

10.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS

Metas		Principais Ações Realizadas	Resultados Consolidados de Atendimento das Metas	Status do Atendimento das Metas	Evidências dos Atendimentos das metas
Constantes do PBA	Alterações de Escopo ou Prazo				
<p>1) Efetuar investigações, instalar e manter a rede de monitoramento para fins de desenvolvimento desse Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos, complementares àquelas já previstas no Programa de Controle de Estanqueidade dos Reservatórios e no Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas.</p>	<p>Considerando as metas (1), (2) e (3), no último RC foi sugerida e consolidada a remoção da rede de monitoramento dos pontos citados a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ENC 42, ENC 44, ENC 46, ENC 47, ENC 48, ENC 49, ENC 50, ENC 51, ENC 52, ENC 54, ENC 55, ENC 56, ENC 57, ENC 58: pontos que se apresentam estáveis antes do enchimento, ou se localizam dentro da área do futuro Reservatório Intermediário; CS 01/ENC 31 e CS 23: pontos localizados a jusante do Canal de Fuga. O CS 01/ENC 31 não apresentou nenhuma alteração até o momento; já o CS 23 é uma área privativa, para construção de um atracadouro na área industrial do município de Vitória do Xingu, que não está relacionado ao empreendimento e também não apresentou alterações durante as inspeções trimestrais realizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Para o cumprimento das metas (1), (2) e (3) do PBA 10.3 são desenvolvidas atividades técnicas de campo, dentre as quais se destacam as inspeções trimestrais que são realizadas continuamente. Essas inspeções possibilitam o acompanhamento das condições de estabilidade das encostas marginais e dos processos erosivos nos trechos do Reservatório Intermediário, situados ao longo das estradas marginais da região (áreas prioritárias 1, 2 e 3, conforme definido no PBA); e na região do Reservatório do Xingu e do trecho de jusante da Casa de Força Principal no rio Xingu, ao longo do perímetro de borda do (futuro) lago e da saída de água do Canal de Fuga, na região da Área de Influência Direta (AID) da UHE Belo Monte. Adicionalmente, atividades de investigações geológico-geotécnicas foram desenvolvidas, dentre as quais se destacam: a definição das unidades geológicas, pedológicas e geotécnicas; execução de sondagens a trado mecanizado para definição dos perfis de solo durante a etapa de mapeamento geológico-geotécnico; levantamentos geofísicos complementares, utilizando-se o método eletromagnético GPR (<i>Ground Penetrating Radar</i>) e o método da eletrorresistividade (tomografia elétrica 2D). Ressalta-se que este último teve maior eficiência na zona urbana de Altamira, possibilitando a determinação da geometria das camadas sedimentares inconsolidadas, delimitação das interfaces geológico-geotécnicas ao longo da área urbana e delineamento, com maior precisão, do topo da zona saturada entre os poços de monitoramento. Vale destacar que o mapa geológico-geotécnico da AID do empreendimento de Belo Monte que foi confeccionado é continuamente atualizado a partir da execução das campanhas trimestrais. 	<ul style="list-style-type: none"> Até o momento foram realizadas 13 campanhas trimestrais: 3 durante o ano de 2012, 4 em 2013, 4 em 2014 e 2 em 2015, e a consolidação dos dados e resultados obtidos é apresentada neste relatório. Os dados já obtidos, na fase pré-enchimento, possibilitaram uma caracterização geológico-geotécnica das encostas marginais existentes ao longo dos futuros reservatórios da UHE Belo Monte, assim como dos processos erosivos ali instalados ou que podem ser potencialmente desenvolvidos. A análise e consistência das observações já efetuadas e dos resultados obtidos têm consolidado o conceito que os potenciais processos de risco verificados na AID da UHE Belo Monte são associados a três fatores primordiais: <ul style="list-style-type: none"> (a) Degradação superficial do solo, com ou sem processo incipiente de erosão laminar instalada, de forma localizada ou generalizada, processos estes causados, predominantemente, por fenômenos antrópicos, associados ao uso do solo como culturas de subsistência, pastagens, criação de animais, ancoradouros, trilhas, vias de acesso, aterros, entre outros; (b) Erosão linear composta por sulcos ou ravinamentos, em regiões de erodibilidade elevada, ou onde já existem processos instalados em pontos das encostas, em função de suas características pedológicas, da elevada declividade e das características geotécnicas; (c) Aspectos relacionados (entre outros fatores) com a possibilidade de queda de blocos de pequenas a grandes dimensões junto às margens e encostas, acúmulo de blocos rochosos e cavidades 	<p>1) Em atendimento</p>	<p>Nos Anexos 10.3 – 1 a 10.3 – 3 são apresentados os mapas com a localização dos pontos monitorados, respectivamente, nas áreas do Reservatório do Xingu, Reservatório Intermediário e na área a jusante da Casa de Força Principal.</p> <p>Já o Anexo 10.3 – 4 apresenta o mapa geológico-geotécnico atualizado da AID da UHE Belo Monte.</p> <p>Por fim, o Anexo 10.3 – 5 apresenta o registro fotográfico dos pontos de monitoramento durante as 13 inspeções trimestrais já realizadas.</p>
<p>2) Identificar e caracterizar de forma detalhada os condicionantes, processos e mecanismos de instabilização das encostas marginais dos reservatórios, das encostas de jusante da Casa de Força Principal e de jusante do sítio Pimental.</p>	<p>Adicionalmente, é importante a retificação do texto redigido na página 10.3-7 do conteúdo do último Relatório Consolidado, entregue em fevereiro de 2015, onde os pontos ENC-42 e ENC-48 foram erroneamente digitados como pontos com continuidade de monitoramento, sendo que os mesmos são caracterizados na página 10.3-43 deste mesmo Relatório Consolidado, como pontos estáveis e que serão removidos da malha amostral do presente Programa.</p>		<p>(a) Degradação superficial do solo, com ou sem processo incipiente de erosão laminar instalada, de forma localizada ou generalizada, processos estes causados, predominantemente, por fenômenos antrópicos, associados ao uso do solo como culturas de subsistência, pastagens, criação de animais, ancoradouros, trilhas, vias de acesso, aterros, entre outros;</p> <p>(b) Erosão linear composta por sulcos ou ravinamentos, em regiões de erodibilidade elevada, ou onde já existem processos instalados em pontos das encostas, em função de suas características pedológicas, da elevada declividade e das características geotécnicas;</p> <p>(c) Aspectos relacionados (entre outros fatores) com a possibilidade de queda de blocos de pequenas a grandes dimensões junto às margens e encostas, acúmulo de blocos rochosos e cavidades</p>	<p>2) Em atendimento</p>	
<p>3) Determinar os graus de suscetibilidade à ocorrência de processos de instabilização, assim como suas criticidades, em diversos trechos e/ou setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se assim a influência do reservatório no desenvolvimento dos processos de instabilização.</p>	<p>Portanto, reitera-se neste documento, que os pontos ENC 42 e ENC 48 foram removidos da malha amostral por apresentarem encostas estáveis antes do enchimento, ao longo do período, até agora monitorado.</p>			<p>3) Em atendimento</p>	

