

SUMÁRIO – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS

10.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS.....	10.3-1
10.3.1. INTRODUÇÃO.....	10.3-1
10.3.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS	10.3-2
10.3.2.1. GEOPROCESSAMENTO.....	10.3-4
10.3.2.2. INVESTIGAÇÕES E INSTALAÇÃO DE MONITORES	10.3-5
10.3.2.2.1. INSPEÇÕES TRIMESTRAIS.....	10.3-5
10.3.2.2.2. INSTALAÇÃO DE MONITORES	10.3-14
10.3.2.3. ACOMPANHAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS INVESTIGAÇÕES.....	10.3-18
10.3.2.3.1. FENÔMENOS OBSERVADOS AO LONGO DOS PONTOS VISTORIADOS.....	10.3-18
10.3.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS 10.3-35
10.3.4. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS.. 10.3-37
10.3.5. ATIVIDADES PREVISTAS.....	10.3-39
10.3.6. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS.....	10.3-42
10.3.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	10.3-45
10.3.8. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	10.3-47
10.3.9. ANEXOS.....	10.3-47

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

10.3.1. INTRODUÇÃO

O conteúdo do presente Relatório Consolidado tem como objetivo principal apresentar, conforme preconizado no cronograma do PBA 10.3, a continuidade das atividades estabelecidas no Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos.

A identificação e a caracterização dos principais processos e mecanismos potenciais de instabilização das encostas marginais dos futuros reservatórios do Xingu e Intermediário, que compõem a UHE Belo Monte, foram feitas por meio dos estudos de Análise de Impactos do EIA/RIMA¹ da UHE Belo Monte (Volumes 11 e 31). Conforme o EIA/RIMA, a formação de reservatórios pode gerar impactos tais como:

- Instabilização de solos não saturados e de baixa resistência, impacto secundário derivado da alteração das características hidráulicas do rio Xingu e consequente elevação do nível freático;
- Acréscimo da suscetibilidade a processos de instabilização de encostas marginais - tendo como impactos secundários o aumento da turbidez da água e perda de terras agricultáveis;
- Erosão a jusante da casa de força principal, impacto primário ligado à etapa de operação.

Os processos e mecanismos potenciais de instabilização das encostas marginais dos futuros reservatórios da UHE Belo Monte, identificados e caracterizados de acordo com o PBA² e com o EIA/RIMA (Volume 11, foram os seguintes:

- Movimentos de massa e processos erosivos nos domínios de rochas cristalinas e sedimentares e seus produtos de alteração;
- Erosão subterrânea (*piping*) nos arenitos da Formação Maecuru;
- Desagregação superficial ligada à presença de minerais expansivos nos domínios das Formações Trombetas e Curuá;

¹ Leme Engenharia, 2009. Estudos de Impacto Ambiental do AHE Belo Monte – Diagnóstico das Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta – Meio Físico – Volumes 11 e 31

² Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica Belo Monte, setembro/2011. Planos, Projetos e Programas – Versão Final – Volume 4.

- Inundação, surgimentos de áreas úmidas e alagadas, adensamento dos solos moles e instabilização de pavimentos, edificações e instalações sobre aterros e aluviões da cidade de Altamira; e
- Recalque de solos insaturados ligado aos depósitos de colúvio (processo potencial para a saturação com o reservatório).

Os principais objetivos deste Programa, de acordo com as premissas caracterizadas no PBA da UHE Belo Monte, aprovado em setembro de 2011, são:

- 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. Deve permitir a determinação dos graus de suscetibilidade a esses processos em diversos trechos e setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se, assim, a influência do reservatório; e
- Possibilitar a indicação de medidas de proteção contra os processos de instabilização e estabelecer as recomendações e detalhamentos sobre tratamentos previstos em locais de relevantes suscetibilidade e criticidade, específicas para cada caso.

10.3.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

Para o cumprimento das metas e objetivos preconizados no presente Programa são desenvolvidas, desde o ano de 2012, 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 limites dos reservatórios do Xingu e Intermediário e nos trechos marginais localizados a jusante dos barramentos de Pimental e Belo Monte, permitindo a atualização sistemática do mapa geológico-geotécnico da área de influência do empreendimento elaborado na fase inicial de implantação do PBA 10.3.

