

IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO DA UHE SANTO ANTÔNIO DO JARI

Relatório de Implantação N^o. 01 (RTA-Jari-Hidossedimentologia-01/12)

Preparado por:



Especialmente para:



São Paulo
Janeiro de 2012

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	02
2. OBJETIVOS	02
3. ASPECTOS HIDROSEDIMENTOLÓGICOS DA BACIA DO RIO JARI	03
4. ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO	04
4. 1. Seleção dos Locais das Estações Pluviométricas, Fluviométricas e Sedimentométricas	03
4. 2. Estações Pluviométricas/Fluviométricas	06
4. 3. Postos de Monitoramento Sedimentométrico	07
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	08
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
ANEXO 1- Mapa de Localização das Estações Pluviométricas/Fluviométrica e dos Postos de medição Sedimentométricos	11

1. INTRODUÇÃO

O serviço “Monitoramento Hidrossedimentológico na Área do Futuro Reservatório da UHE Santo Antônio do Jari”, solicitado pela **EDP** está sendo executado pela empresa **VERACRUZ Soluções Geofísicas e Geológicas Ltda.** Este serviço tem como objetivo fornecer informações referentes às taxas de aporte e deposição sedimentar e local os principais pontos de deposição, viabilizando a elaboração de projetos que venham a prolongar a vida útil do reservatório da futura UHE Santo Antônio do Jari, que está sendo construída nas coordenadas 0° 40’ latitude sul e 52° 30’ longitude oeste, no Rio Jari, na divisa entre os estados do Amapá e Pará.

Neste relatório técnico são descritas com detalhe as principais atividades relacionadas com a seleção dos locais das estações: sedimentométricas, fluviométricas e pluviométricas, com a descrição dos equipamentos necessários a execução desse serviço.

2. OBJETIVOS

O monitoramento hidrossedimentológico na área do futuro Reservatório da UHE Santo Antônio do Jari tem os seguintes objetivos:

- Determinar a vazão e a curva chave atualizada para o Rio Jari na área do futuro reservatório da UHE Santo Antônio do Jari;
- Acompanhar diariamente as vazões dos rios Jari, Iratapuru e Pacanari de forma indireta com a medida das cotas linimétricas;
- Estimar o volume de sedimentos que aporta ao reservatório;
- Fornecer informações referentes às taxas de aporte e deposição sedimentar e local os principais pontos de deposição, viabilizando a elaboração de projetos que venham a prolongar a vida útil do reservatório;
- Correlacionar os parâmetros climáticos que influenciam diretamente a dinâmica erosiva e sedimentar do reservatório;
- Comparar a dinâmica sedimentar a montante e a jusante do reservatório, assim como no interior do mesmo;
- Monitorar e avaliar a evolução temporal do fluxo de sedimentos do rio Jari a jusante do reservatório;
- Assessorar a **EDP** em assuntos relacionados com os estudos hidrossedimentológicos na UHE Santo Antônio do Jari, atendendo a requerimentos efetuados pelos órgãos ambientais.

3. ASPECTOS HIDROSEDIMENTOLÓGICOS DA BACIA DO RIO JARI

Os principais tributários da bacia do rio Jari que concorrem para a disponibilidade de suas águas são representados pela margem esquerda pelos rios Curap, Colari, Cuc, Mapari, Noucouru e Iratapuru e pela margem direita pelos rios Ipitinga e Carecuru e Igarapé Caracaru.

Segundo dados históricos do posto fluviométrico São Francisco, no Rio Jari, localizado nas coordenadas geográficas 00°34'04" S e 52°34'09" W, a vazão média anual do Rio Jari nessa localidade entre julho de 1972 e novembro de 2006 foi de 1.042 m³/s (dados disponíveis no site hidroweb da ANA), sendo possível estimar a disponibilidade hídrica superficial média da bacia, até o local do citado posto, em 3,2 x 10⁹ m³/ano (veja informações adicionais no Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Jari).

As recargas de águas superficiais ocorrem através das precipitações, uma vez que estas são constantes durante todo o período do ano. A disponibilidade de águas superficiais é resultado das precipitações pluviométricas, além das nascentes e tributários existentes na bacia em estudo, cujos dados foram apresentados separadamente. Já as descargas ocorrem através das infiltrações, evaporações e transpirações ocorridas na mesma área.