Metas		Principais Ações Realizadas	Resultados Consolidados de Atendimento das Metas	Status do Atendimento das Metas	Evidências dos Atendimentos das metas
Constantes do PBA	Alterações de Escopo ou Prazo				
			<p>naturais, predominantemente por suas características litológicas (tipos petrográficos) e estruturais (fraturas e falhas).</p> <p>Até o presente momento, os resultados das inspeções trimestrais não mostraram mudanças no desenvolvimento ou aparecimento de processos instabilizatórios nos pontos monitorados. As condições estão estáveis ou pouco alteradas sob o ponto de vista geotécnico e de susceptibilidade à ocorrência de fenômenos degradatórios de erodibilidade, de instabilidade ou de deslizamento superficial ou profundo de origem geotécnica (rolamento de blocos, solifluxão, deslizamento de camadas de terra e fenômenos associados).</p>		
<p>4) Possibilitar a elaboração de mapas de monitoramento de áreas de risco ambiental, após o enchimento do reservatório, identificando locais com propensão para o desenvolvimento de processos erosivos, desmoronamentos e contaminações antrópicas.</p>	<p>4) Sem alterações de escopo ou prazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> As inspeções trimestrais que serão realizadas após o enchimento dos reservatórios do Xingu e Intermediário possibilitarão a elaboração de mapas de monitoramento de áreas de risco ambiental, identificando locais com propensão para o desenvolvimento de processos erosivos e instabilizações, desmoronamentos e contaminações antrópicas. Os dados e resultados a serem obtidos durante e após o enchimento dos reservatórios serão comparados à caracterização feita antes do enchimento, com objetivo de se constatar o aparecimento ou não, e a reativação ou não, de novos e antigos processos erosivos ao longo das encostas marginais de ambos os reservatórios, incluindo a região próxima à zona urbana de Altamira, bem como as encostas situadas a jusante dos barramentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atividade pós-enchimento. 	<p>4) Não iniciada</p>	-