O presente Relatório apresenta a consolidação dos dados e resultados obtidos nas quatro inspeções trimestrais realizadas durante o ano de 2015, realizadas nos meses de janeiro, abril, julho e outubro, em consonância com aquelas executadas nos anos anteriores (2012 a 2014). Desde o início da execução do Programa até o momento foram realizadas 15 (quinze) campanhas trimestrais: três durante o ano de 2012, quatro em 2013, quatro em 2014 e quatro em 2015.

Cabe ainda ressaltar que, conforme previsto, durante o enchimento dos reservatórios serão realizadas campanhas mensais de monitoramento nas áreas onde estão sendo formados esses corpos hídricos. Assim, neste Relatório já são incluídas observações referentes à primeira campanha mensal levada a termo em dezembro de 2015, tendo

em vista que o enchimento do Reservatório Xingu foi iniciado no final de novembro e o do Reservatório Intermediário em dezembro.

Conforme estabelecido nas metas do PBA, os dados obtidos na fase pré-enchimento, durante a execução dessas 15 (quinze) campanhas trimestrais, possibilitaram a caracterização geológico-geotécnica das encostas marginais ao longo dos futuros reservatórios da UHE Belo Monte, bem como dos processos erosivos instalados ou que podem ser potencialmente desenvolvidos. O enchimento do Reservatório do Xingu teve início no final de novembro de 2015, enquanto o do Reservatório Intermediário se iniciou em dezembro de 2015.

Vale destacar que essa caracterização geológico-geotécnica da área de influência da UHE Belo Monte também foi realizada a partir da execução de uma série de atividades de investigações geológico-geotécnicas desenvolvidas no âmbito do Programa 10.3, 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; levantamentos geofísicos complementares, utilizando-se o método eletromagnético GPR (*Ground Penetrating Radar*) e o método da eletrorresistividade (tomografia elétrica 2D), sendo 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. Esta caracterização será importante para a verificação das possíveis influências que a formação do Reservatório do Xingu poderá ocasionar na zona urbana de Altamira (comparação das condições geológico-geotécnicas - antes e após enchimento).

A partir das investigações geológico-geotécnicas foi confeccionado o mapa geológico-geotécnico da Área de Influência Direta (AID) da UHE Belo Monte (**Anexo 10.3 - 4**), que é atualizado periodicamente a partir dos resultados obtidos durante as campanhas (inspeções) trimestrais, com a possível inserção ou remoção de pontos de monitoramento de acordo com o desenvolvimento do Programa. Ressalta-se que o mapa geológico-geotécnico apresentado no **Anexo 10.3 - 4** do presente Relatório Consolidado (RC) corresponde à última atualização feita após a execução da inspeção trimestral realizada em outubro de 2015, que caracteriza o fechamento da fase anterior ao enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte do presente Programa 10.3.

Importante destacar que, por meio do método da eletrorresistividade (tomografia elétrica 2D), foram realizados perfis em diferentes pontos da área urbana de Altamira, dois perfis no Travessão 55 e um perfil na área do módulo Rapeld 5 (conforme detalhado no Quinto RC do PBA 10.3 em janeiro/2014). Os resultados mostraram locais em que os materiais argilosos são dominantes e onde há maior risco de elevação de umidade por capilaridade, em função das metas do Programa de se identificar e caracterizar, de forma detalhada, os condicionantes, processos e mecanismos de instabilização.

Na área urbana de Altamira, os locais próximos à margem do Reservatório do Xingu, nos igarapés Altamira, Pannels e Ambé, apresentam domínio de materiais argilosos,

com maior risco de elevação de umidade por capilaridade, o que pode causar maior risco de afetar fundações de obras civis (notadamente nas faixas em que os níveis freáticos são muito rasos ou em áreas geotécnicas nitidamente colapsíveis). Por outro lado, nos locais em que ocorre predominância de materiais arenosos, espera-se que este tipo de problema potencial seja minimizado. Os estudos geofísicos têm maior potencial para a avaliação da distribuição vertical e lateral das variações dos materiais, fato que dificilmente poderia ser observado apenas com a integração das informações pontuais de sondagens para instalação de poços de monitoramento.

Salienta-se que a elevação dos níveis freáticos de aquíferos rasos que se encontram em conexão hidráulica com o reservatório geralmente ocorre de forma restrita à faixa marginal do reservatório e a largura da faixa que sofre elevação é função da interação de quatro fatores principais: altura da elevação da lâmina de água do rio; declividade do terreno; profundidade original do nível freático; e natureza do material que compõe o aquífero.

