

## 3.2

---

### Programa de Monitoramento de Focos Erosivos



## ÍNDICE GERAL

1.	Introdução .....	1
1.1.	Ações já Realizadas .....	1
2.	Justificativa .....	2
3.	Objetivos .....	3
4.	Área de Abrangência .....	3
5.	Metodologia .....	3
6.	Produtos a Serem Gerados .....	6
7.	Equipe Técnica .....	7
8.	Cronograma .....	7
9.	Referências Bibliográficas .....	10
10.	ART .....	11



## 1. Introdução

A formação de reservatórios para o funcionamento de empreendimentos hidrelétricos promove uma significativa alteração na relação do nível d'água local e as encostas, na medida em que com o novo nível a ser alcançado pelo rio; sendo assim as águas tenderão a se acumular em pontos que antes experimentavam exposição aérea. Além disso, o espelho d'água do reservatório pode sofrer flutuações em função da dinâmica operacional e climática.

As variações a serem experimentadas pelo espelho d'água, bem como o novo nível a ser definido pela cota do reservatório tendem a interagir com as bordas do lago, promovendo desestabilização das mesmas e resultando em processos erosivos e de movimento de massa.

Nesse contexto, faz-se necessária a adoção de medidas de monitoramento que possam promover intervenções no terreno a fim de minimizar ao máximo os processos que possam resultar em carreamento de sedimentos ao lago do reservatório.

Esse é o caso da PCH Fortuna II a ser instalada ao longo do rio Corrente Grande, alvo desse programa, o qual juntamente com os demais componentes de controle ambiental objetiva garantir uma maior vida útil ao empreendimento, bem como a manutenção das características quali-quantitativas do rio Corrente Grande.

### 1.1. Ações já Realizadas

As atividades previstas no programa de controle ambiental, como identificação dos focos erosivos, acompanhamento da dinâmica de sua evolução, recuperação do aspecto físico e revegetação, foram planejadas para serem executadas após o enchimento do reservatório.

Mesmo não indicadas para início imediato, as feições erosivas da ADA já foram vistoriadas e avaliadas em campo para serem, posteriormente, contempladas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, no âmbito deste PCA.

Foi feita a confirmação da exata localização dos processos erosivos, obtenção do registro fotográfico e verificação da situação atual dos mesmos.

Por fim, o empreendedor informa que todas as ações já realizadas estão constantes em detalhes no "Relatório de Consolidação das Ações Realizadas e Planejamento das Ações Futuras do Plano de Controle Ambiental da PCH Fortuna II", protocolado na SUPRAM-LM em 11 de outubro de 2013 sob no 1913122/2013.

## **2. Justificativa**

A deposição sedimentar no reservatório de um empreendimento hidrelétrico tende a diminuir o volume de água armazenada, resultando em perdas constantes na capacidade de geração. Daí a importância fundamental do monitoramento e adoção de medidas corretivas nos focos erosivos e de movimento de massa.

Além disso, o aporte sedimentar ao lago contribui de forma negativa para a manutenção dos parâmetros de qualidade das águas, sendo necessário adotar medidas que externem o compromisso do empreendedor não só com a geração de energia, mas com a manutenção do funcionamento sistêmico do ambiente na qual está inserido o projeto.

Segundo Portilho (2003), a erosão por fluxo difuso - que são comuns na região - podem resultar na perda de até 69 ton/hectare de solo por ano em áreas com cobertura vegetal rarefeita, reforçando a necessidade de adoção do programa ora apresentado, uma vez que a vida útil do reservatório está diretamente associada às condições de armazenamento fluvial que podem ser alteradas em função de um contínuo aporte sedimentar não monitorado.

### **3. Objetivos**

Postulam-se como objetivos desse programa a identificação de focos erosivos existentes na área do empreendimento, bem como aqueles que possam resultar das alterações hidrológicas a se estabelecerem após o enchimento do reservatório, apontando para cada um deles as medidas a serem adotadas visando sua mitigação.

Secundariamente, podem ser apontados ainda os seguintes objetivos:

- Oferecer subsídios para a recuperação das áreas afetadas pelas diversas tipologias erosivas;
- Oferecer subsídios para a reabilitação das funções ecológicas do sistema alterado;
- Garantir estabilidade morfodinâmica e hidráulica às encostas.
- Gerar subsídios para a redução de sedimentos que podem promover o assoreamento do barramento e a consequente alteração quali-quantitativa dos recursos hídricos;

### **4. Área de Abrangência**

O Programa de Monitoramento de Focos Erosivos contempla a identificação e o controle de todos esses processos na Área Diretamente Afetada - ADA - do futuro reservatório da PCH Fortuna II.