A execução do presente Programa Ambiental visa fornecer informações referentes à vazão líquida e sólida no Rio Jari, permitindo a determinação das taxas de aporte e deposição sedimentar, localizando as principais fontes de descarga sedimentar para a área de influência e diagnosticar as condições de erosão da bacia.

4. ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO

4.1. Seleção dos Locais das Estações Fluviométricas, Pluviométricas e Sedimentométricas

Entre os dias 13 e 17 de dezembro de 2011 foram efetuadas as locações dos pontos das estações de monitoramento hidrossedimentológico pelos membros da equipe da **VERACRUZ** na região do entorno da futura barragem da UHE Santo Antônio do Jari. A **Foto 1** mostra o local da Estação São Francisco da ANA (**cód.: 19150000**), e a **foto 2** mostra o local da estação Iratapuru da ANA (**cód.:19100000**) no qual será instalada uma estação (**estação 5**) automática com transmissão via satélite substituindo a leitura manual das réguas nesse local. As outras estações a serem instaladas (**estações 1, 2, 3, 4 e 6**) serão inéditas (**Foto 3**), e complementarão o conhecimento sobre o Rio Jari. As coordenadas das estações se encontram na **Tabela 1**.

Será apresentado para a ANA o projeto de instalação destas estações, conforme modelo indicado por este órgão no seu endereço virtual. E após a aprovação e a instalação das estações do monitoramento hidrossedimentológico, será encaminhado para a ANA o relatório de instalação, juntamente com as fichas de cadastro de cada estação.

Tabela 1 –Localização e descrição simplificada das estações hidrossedimentológicas a serem instaladas.

Estação	Latitude (°)	Longitude	Local	Rio	Observação
1	-0,660774	-52,517343	Inédita	Jari	Jusante da Restituição
2	-0,655732	-52,516830	Inédita	Jari	Trecho de Vazão Reduzida – Jusante da Casa de Força
3	-0,652942	-52,507555	Inédita	Jari	Trecho de Vazão Reduzida – Vila de Santo Antônio da Cachoeira.
4	-0,640836	-52,526302	Inédita	Jari	Reservatório – Montante da Casa de Força.
5	-0,561171	-52,578793	ANA	Iratapuru	Estação de Iratapuru: cód. ANA:19100000
6	-0,522058	-52,680625	Inédita	Jari	A montante do Porto de Itapeuara.



Foto 1 – Local onde se encontra a Estação São Francisco da ANA (cód. 19150000), em operação, localizada na confluência do Rio Iratapuru com o Rio Jari. Esta estação não está incluída no presente monitoramento, pois se encontra dentro da área de inundação do futuro reservatório.



Foto 2 – Local da futura Estação Pluviométrica, Fluviométrica e Sedimentométrica número 5 no Rio Iratapuru, no local da Estação Iratapuru da ANA (cód. 19100000).



Foto 3 Local da futura Estação número 6 Pluviométrica, Fluviométrica e Sedimentométrica a montante do Porto de Itapeuara no Rio Jari.

4.2. Estações Pluviométricas /Fluviométricas

Para o início da implementação do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico foi comprado seis estações automáticas da marca Onset (**Foto 4**) que irão operar por telemetria via satélite, enviando os dados ao escritório da **VERACRUZ** em tempo real. Essas estações atendem a todas as exigências do programa Hidrossedimentológico, monitorando os parâmetros de variação de nível d'água do rio e pluviometria.



Foto 4 - Estação meteorológica (pluviométrica) automática da Onset, com transmissão de dados por satélite.

- Datalogger U30-SATÉLITE (**Foto 5a**): envia os dados automaticamente para Internet em um FTP através da rede de constelação de satélites da Iridium. Possui memória de 512k bytes, permite até 400.000 medições do conjunto de variáveis meteorológicas monitoradas.
- Pluviômetro S-RGB-M002 (**Foto 5b**): Possui uma taxa de Medição Máxima: 1270mm / hora e precisão de 0,2 mm. O mecanismo é montado em uma caçamba basculante de aço inoxidável com eixo e rolamentos também inoxidáveis.
- Sensor de Nível de Água SDX (**Foto 5c**): Mensura o nível da água com sensores de pressão o qual compensa a variação barométrica automaticamente, possui faixa de medição de 0 a 15 m.