Especificamente em relação à zona urbana de Altamira, para mitigação de eventuais impactos que possam surgir relacionados à ocorrência de materiais argilosos, foram executadas às atividades de demolição e desinfecção das edificações, palafitas e estruturas e, conseqüentemente, a relocação das famílias que ali residiam ao longo dos igarapés de Altamira, Ambé e Panelas e da orla da cidade de Altamira, em áreas situadas abaixo da cota 100,0 m, que são as regiões mais sensíveis a este tipo de impacto (elevação de umidade por capilaridade – afetação de fundações de obras civis). Além disso, executou-se a reconformação geométrica das margens dos referidos igarapés, sendo que estas ações integradas diminuiram significativamente a possibilidade do aparecimento de problemas geotécnicos relacionados à instabilidade de fundações de estruturas e edificações na referida região em tela.

Em complementação às ações caracterizadas acima, informa-se que se estabeleceu um plano de integração entre o presente Programa 10.3 com o Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas (PBA 11.3.1), onde será verificada a ocorrência ou não da elevação dos níveis freáticos, inclusive na área urbana de Altamira, por meio da análise comparativa dos dados obtidos na fase anterior ao enchimento com os dados da fase durante e após enchimento dos reservatórios no contexto do PBA 11.3.1. Este fato indicará, com maior precisão, áreas suscetíveis a este tipo de impacto, que requererão um monitoramento mais específico no que se refere a esta questão.

10.3.2.1. GEOPROCESSAMENTO

Esta atividade contempla confecção, elaboração e atualização de mapas geológico-geotécnico, pedológico, hidrogeológico e potenciométrico da área urbana de Altamira, e mapa de erodibilidade potencial da AID.

Durante as inspeções trimestrais, caso haja observação e constatação de novas regiões potenciais ou efetivas para o aparecimento de processos erosivos ou instabilizatórios de qualquer natureza geotécnica, são inseridos novos pontos à rede

de monitoramento, sendo os mapas de localização atualizados semestralmente (**Anexos 10.3 - 1; 10.3 - 2 e 10.3 - 3**).

Em 2015, o mapa geológico-geotécnico elaborado para o presente Programa sofreu algumas alterações considerando as informações referentes à geologia da região em porções da área estudada, tais como o Graben do Macacão, no contexto do PBA 10.4, e às rochas sedimentares potencialmente fossilíferas, no contexto do PBA 9.3, além das informações levantadas nas quatro inspeções trimestrais executadas, mais especificamente na área do Reservatório Intermediário, devido às atividades de escavação e implantação dos Diques. O produto final é apresentado no **Anexo 10.3 - 4**.

Conforme mencionado anteriormente, o referido mapa geológico-geotécnico representa a última atualização feita na fase anterior ao enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte. Portanto, espera-se para as próximas inspeções trimestrais, principalmente após a plena formação dos reservatórios da UHE Belo Monte, que novos pontos sejam inseridos no monitoramento, caso seja constatado o aparecimento ou reativação de processos erosivos nas encostas marginais, principalmente na região do Reservatório Intermediário, que estará sujeita a uma nova situação com a formação da lâmina de água antes inexistente.

10.3.2.2. INVESTIGAÇÕES E INSTALAÇÃO DE MONITORES

10.3.2.2.1. INSPEÇÕES TRIMESTRAIS

O **Quadro 10.3 - 1** apresenta o período hidrológico de execução de cada inspeção de campo realizada desde o início da execução deste Programa, totalizando 15 (quinze) inspeções trimestrais até o momento).

Quadro 10.3 - 1 – Periodicidade das inspeções trimestrais realizadas desde o início da execução do presente Programa 10.3

INSPEÇÃO TRIMESTRAL	DATA DE EXECUÇÃO	PERÍODO HIDROLÓGICO
1	Maio de 2012	Cheia
2	Agosto de 2012	Vazante
3	Novembro de 2012	Seca
4	Fevereiro de 2013	Enchente
5	Maio de 2013	Cheia
6	Agosto de 2013	Vazante
7	Outubro de 2013	Seca
8	Janeiro de 2014	Enchente
9	Abril de 2014	Cheia
10	Julho de 2014	Vazante
11	Outubro de 2014	Seca
12	Janeiro de 2015	Enchente
13	Abril de 2015	Cheia
14	Julho de 2015	Vazante

INSPEÇÃO TRIMESTRAL	DATA DE EXECUÇÃO	PERÍODO HIDROLÓGICO
15	Outubro de 2015	Seca

A correlação das precipitações totais mensais e das vazões médias mensais do rio Xingu no período de dezembro/2011 a outubro/2015 (dados da Estação Altamira) é apresentada na **Figura 10.3 - 1**, sendo os períodos hidrológicos caracterizados da seguinte forma: enchente - dezembro a fevereiro; cheia - março a maio; vazante - junho a agosto, e seca - setembro a novembro.