### **5. Metodologia**

O Programa de Controle e Monitoramento de Focos Erosivos será executado por meio de vistorias difusas e pontuais, nas fases de implantação (LI) e operação (LO) do empreendimento. As etapas a serem seguidas incluem:

**Monitoramento Pontual/Diagnose:** Durante a fase de implantação, haverá acompanhamento nas áreas onde estiverem ocorrendo escavações e terraplanagem para identificar a necessidade de intervenção para mitigação de processos erosivos;

Essa intervenção ocorrerá através da instalação de estruturas de drenagem evitando o carreamento das partículas soltas, implantação de paliçadas e estruturas de gabião. A técnica a ser empregada será definida pelo corpo técnico de engenharia responsável pela obra.

**Vistoria Difusa/Diagnose:** Durante a fase de operação será realizado um mapeamento através da análise preliminar de imagem de satélite na escala de 1: 5.000, seguida de caminhamento nas áreas selecionadas para identificação e classificação dos focos erosivos e de movimento de massa ao longo da Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento.

A equipe deverá contar com equipamentos/instrumentos de apoio técnico como binóculo, bússola, trena, máquina fotográfica, GPS, estacas e bandeiras com cores diferenciadas de acordo com a tipologia do processo erosivo e prancheta com formulário próprio para registro das informações coletadas

Cada foco identificado será georreferenciado e plotado em mapa na escala de 1: 5.000, através de coordenadas *UTM* obtidas por meio do aparelho GPS. Sua caracterização levará em conta aspectos morfométricos (medidas de profundidade, largura e comprimento), morfológicos (geometria da feição), classificação tipológica segundo IBGE (2007) – *Manual Técnico de Geomorfologia*, declividade da vertente e grau de intensidade dos processos, os quais serão registrados através de cenas fotográficas, bem como elaboração de um croqui esquemático para áreas core de cada compartimento processual.

Os focos erosivos identificados serão marcados com uma bandeira na cor indicada conforme o grau de severidade para posterior definição das medidas a serem adotadas.



A classificação dos processos erosivos em relação a seu grau de intensidade será realizada conforme metodologia proposta pelo IBGE (2007) em seu *Manual Técnico de Pedologia*, que identifica seis classes de solo erodido:

- **Não-aparente:** a presença de processos laminares ou sulcos é imperceptível;
- **Ligeira:** apresenta menos de 25% do horizonte A suprimido e os sulcos erosivos são rasos, podendo ser corrigidos pelas práticas tradicionais de preparo dos solos para cultivo;
- **Moderada:** remoção de 25 a 75% do horizonte A e presença de sulcos erosivos que não podem ser corrigidos pelas práticas tradicionais de preparo dos solos;
- **Forte:** mais de 75% do horizonte A já removido e exposição do horizonte B com presença de sulcos erosivos, dentre os quais alguns que não podem ser corrigidos com o uso de máquinas agrícolas;
- **Muito Forte:** horizonte A removido e presença de feições erosivas que não podem ser corrigidas com o uso de máquinas agrícolas;
- **Extremamente Forte:** exposição do horizonte C com sulcos profundos (voçorocas).

Ao final desta etapa será elaborado um relatório indicando para cada caso as medidas a serem adotadas conforme metodologia da EMBRAPA (2008); *Alabama Soil and Water Conservation Committee* (2009), bem como outras que se apresentarem como medidas técnicas de eficiência reconhecida na literatura especializada.

Durante a primeira estação chuvosa subsequente à correção do aspecto físico, serão iniciados os procedimentos de revegetação das áreas de intervenção física e daqueles focos em que apenas essa medida seja indicada para correção, haja vista a completa estabilização natural do foco.

A época do tratamento/intervenção dependerá do estágio de estabilização em que o foco se encontrar e da natureza da correção que se fizer necessária, podendo ser realizado o tratamento/intervenção de uma só vez ou dividido em momentos distintos, dependendo do comportamento das feições erosivas frente ao período chuvoso.

