medição de descarga líquida na estação de Itaocara Roda D'água no rio Paraíba do Sul.

5. Transporte Planialtimétrico com GPS

O transporte planialtimétrico das cotas e coordenadas foi realizado simultâneo através de rastreamento com GPS Legacy (L1 - L2) de dupla frequência partindo do marco M2, coordenadas Norte: 7.598.975,393 m, Este: 795.086,482 m, Altitude Ortométrica: 102,530 m, localizado no morro das cruzeiras na ombreira esquerda do local do barramento da UHE Itaocara no rio Paraíba do Sul.

O tempo utilizado para o rastreamento com GPS de dupla frequência do marco M2 localizado no morro das cruzeiras para a RN1 da estação Itaocara Montante localizada nos fundos da residência do Sr. José Luiz foi de aproximadamente 01 (uma) hora contínua.



Foto 02 – Marco M2 localizado no morro das cruzeiras, ombreira esquerda do barramento da UHE Itaocara no rio Paraíba do Sul.



Foto 03 – Rastreamento com GPS do Marco M2 para RN1 da estação Itaocara Montante no rio Paraíba do Sul.

6. Cadastramento das RNs das Estações

Partindo do Marco M2 localizado no morro das cruzeiras foi feito o rastreamento simultâneo com GPS Legacy (L1 - L2) de dupla frequência e transportadas cota e coordenadas para a RN1 da estação Itaocara Montante. A partir dessa RN1 foi realizado o rastreamento para as RNs das estações Itaocara Roda D'água, Itaocara Canal de Fuga ME e Itaocara Canal de Fuga MD com as seguintes coordenadas e altitudes:

RN da Estação	Coord. Norte	Coord. Este	Altitude
RN1 Itaocara Montante	7.598.681,971 m	794.920,907 m	65,005 m
RN1 Itaocara Roda D'água	7.597.902,092 m	797.850,906 m	61,955 m
RN1 Canal de Fuga ME	7.598.136,253 m	795.504,580 m	63,782 m
RN1 Canal de Fuga MD	7.597.541,360 m	794.710,019 m	66,121 m



Foto 04 – Rastreamento com GPS da RN1 Itaocara Montante para a RN-1 da estação Itaocara Roda D'água.



Foto 05 – Rastreamento com GPS da RN1 Itaocara Montante para o piquete de apoio da estação Itaocara Roda D'água.



Foto 06 – Rastreamento com GPS da RN1 Itaocara Montante para a RN-1 da estação Itaocara Canal de Fuga MD.



Foto 07 – Rastreamento com GPS da RN1 Itaocara Montante para a RN-1 da estação Itaocara Canal de Fuga ME.

7. Levantamento de Seções Topobatimétricas

O levantamento das 03 (seções) seções topobatimétricas solicitadas foi realizado de jusante para montante no rio Paraíba do Sul no trecho de corredeiras na região do canal de fuga da UHE Itaocara. As seções foram denominadas de (SB01, SB02 e SB03) com implantação de pontos de apoio, piquete e testemunha de início a partir das coordenadas de referência RN1 localizada nas coordenadas Norte: 7.598.975,393 m, Este: 795.086,482 m, Altitude Ortométrica: 102,530 m, localizado no morro das cruces na ombreira esquerda do barramento da UHE Itaocara no rio Paraíba do Sul.

Em seguida foi realizado o levantamento das seções perpendicularmente ao fluxo do rio, abrangendo todo o trecho molhado (batimetria) e avançando na parte seca até a cota solicitada. Logo em seguida foi feito o cadastro do perfil perpendicular ao rio, coletando pontos topográficos do terreno e demais pontos de pés e cristas para definir o relevo do terreno. Realizado o cadastro do NA das margens direita e esquerda do rio, e no trecho molhado, (batimetria) com pontos de aproximadamente 05 em 05m, caracterizando o fundo do rio em areia, barro ou pedra, registrando a data e hora do levantamento de cada seção topobatimétrica.

O corte transversal no leito do rio está representado nos desenhos das seções topobatimétricas sempre com a vista de montante para jusante. A batimetria do trecho molhado foi realizada utilizando como apoio um barco de alumínio tipo chata, equipado com guincho fluviométrico, cabo de aço graduado a cada metro e balizas na região da saída do canal de fuga.



Foto 08 – Levantamento da seção topobatimétrica da estação Itaocara Roda D'água.



Foto 09 – Vista geral do local do levantamento da seção topobatimétrica da estação Itaocara Roda D'água.