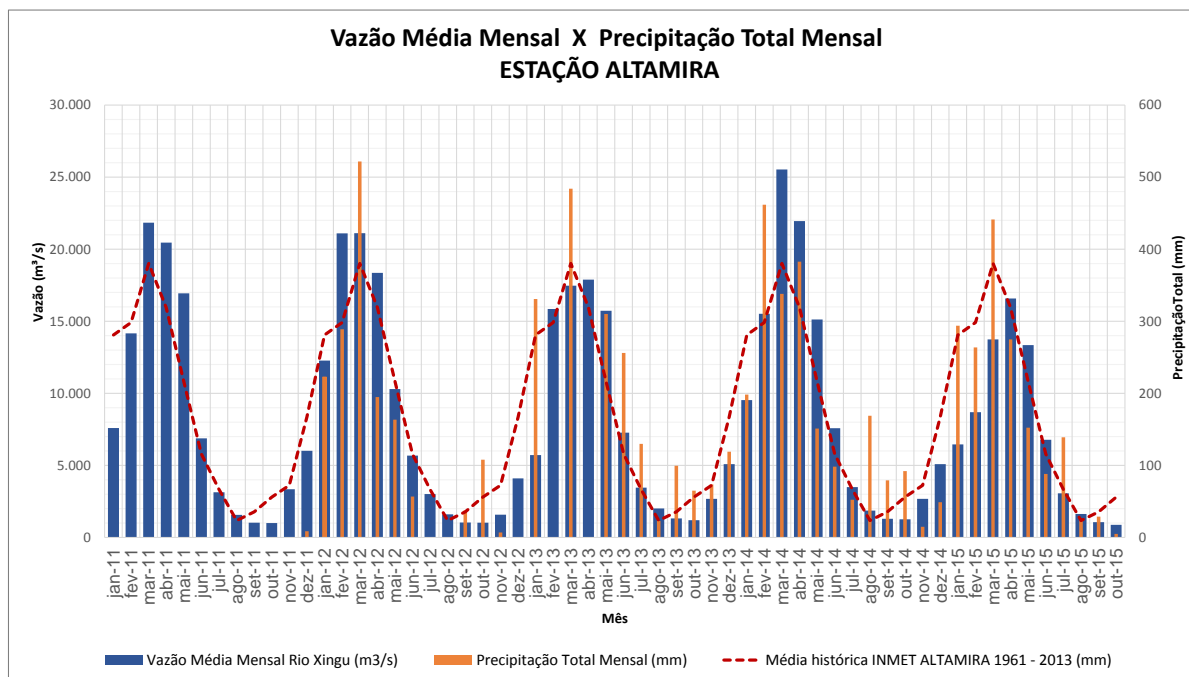


Figura 10.3 - 1 – Vazão média mensal do rio Xingu (m³/s) e precipitação total mensal (mm) em Altamira (PA), de dezembro de 2011 a outubro de 2015.

Para cada inspeção trimestral realizada é apresentado o registro fotográfico dos pontos monitorados, bem como as coordenadas UTM dos pontos vistoriados e a caracterização geológico-geotécnica. O **Anexo 10.3 - 5** apresenta o registro fotográfico das inspeções realizadas em janeiro e abril de 2015 e o **Anexo 10.3 - 6** apresenta o registro fotográfico das inspeções realizadas em julho e outubro de 2015.

Devido ao ciclo hidrológico da região que levou naturalmente ao rebaixamento da lâmina de água, durante o segundo semestre de 2015 os taludes/afloramentos e zonas de praia, bem como blocos rochosos, ficaram bastante expostos no leito e margens do rio Xingu.