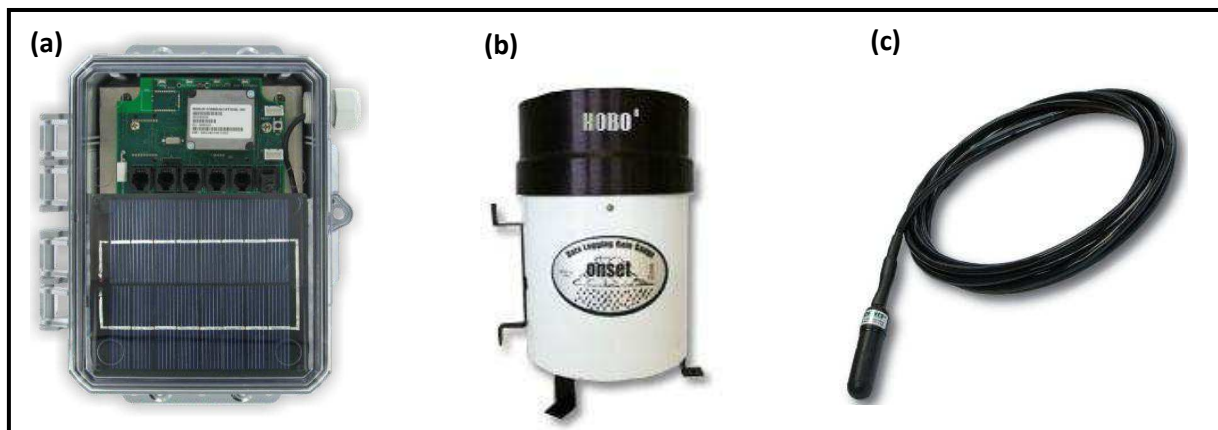


Foto 5 - (a) Datalogger com transmissão via satélite da estação hidrológica automática; **(b)** pluviômetro, **(c)** sensor de medida de nível d'água por pressão.

4.3. Postos de Monitoramento Sedimentométrico

As análises de descarga líquida e sólida serão realizadas mensalmente em seis postos de monitoramento que coincidem com postos pluviométricos/fluviométricos.

As medições de descarga líquida serão executadas pelo método convencional, com o uso de molinete hidrométrico de eixo horizontal lastro de 30 kg (**Foto 6**) suspenso em guincho hidrométrico e com tomada de velocidades em diferentes profundidades dependendo da profundidade total da seção e com coleta de água para análise de sedimentos em suspensão e coleta de sedimentos de fundo, conforme as Normas e Recomendações Hidrológicas e Manual para serviços de Hidrometria (**DNAEE, 1977**).

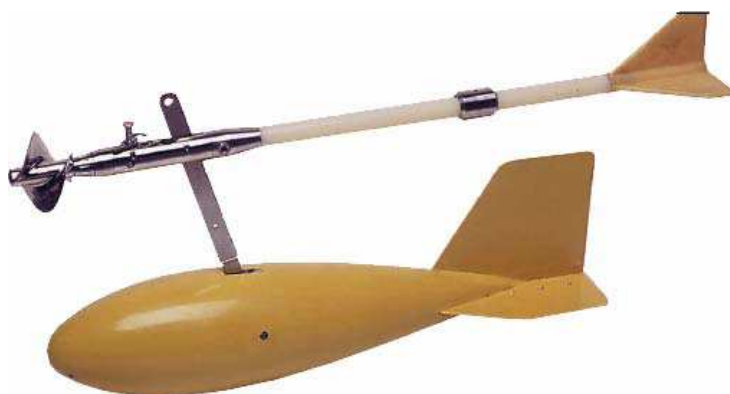


Foto 6 - Molinete hidrométrico de eixo horizontal

As medições de descarga sólida compreendem a amostragem de sedimento em suspensão para determinação da concentração e da granulometria; e amostragem do leito para determinação da granulometria (além da medição da descarga líquida). A partir dessas grandezas será obtida, de forma direta, a descarga sólida em suspensão e, de forma indireta, a descarga sólida do leito. Em relação à amostragem de sedimentos em suspensão, cabe dizer

que será realizada pelo método de Igual Incremento de Largura (IIL), com integração na vertical, que permite a reunião das sub-amostras das diversas verticais e que seja feita uma só análise de concentração e de determinação da granulometria por processo adequado. Nas amostragens de material em suspensão pelo método IIL deverá ser utilizado o amostrador do tipo DH-49 mostrado na **Foto 7a**. E para coleta de material de leito será usado um amostrador de Material de Fundo tipo USBM-54 ou a draga Peterson mostrada na **Foto 7b**.

