

**IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE E
MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS DA UHE
SANTO ANTÔNIO DO JARI**

Relatório de Andamento N°. 01 (RTA-Jari-ProcessosErosivos-01/12)

Preparado por:



Especialmente para:



São Paulo
Janeiro de 2012

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	02
2. OBJETIVOS	02
3. INSPEÇÃO INICIAL DAS MARGENS DO RIO JARI E DE SEU ENTORNO	03
4. ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS EM 2012	05
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	7

1. INTRODUÇÃO

O Programa Ambiental (PA) de Monitoramento dos Processos Erosivos atende as condicionantes propostas na Licença Prévia (LP N° 337/2009, IBAMA) e de Instalação (LI N° 798/2011, IBAMA) emitidas pelo IBAMA para o AHE Santo Antônio do Jari. Este PA foi iniciado pontualmente em julho de 2011 com a realização da catalogação em campo dos locais onde há maior propensão de ocorrência de processos erosivos no entorno do Rio Jari e do futuro reservatório da UHE Santo Antônio do Jari. Esse estudo preliminar foi realizado visando o atendimento à exigência 1.6 do Ofício n°. 529/2011/DILIC/IBAMA, e seus resultados já foram apresentados ao órgão ambiental através da carta CAE 071/11.

Conforme previsto, a primeira campanha de monitoramento dos processos erosivos durante as obras será realizada em janeiro de 2013. Antes disto, está prevista uma avaliação da VERACRUZ quanto a real necessidade e efetividade das ações de recuperação propostas para 7 (sete) locais identificados no quadro 2.1 do documento anexo da CAE 071/11. Caso seja confirmada a adequação técnica das ações propostas, as ações de recuperação iniciarão em agosto de 2012.

Em dezembro de 2011 a equipe da **VERACRUZ**, empresa contratada para a realização deste monitoramento, realizou um primeiro trabalho de campo de reconhecimento da área de estudo, no qual foram observadas as boas condições das margens do Rio Jari na porção Montante do empreendimento e na porção jusante próxima ao empreendimento. Além disso, foi realizada uma visita no local onde estão sendo realizadas as obras do empreendimento para verificar as prevenções/cuidados quanto ao controle de processos erosivos locais erosões para evitar carreamentos de solo aos corpos hídricos.

Neste relatório é feita uma apresentação geral sobre as boas condições das margens do Rio Jari e de seu entorno, assim como um breve comentário sobre o atual estágio do controle dos processos erosivos na área de construção da barragem e casa de força da futura UHE Santo Antônio do Jari.

2. OBJETIVOS

O Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos da UHE Santo Antônio do Jari objetiva definir as medidas a serem implementadas para estabilização das áreas fragilizadas e/ou afetadas previamente identificadas, para a prevenção de novas ocorrências, visando ao controle dos processos erosivos. Assim como, monitorar a rede de drenagem das águas do Rio

Jari para evitar a instalação de processos erosivos próximo à região da AHE Santo Antônio do Jari.

3. INSPEÇÃO INICIAL DAS MARGENS DO RIO JARI E DE SEU ENTORNO

A primeira viagem de campo para o reconhecimento da área de estudo foi realizada entre os dias 07 e 22 de dezembro de 2011, com as atividades concentradas entre os dias 09 e 20 de dezembro de 2011. Dentro desse período a equipe da **VERACRUZ** percorreu o Rio Jari algumas dezenas de vezes com o objetivo de localizar os pontos de monitoramento do lençol freático e das estações hidrométricas, o que ofereceu a oportunidade de verificar as condições das margens do Rio Jari no momento atual com grande detalhe.