Os pontos que apresentam maior suscetibilidade ou risco a algum tipo de processo de instabilização na região do futuro Reservatório Intermediário (RI) são os locais que passaram por processos de cortes e/ou movimentação de terra, gerando exposição de solo, isto é, estradas/vias de acesso e locais especificamente com intervenções da obra. Ressalta-se que durante, e principalmente após a formação do Reservatório Intermediário, atenção especial será dada ao longo das suas margens para verificação do possível aparecimento de pontos de encostas naturais, ou mesmo de corte/aterro,

que sofram ação de processos erosivos por embate de ondas, os quais deverão entrar na malha de monitoramento do presente Programa, caso necessário. Uma avaliação inicial foi feita no mês dezembro de 2015 (inspeção mensal), durante o início do enchimento do referido Reservatório, para já constatar possíveis locais que possam ser passíveis dessa ocorrência, que serão monitorados com maior atenção nas próximas inspeções trimestrais a serem iniciadas em janeiro de 2016.

Ressalta-se que durante a Inspeção Trimestral 15 (outubro/2015), foi inserido mais um ponto de monitoramento no presente Programa, no rio Xingu, denominado de R46, nas proximidades da área denominada “praia do Massanório”, sendo suas coordenadas UTM 374264/9644700 (**Figura 10.3 - 2**). O ponto apresenta talude com solo arenoso exposto devido à falta de vegetação e à redução do nível do rio, normal para o período de seca da região.



Figura 10.3 - 2 – Registro fotográfico do ponto R46 com coordenadas UTM 374264/9644700.

Por fim, informa-se que no período de 6 a 12/12/2015, conforme previsto para o período de enchimento dos reservatórios (iniciado no final de novembro/2015), foi realizada uma inspeção mensal para acompanhamento da estabilidade das encostas marginais e processos erosivos ao longo das margens do Reservatório do Xingu. Em função da época da referida inspeção ter ocorrido ainda na fase inicial do enchimento do Reservatório do Xingu, não foram observadas alterações significativas nos pontos monitorados em relação àquelas verificadas na inspeção realizada em outubro/2015.

Além disso, mantendo-se o padrão estabelecido desde o conteúdo do 6º Relatório Consolidado (julho de 2014), alguns pontos (pontos ENC44, CS23, CS24 e CS25) foram destacados devido à necessidade de acompanhamento da eventual variabilidade das condições geotécnicas e, caso fossem observadas mudanças significativas, deveriam ser propostas medidas mitigadoras ou então os mesmos seriam removidos da malha amostral, caso demonstrassem estabilização geotécnica.

A **Figura 10.3 - 3** ilustra a área de abrangência do ponto monitorado ENC44 (localização apresentada no **Anexo 10.3 - 2**), localizado na região do Dique 14E, onde as condições geológico-geotécnicas do local se mantiveram satisfatórias durante todo o ano de 2015, após terem sido implantadas, em outubro de 2013, medidas corretivas para melhorias das condições de acesso à região dos Diques 14D e 14E. Ressalta-se que em maio de 2013 (inspeção trimestral 05), esse ponto de estrada apresentava muitos sulcos erosivos ativos em região recoberta por Nitossolo Háplico eutrófico. Em função dessa situação, o referido ponto foi inserido na malha de monitoramento do presente Programa. Destaca-se que durante a inspeção trimestral de abril de 2015 foi observada intensa atividade de supressão vegetal na região, considerando-se que a mesma ficará dentro do Reservatório Intermediário.