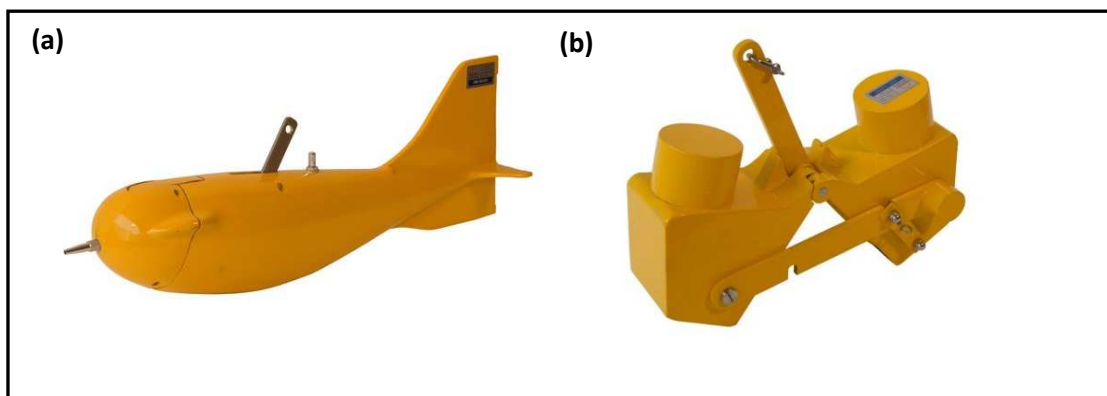


Foto 7 - (a) Amostrador de sedimentos em suspensão tipo DH-49; (b) Draga Peterson para amostragem de sedimento de fundo.

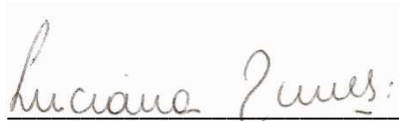
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O serviço de monitoramento hidrosedimentológico da região da futura UHE Santo Antônio do Jari foi iniciado com a locação dos pontos das seis estações pluviométricas/fluviométricas/sedimentométricas, conforme o programado. No final de janeiro de 2012 está programado o início da execução deste programa, porém o prazo de importação das seis estações automáticas pluviométricas/fluviométricas digitais está programado para o dia 15 de fevereiro de 2011. Deste modo, considerando o cenário onde pode haver atraso na importação das estações, as estações serão instaladas inicialmente na forma analógica. Para isso, além de se ter adquiridos os equipamentos digitais, foram adquiridos equipamentos manuais (pluviômetro Ville de Paris e réguas linimétricas) com o objetivo de iniciar as medidas nas estações pluviométricas e fluviométricas dentro do prazo estipulado pela ANA-ANEEL de até 180 dias após o início das obras de implantação do empreendimento.

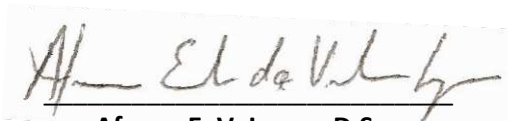
A equipe da **VERACRUZ**, que estará na região durante parte dos meses de janeiro e fevereiro, irá instalar os pluviômetros manuais e as réguas com leitura manual nos locais das estações telemétricas, e realizará diariamente as medidas manuais até que as estações telemétricas estejam instaladas e em operação nesses locais. Desta forma a aquisição de dados manterá seu cronograma inalterado, e todas as etapas programadas continuarão dentro dos prazos previamente estabelecidos.

As localizações dos pontos das estações pluviométricas/fluviométricas e postos sedimentométricos se encontram no mapa do **ANEXO 1**.

São Paulo, 12 de janeiro de 2011.



Luciana Cabral Nunes, M.Sc.
Geóloga (CREA 50629926484)



Afonso E. V. Lopes, D.Sc.
Geofísico

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DNAEE, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. 1977. Manual para Serviços de Hidrometria, Ministério de Minas e Energia, Brasil.

ANEXO I**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES
PLUVIOMÉTRICAS/FLUVIOMÉTRICAS E DOS POSTOS
DE MEDIÇÃO SEDIMENTOMÉTRICOS**