Metas		Principais Ações Realizadas	Resultados Consolidados de Atendimento das Metas	Status do Atendimento das Metas	Evidências dos Atendimentos das metas
Constantes do PBA	Alterações de Escopo ou Prazo				
5) Possibilitar também a indicação de medidas de proteção contra os processos de instabilização e estabelecer as recomendações e detalhamentos sobre tratamentos previstos em locais de suscetibilidade alta e de relevante criticidade.	5) Sem alterações de escopo ou prazo.	<ul style="list-style-type: none"> Caracterização geológico-geotécnica da região de influência da UHE Belo Monte por meio da execução das inspeções trimestrais de campo no período compreendido de maio de 2012 até abril de 2015 (total de 13 campanhas de campo). 	<ul style="list-style-type: none"> Os resultados consolidados denotam a ausência de processos instabilizatórios significativos, que indiquem a necessidade de implantação de medidas de proteção. É importante destacar, que a capacidade de resiliência do meio ambiente, na região estudada, é elevada, e em grande parte decorrente do tipo de solo e regime de chuvas que controla a rápida instalação da vegetação que consolida a ausência de necessidade de implantação e medidas de proteção. Assim, a cobertura vegetal secundária funciona como uma camada protetora ao desenvolvimento de processos erosivos, escorregamentos e demais problemas de movimentação de massa encosta abaixo. A manutenção desta cobertura, o adensamento de gramíneas e proteção vegetal em trechos recém-escavados ou em fase de recuperação é fundamental, imprescindível e importante para a estabilização e atenuação de eventuais processos geotécnicos instabilizatórios. 	5) Em atendimento	O conteúdo dos Relatórios Consolidados, que têm sido encaminhados ao IBAMA, não tem indicado a necessidade de implantação de medidas de proteção contra qualquer tipo de processos de instabilização observado, assim como na definição de recomendações de tratamentos em locais de alta suscetibilidade e criticidade, no período anterior ao enchimento dos reservatórios do empreendimento (13 inspeções trimestrais realizadas).
6) Fornecer subsídios para as ações a serem consideradas no caso de o enchimento do reservatório criar condições de risco para as edificações de Altamira.	6) Sem alterações de escopo ou prazo.	<ul style="list-style-type: none"> As inspeções mensais e trimestrais que serão realizadas, respectivamente, durante e após o enchimento dos reservatórios do Xingu e Intermediário permitirão o acompanhamento das condições de erosão e estabilidade das encostas marginais e dos possíveis impactos em edificações situadas na zona urbana de Altamira. 	<ul style="list-style-type: none"> Atividade durante e pós-enchimento. 	6) Não iniciada	-
7) Monitorar pelo período de dois anos, após o enchimento do Reservatório Intermediário, as áreas revegetadas no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.	7) Sem alterações de escopo ou prazo.	<ul style="list-style-type: none"> As ações de monitoramento a serem realizadas nas áreas revegetadas no âmbito do PRAD estão previstas para serem iniciadas em T2 de 2016. 	<ul style="list-style-type: none"> Atividade pós-enchimento. 	7) Não iniciada	-

Metas		Principais Ações Realizadas	Resultados Consolidados de Atendimento das Metas	Status do Atendimento das Metas	Evidências dos Atendimentos das metas
Constantes do PBA	Alterações de Escopo ou Prazo				
8) Fornecer subsídios e orientação para a continuidade do programa.	8) Sem alterações de escopo ou prazo.	<ul style="list-style-type: none"> Os dados e resultados obtidos nas inspeções mensais e trimestrais (monitoramento contínuo) que serão realizadas, respectivamente, durante e após o enchimento dos reservatórios, irão possibilitar uma avaliação geológico-geotécnica pormenorizada das condições de estabilidade e erodibilidade das encostas marginais durante a fase de operação da UHE Belo Monte, que indicará a necessidade ou não da continuidade do Programa. 	<ul style="list-style-type: none"> Atividade a ser executada no T4 de 2019, antes do término previsto para este Programa. 	8) Não iniciada	-

Legenda:

Atendida (Status de Atendimento das Metas)

Denominação da Ação em Letras azuis e Negrito (Descrição da ação que continuará a ser realizada na fase pós LO)

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
José Eloi Guimarães Campos	Geólogo, Dr.	Coordenador Geral	7896/D CREA/DF	264969
Renato Pinto da Cunha	Engenheiro Civil, Dr.	Coordenador Geotecnia	861017995/D CREA/RJ	
Leonardo de Melo Santos	Geólogo	Diretor Executivo; responsável por coletas de campo, vistorias técnicas, confecção de relatórios.	12544/D CREA/DF	1698978
Joyce Pinheiro de Oliveira Fiori	Geóloga, M. Sc	Responsável por coletas de campo, vistorias técnicas, confecção de relatórios.	10699/D CREA/DF	293922
Lara Nigro Rodrigues Alves Ramos	Geóloga, M. Sc	Responsável por coletas de campo, confecção de relatórios.	CREA/DF 18631/D	

ANEXOS

Anexo 10.3 - 1 - Mapa com localização dos pontos monitorados na área do Reservatório Xingu

Anexo 10.3 - 2 - Mapa com localização dos pontos monitorados na área do Reservatório Intermediário

Anexo 10.3 - 3 - Mapa com localização dos pontos monitorados na área a jusante da Casa de Força Principal

Anexo 10.3 - 4 - Mapa Geológico-Geotécnico da AID da UHE Belo Monte

Anexo 10.3 - 5 - Registro Fotográfico dos Pontos de Monitoramento