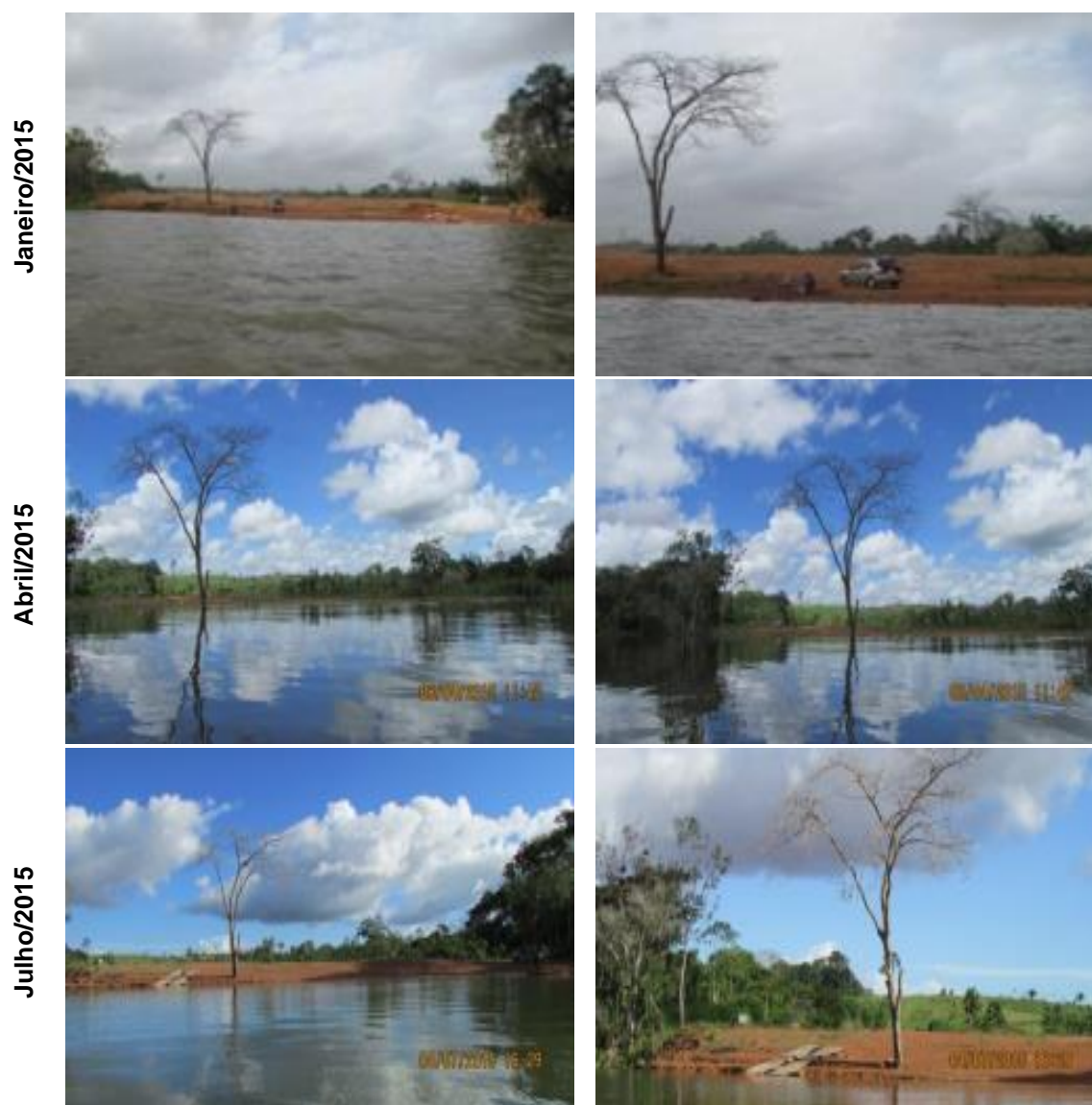
Em função da caracterização acima, informa-se que o ponto ENC44 é considerado estabilizado, sendo que, com a formação do Reservatório Intermediário, o mesmo será recomendado para remoção da malha amostral de monitoramento.

				Janeiro/2015
				Abril/2015
				Julho/2015
				Outubro/2015

Figura 10.3 - 3 – Situação da área de abrangência do ponto ENC44, nas inspeções realizadas no ano de 2015.

A **Figura 10.3 - 4** ilustra a área de abrangência do ponto monitorado CS23, situado a jusante da Casa de Força Principal, que sofreu intensa ação antrópica na margem esquerda do rio Xingu, em uma área privativa para construção de um atracadouro na área destinada a distrito industrial do município de Vitória do Xingu, a qual não está relacionado ao empreendimento de Belo Monte (localização apresentada no **Anexo 10.3 - 3**). As quatro inspeções trimestrais realizadas no ano de 2015 não evidenciaram qualquer tipo de alteração significativa das condições geológico-geotécnicas do local em relação às inspeções realizadas nos anos anteriores, a não ser a variação natural sazonal do nível do rio Xingu.

Ressalta-se que o referido ponto foi inserido na rede de monitoramento para se verificar as condições de estabilidade, em relação ao possível desenvolvimento de processos erosivos, devido à retirada de cobertura vegetal e à movimentação de terra relacionada às obras para construção do referido atracadouro, mesmo não havendo quaisquer interferências do empreendimento da UHE Belo Monte.