As condições gerais das margens do Rio Jari a montante do empreendimento são excelentes (**Foto 1**), principalmente porque a plantação de eucaliptos do Grupo ORSA respeitou, desde o início do projeto original, uma Área de Preservação Permanente no entorno do Rio Jari, evitando dessa forma a criação de processos erosivos de origem antrópica. Como mencionado no relatório encaminhado em anexo da carta CAE-071/11, há alguns locais com pequenas plantações de moradores ribeirinhos, as quais podem ser reflorestadas no momento oportuno nas porções acima do nível do futuro reservatório.

Com relação aos acessos por terra com termino no Rio Jari (e.g. o acesso ao Porto Sabão), os mesmos não apresentam evidência de processos erosivos no momento e possuem topografias suaves, o que evidenciam o baixo risco de desenvolver processos erosivos após o enchimento do reservatório.

Os locais com afloramento rochosos próximos as margens apresentam baixo risco de evolução acentuada de processos erosivos, devendo apenas haver remoção de solo superficial em área desmatada, não acarretando nenhum problema ao reservatório ou ao Rio Jari.

Neste ponto é importante destacar que após o enchimento do reservatório, os dois principais fenômenos que podem acentuar os processos erosivos são (1) a formação de ondas pelo efeito *fetch* e (2) a ocorrência do fenômeno de *piping*, que é uma erosão sub-superficial ocasionada pela variação do nível de água do lençol freático.

O efeito *fetch* é acentuado em reservatórios com grandes dimensões e com longos trechos retilíneos (e.g. 50 km de trecho retilíneo), o que favorece a criação de ondas devido a interação da água parada com o vento. Devido à pequena dimensão do futuro reservatório da UHE Santo Antônio do Jari, espera-se que o efeito *fetch* seja pouco acentuado. As ondas internas do futuro reservatório podem danificar principalmente encostas íngremes compostas

por solo desnudo, e por isso deve-se considerar o plantio de mudas em áreas de antigas roças de moradores ribeirinhos.

Com relação ao fenômeno de *piping*, trata-se de um fenômeno de difícil previsão, devendo-se aguardar o enchimento do reservatório para se verificar ou não a presença do mesmo na área do reservatório durante o PA de monitoramento dos processos erosivos. O *piping* ocorre principalmente devido a variação rápida do nível do reservatório. Por exemplo, se o reservatório está em uma cota de 31 metros, e em questão de dias ele abaixa para a cota de 30 metros, toda a água do lençol freático acima da cota de 30 metros irá escoar para o reservatório para criar um novo equilíbrio entre esses dois corpos de água. Esse escoamento deveria ser uniforme, porém, devido a heterogeneidades no solo esse escoamento pode ocorrer em locais específicos e criar espécies e dutos subterrâneos ocasionados pelo transporte de material pela água subterrânea.

O fenômeno de *piping* tem uma grande importância em grandes reservatórios, que possuem flutuações de alguns metros, e embora esse fenômeno seja muito pouco conhecido e tratado na literatura, acredita-se que o fenômeno de *piping* pode ser um dos fatores que geram as voçorocas, que são feições erosivas graves e de difícil controle.

No caso do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari, espera-se que as variações do nível do reservatório sejam pequenas, diminuindo a chance de ocorrência do fenômeno de *piping*. Por outro lado, essa hipótese não é conclusiva, podendo ser testada apenas após o enchimento do reservatório, sendo impossível prever os locais onde esse fenômeno pode ser mais acentuado.

Com relação aos locais onde estão sendo realizadas as obras do empreendimento, não foram observados processos erosivos atuantes no momento, principalmente porque as obras se encontram em um estágio inicial e com pouco tempo desde o seu início. Com a ampliação das obras e instalação dos alojamentos, devem-se tomar todos os cuidados necessários para o controle dos processos erosivos, principalmente em estradas e acessos locais, onde deverão ser elaboradas canaletas para o escoamento da água superficial.