8. Instalação e Complementação de Estações

- Instalação de uma estação limnimétrica na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, localizada a jusante do canal de fuga e denominada de Itaocara Canal de Fuga ME, com 05 (cinco) lances de escalas de alumínio graduadas de metro em metro e duas RNs de concreto;
- Instalação de uma estação fluviométrica na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, localizada mais a jusante do canal de fuga e denominada de Itaocara Roda D'água, com 05 (cinco) lances de escalas de alumínio graduadas de metro em metro e duas RNs de concreto;
- Complementação de lance de régua na estação limnimétrica na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, localizada na região de implantação do barramento e denominada de Itaocara Montante, com 05 (cinco) lances de escalas de alumínio graduadas de metro em metro e duas RNs de concreto;
- Determinação do zero da régua das estações de Itaocara Roda D'água, Itaocara Canal de Fuga ME, Itaocara Canal de Fuga MD e Itaocara Montante.



Foto 10 – Vista geral do local de instalação da estação Itaocara Roda D'água no rio Paraíba do Sul.



Foto 11 – Vista dos lances de réguas no local de instalação da estação Itaocara Canal de Fuga ME no rio Paraíba do Sul.



Foto 12 – Vista da complementação do lance 13/14 da estação Itaocara Montante no rio Paraíba do Sul.

9. Medição de descarga líquida na estação Itaocara Roda D' água

Na realização das medições de descarga líquida na estação fluviométrica de Itaocara Roda D'água no rio Paraíba do Sul, foram utilizados como equipamentos barco e motor de popa de 15 HP equipado com guincho, molinete fluviométrico tipo Gurley modelo 622, empregando o processo de 20%, 60 % e 80% para tomadas de velocidades em cada vertical da seção transversal de medição. Foram tomadas no mínimo 24 verticais ao longo da seção de medição com tempos de tomadas de velocidades da água sempre iguais ou superiores a 40 segundos para cada vertical. Os resultados das medições de descarga líquida encontram-se ilustrados no quadro resumo a seguir:

Local da Medição	Data da Medição	Cota (m)	Largura (m)	Descarga (m ³ /s)	Velocidade (m/s)
Estação Itaocara Roda D'água	05/11/2011	1,08	272	297	0,558



Foto 13 – Detalhe da medição de descarga líquida na estação Itaocara Roda D'água no rio Paraíba do Sul.



Foto 14 – Outro detalhe da medição de descarga líquida na estação Itaocara Roda D'água no rio Paraíba do Sul.

10. Equipamentos Utilizados

- **GPS Geodésico**

GPS LEGACY L1/L2, de dupla frequência da TOPCON, receptores com 40 canais, no total de 02 unidades.

- **Estação Total**

Estação Total, com precisão de 3" angular e 1mm + 1ppm por km nas medidas lineares. Marca TOPCON, modelo 229.

11. Softwares Utilizados

- **Topcon Tools**

Software fornecido pelo fabricante do equipamento GPS HIPER, com pós-processamento, utilizando efemérides exatas processamento off-line com programa, sendo este dotado de algoritmos de combinação de observáveis (fase e portadora), busca de ambigüidades e com capacidade de processar a(s) fase(s) da(s) portadora(s);

- **TopoGRAPH**

Software topográfico, para processamento dos dados coletados em campo com estação total, cálculo de poligonais, geração de perfil e seções, geração de MDT (modelo digital de terreno) e curvas de níveis.

- **AutoCAD**

Software para desenho em ambiente digital, usado para edição dos trabalhos de campo, gerando a apresentação final.

- **Microsoft Word**

Software para edição de texto e elaboração dos relatórios.

- **Microsoft Excel**

Software para edição de planilhas, apresentação das monografias e relatórios dos processamentos.

12. Conclusão

O serviço foi desenvolvido com sucesso sem nenhuma ocorrência de acidentes ou qualquer outra interferência que pudesse prejudicar o andamento e a conclusão dos serviços de instalação, complementação de réguas, levantamento das seções topobatimétricas e medição de descarga líquida na região do canal de fuga da UHE Itaocara. Entretanto, para continuidade das campanhas de medição na estação de Itaocara Roda D'água, será necessário a instalação de um cabo de aço permanente na seção de medição devido ao fundo do rio ser todo rochoso, dificultando a passagem do cabo no momento da realização da medição no período de vazões altas.

Belo Horizonte, 20 de Dezembro de 2011.

Hidrogest Engenharia e Consultoria Ltda.
Eng. Antonio José Machado

13.ANEXO I

LISTA DE DOCUMENTOS APRESENTADOS

- FICHAS DESCRITIVAS DAS ESTAÇÕES
- NIVELAMENTO DAS ESTAÇÕES
- PROCESSAMENTO DO RASTREIO COM GPS
- MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
- TABELAS DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS
- DESENHO DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS
- ARQUIVOS DE PROCESSAMENTO EM CD
- RELATÓRIO TÉCNICO EM CD