Outubro/2015



Figura 10.3 - 4 – Vista geral do ponto CS23 durante as quatro inspeções trimestrais realizadas em 2015.

A **Figura 10.3 - 5** ilustra a área de abrangência do ponto monitorado CS24 (localização apresentada no **Anexo 10.3 - 2**). Durante as inspeções realizadas em 2015, observou-se que a área apresenta-se aparentemente estável, com menor densidade da vegetação, no segundo semestre de 2015, por se tratar dos períodos de vazante e seca na região, considerando-se que a vegetação é fundamental para contenção da erosão, preservando a sustentação do terreno.

Ressalta-se que este ponto é monitorado no âmbito do Programa de Controle Ambiental Intrínseco - PCAI (PBA 3.1) e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD (PBA 3.2), sendo que atividades de integração futura com este último são inerentes ao conteúdo do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (atividade 8 do cronograma - monitoramento das áreas revegetadas no âmbito do PRAD, no Reservatório Intermediário).

Janeiro/2015



Abril/2015





Figura 10.3 - 5 – Vista geral do ponto CS24 durante as quatro inspeções trimestrais realizadas em 2015.

A **Figura 10.3 - 6** ilustra a área de abrangência do ponto monitorado CS25, situado no Travessão 45 (localização apresentada no **Anexo 10.3 - 2**). Durante as inspeções realizadas no ano de 2015, observou-se a reativação do processo de ravinamento, indicando a necessidade de implantação de drenagem pluvial, no trecho em questão, para mitigar totalmente a possibilidade de ravinamento ou de sulcos erosivos na referida via de acesso.

Ressalta-se que, considerando a movimentação de terra e os cortes abertos, o monitoramento dessa área é executado no âmbito do PBA 3.1 - PCAI e do PBA 3.2 - PRAD, para verificar a estabilização da área. Entretanto, seu monitoramento também foi acompanhado no contexto do presente Programa 10.3 (atividade de integração entre programas).





Figura 10.3 - 6 – Vista geral do ponto CS25 (Travessão 45) durante as quatro inspeções trimestrais realizadas em 2015.

10.3.2.2.2. INSTALAÇÃO DE MONITORES

Conforme mencionado nos relatórios consolidados anteriores, nos períodos de enchente e cheia a maior parte dos taludes do rio Xingu ficam submersos. Considerando este fato, bem como aquele de não terem sido observadas mudanças significativas nos taludes marginais monitorados que justifiquem a necessidade de instalação de novos monitores em pontos específicos com ocorrência comprovada de processos erosivos, decidiu-se interromper a atividade de instalação de monitores até o enchimento do reservatório.

Após o enchimento do Reservatório do Xingu, durante as atividades realizadas nas inspeções trimestrais, os taludes que ficarem expostos serão reavaliados e, caso seja identificada a necessidade de instalação e manutenção de monitores para auxílio no monitoramento da eventual evolução geotécnica das condições das encostas, os mesmos serão instalados.

Entretanto, apresenta-se a seguir uma avaliação geotécnica dos pontos onde foram inicialmente implantados monitores desde o início de execução do presente Programa, de forma a se manter uma continuidade do monitoramento que vem sendo caracterizado ao longo dos relatórios consolidados anteriores do presente PBA 10.3. Ressalta-se que a avaliação apresentada no presente Relatório Consolidado se atentou às observações feitas nas quatro inspeções trimestrais realizadas ao longo do ano de 2015, de forma a atualizar a continuidade do monitoramento dos referidos pontos dissertados abaixo.

10.3.2.2.2.1. PONTO R10

Após a perda do monitor instalado em outubro de 2013 (pisoteio de gado ou por ação de morador local), o monitoramento do Ponto R10 (localização apresentada no **Anexo 10.3 - 1**) estava sendo realizado levando-se em consideração as réguas existentes no local que não havia sofrido interferências de moradores da região. Entretanto, nas inspeções realizadas em 2015 (**Figura 10.3 - 7**) foi possível observar que este ponto foi totalmente descaracterizado devido às ações de supressão da vegetação executadas visando ao enchimento do Reservatório do Xingu, sendo que as réguas existentes foram removidas. Este ponto provavelmente ficará totalmente submerso (portanto não se espera nenhum problema erosivo) após a formação do Reservatório do Xingu, sendo que na próxima inspeção trimestral (janeiro de 2016) o mesmo deve ser recomendado para ser removido da rede de monitoramento do presente Programa.