Conforme relatado no relatório encaminhado em anexo da carta CAE-071/11, o projeto executivo das novas estradas abertas junto ao canteiro de obra prevê a confecção de taludes de corte e aterro com inclinações adequadas às condições geológicas e geotécnicas locais, associados aos dispositivos de drenagem superficial e revegetação, o que permitirá a estabilização e o controle de processos erosivos nesses acessos. Caso haja algum processo erosivo nesses acessos, os mesmos serão documentados nos Relatórios de Andamento do PA de monitoramento dos processos erosivos para posterior reparação dos mesmos.

Embora o monitoramento contínuo dos processos erosivos só comece de forma plena em janeiro de 2013, com intensificação após o enchimento do reservatório, a equipe de campo da **VERACRUZ** estará acompanhando a integridade das margens do Rio Jari e dos acessos abertos para a realização das obras junto com a realização dos outros monitoramentos do Meio Físico já em andamento. A equipe de campo da **VERACRUZ** irá assessorar e acompanhar a realização das ações previstas no parecer inicial de julho de 2011, e no caso de serem identificados novos processos na atual fase do desenvolvimento do projeto, serão elaborados projetos de estabilização das encostas e acompanhadas todas as medidas de controle antes do enchimento do reservatório.

4. ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS EM 2012

A empresa **VERACRUZ** será responsável por cinco programas ambientais do Meio Físico, o que garantirá a presença constante da empresa no empreendimento. Devido ao grande número de atividades dos programas de monitoramento, os técnicos da **VERACRUZ** acessaram o Rio Jari na área do futuro reservatório rotineiramente, e por isso estão instruídos em registrar e documentar qualquer processo erosivo observado tanto no Rio Jari como na área da obra.

Desta forma, mesmo que o monitoramento dos processos erosivos comece oficialmente apenas em janeiro de 2013, os técnicos da **VERACRUZ** tem o compromisso de registrar qualquer evento anômalo observado neste sentido. Quando o monitoramento for iniciado, serão fixados pinos e estacas de ferro para acompanhar a presença de processos erosivos de forma quantitativa (e.g. medidas pontuais de erosão em cm/ano).

Além das atividades de rotina na parte observacional, em 2012 serão providenciadas e transportadas para a região algumas dezenas de estacas e pinos de ferro com o objetivo de iniciar o monitoramento com eventual antecipação de um mês da data prevista. Posteriormente, um número maior de pinos e estacas será fixado após o enchimento do reservatório.



Foto 1 – Fotos que ilustram o ótimo estado de preservação das margens do Rio Jari.

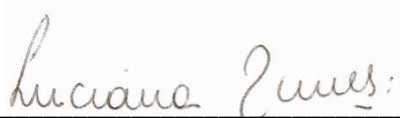
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As margens do Rio Jari na área do futuro reservatório da UHE Santo Antônio do Jari e na área imediatamente a jusante do empreendimento estão em ótimo estado de conservação, não havendo processos erosivos intensos identificados na área investigada. As medidas de prevenção e recuperação destacadas no relatório encaminhado em anexo da carta CAE-071/11, são conservadoras e em alguns casos poderão oferecer maior segurança no controle dos processos erosivos, principalmente a sugestão de reflorestamento de antigas roças de moradores ribeirinhos. Todas as ações propostas serão avaliadas e validadas, caso a caso, pela VERA CRUZ.

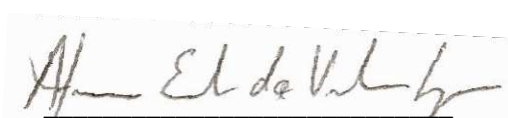
As medidas de contenção de processos erosivos nas áreas das obras serão acompanhadas e descritas em relatórios futuros, sendo que no momento não foi observado processos erosivos atuantes nos acessos locais visitados.

As atividades previstas para o presente monitoramento se encontram adiantadas no cronograma, e conforme previsto no PBA, o início efetivo deste monitoramento será em janeiro de 2013.

São Paulo, 11 de janeiro de 2012.



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



Afonso E. V. Lopes, D.Sc.
Geofísico