## **6. Produtos a Serem Gerados**

Através do monitoramento dos focos erosivos e de movimento de massa, serão gerados os seguintes produtos:

- Mapa de Focos Erosivos com classificação das tipologias erosivas e intensidade segundo IBGE (2009), acompanhado de relatório com registro fotográfico e indicação das medidas mitigadoras a serem adotadas<sup>1</sup> (três meses após o enchimento do reservatório);
- 1º Relatório Semestral apresentando os resultados obtidos nas intervenções executadas conforme o Mapa de Focos Erosivos;
- 1º Relatório Anual apresentando os resultados obtidos nas intervenções executadas conforme o Mapa de Focos Erosivo;
- 2º Relatório Semestral apresentando os resultados obtidos nas intervenções executadas conforme o Mapa de Focos Erosivos;
- 2º Relatório Anual apresentando os resultados obtidos nas intervenções executadas conforme o Mapa de Focos Erosivo;
- 3º Relatório Semestral apresentando os resultados obtidos nas intervenções executadas conforme o Mapa de Focos Erosivos;

---

<sup>1</sup> O responsável técnico definirá para cada foco erosivo a solução mais indicada incluindo, dentre outras: instalação de canaletas, reconformação do gradiente de inclinação do talude etc. Essa ação ocorrerá após a primeira estação seca subsequente à primeira vistoria.

- 3º Relatório Anual apresentando os resultados obtidos nas intervenções executadas conforme o Mapa de Focos Erosivo<sup>2</sup>;

## **7. Equipe Técnica**

A equipe técnica será designada pelo empreendedor e contará um profissional responsável para coordenar as atividades, a saber: geógrafo, ou geólogo especialista em estudos pedológicos, que procederá a elaboração dos relatórios e apontamento de medidas a serem adotadas, quando necessário, em relação às possíveis medidas de controle e/ou monitoramento.

## **8. Cronograma**

---

<sup>2</sup> Após esse período, de acordo com dinâmica geomorfológica que se estabeleça no entorno do reservatório, caberá ao empreendedor decidir pela continuidade na emissão dos relatórios para o órgão ambiental.



Etapa	2014												2015				2016			
	MÊS1	MÊS2	MÊS3	MÊS4	MÊS5	MÊS6	MÊS7	MÊS8	MÊS9	MÊS10	MÊS11	MÊS12	MÊS1	MÊS4	MÊS7	MÊS10	MÊS1	MÊS4	MÊS7	MÊS10
Instalação																				
Operação – Vistoria Difusa (Mapeamento e indicação de medidas)																				
Operação – Vistoria Difusa (Monitoramento dos resultados e identificação de possíveis focos surgidos no período)																				
Operação – Vistoria Difusa (Monitoramento dos resultados e identificação de possíveis focos surgidos no período)																				
Operação – Vistoria Difusa (Monitoramento dos resultados e identificação de possíveis focos surgidos no período)																				
Operação – Vistoria Difusa (Monitoramento dos resultados e identificação de possíveis focos surgidos no período)																				
Operação – Vistoria Difusa (Monitoramento dos resultados e emissão de relatório com indicação de novo cronograma à partir dos resultados obtidos)																				



## **9. Referências Bibliográficas**

ALABAMA SOIL AND WATER CONSERVATION COMMITTEE. Alabama Handbook for erosion control, sediment control and storm water management on construction sites and urban areas. Volume 1: developing plans and designing best management practices. Montgomery, Alabama, 2009.

EMBRAPA. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação / Sílvio Roberto de Lucena Tavares... [et al.]. -- Dados eletrônicos. -- Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

PORTILHO, S. Perda de solo por escoamento superficial e os processos de infiltração e percolação da água no solo em duas vertentes, microbacia do córrego Quebra, Gouveia, MG. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

## **10. ART**

Este Relatório Técnico foi adaptado do programa elaborado para o Plano de Controle Ambiental (PCA) da PCH Fortuna II e atualizado a partir do relatório consolidado da Consultoria “LIMIAR Ambiental”, com a colaboração do Geógrafo Sidney Portilho, CREA 117.118D.



**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS FOCOS EROSIVOS E DE MOVIMENTO DE MASSA N° \_\_\_\_\_**

<b>Localização (coordenadas UTM)</b>	
<b>Cobertura Vegetal</b>	
<b>Morfologia do Terreno</b>	
<b>Características Pedológicas</b>	
<b>Declividade</b>	
<b>Processos Erosivos</b>	
<b>Intensidade dos Processos Erosivos</b>	
<b>Ação Proposta para Mitigação</b>	