Figura 10.3 - 7 – Vista geral do Ponto R10 nas quatro inspeções trimestrais realizadas em 2015.

10.3.2.2.2. PONTO CS22

O monitor no ponto CS22 (localização apresentada no **Anexo 10.3 - 3**) foi instalado em novembro de 2012 (inspeção trimestral 03), sendo que o mesmo não foi mais encontrado nas inspeções trimestrais posteriores. Nas inspeções trimestrais realizadas em 2015 (**Figura 10.3 - 8**) não foram observadas alterações no talude e/ou nos blocos rochosos existentes que caracterizavam o referido ponto, sendo que o monitor também não foi encontrado.

Vale reiterar que nos últimos relatórios consolidados se discutiu sobre a importância do monitoramento deste ponto, pelo mesmo estar localizado a jusante do Canal de Fuga da Casa de Força Principal (Belo Monte), sendo formado por um talude de solo com alta suscetibilidade a processos erosivos. Entretanto, os resultados dos estudos do setor de engenharia da obra concluíram que o escoamento de água proveniente do Canal de Fuga, para quaisquer condições de operação, não terá potência suficiente para interferir nas linhas de fluxo na calha natural, que são controladas pela morfologia local, caracterizada pela presença marcante de um profundo canal junto à margem direita do rio Xingu.

De acordo com o setor de engenharia, a água que sairá da Casa de Força Principal da UHE Belo Monte não interferirá com as condições naturais do rio junto a sua margem direita, não se justificando, portanto, quaisquer intervenções ou implantação de estruturas de proteção, neste momento. Mesmo considerando estas premissas, o ponto CS22 continuará sendo monitorado durante as próximas inspeções trimestrais para avaliação das suas condições geológico-geotécnicas, principalmente na fase inicial de operação da UHE Belo Monte.

Vistoria – janeiro/2015



Vistoria – abril/2015



Vistoria – julho/2015



Vistoria – outubro/2015



Figura 10.3 - 8 – Vista geral do Ponto CS22 nas quatro inspeções trimestrais realizadas em 2015.

10.3.2.2.3. PONTO AI05

O monitor no ponto AI05 (localizado na área urbana de Altamira - **Anexo 10.3 - 1**) foi instalado em novembro de 2012 (inspeção trimestral 03), sendo que o mesmo não foi mais encontrado (removido pela força da água ou por moradores da região) a partir da inspeção realizada em janeiro de 2014 (inspeção trimestral 08). Nas inspeções realizadas em 2015 (**Figura 10.3 - 9**), não foram observadas alterações significativas, a não ser a maior ou menor exposição do talude devido ao rebaixamento ou aumento da lâmina de água, natural de cada período. Após o enchimento e estabilização da lâmina de água do Reservatório do Xingu, será possível avaliar a necessidade ou não de reinstalação de novo monitor.

Conforme descrito nos relatórios consolidados anteriores, ressalta-se que nesse ponto foi coletada amostra indeformada para ensaios laboratoriais de caracterização de solo (classificada como de alto nível de erodibilidade). Os materiais pedogenéticos típicos dos neossolos flúvicos, relativos à amostra AI-05, são os que mais poderão apresentar fenômenos geotécnicos relativos à erodibilidade da camada superficial terrosa por ação pluviométrica (não se considerou aqui o efeito superposto, e agravante, de erosão por ação de arraste fluvial ou de impacto de ondas). Portanto, a continuidade do monitoramento deste ponto, durante as inspeções trimestrais, é importante no âmbito do presente Programa.



Janeiro/2015



Abril/2015



Julho/2015



Outubro/2015

Figura 10.3 - 9 – Vista geral do Ponto AI05 nas quatro inspeções trimestrais realizadas em 2015 – próximo à área urbana de Altamira.

10.3.2.3. ACOMPANHAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS INVESTIGAÇÕES

Conforme caracterizado nos relatórios consolidados semestrais anteriores, o conceito de que os processos de risco verificados na AID da UHE Belo Monte são associados aos três fatores primordiais citados abaixo se consolida em função da análise e consistência dos resultados e dados coletados durante as atividades de investigação realizadas desde o início da implantação deste Programa, que foram complementadas com as quatro inspeções trimestrais do ano de 2015:

1. 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;
2. Erosão linear composta por sulcos ou ravinamentos em regiões de erodibilidade elevada ou onde já existem processos instalados em pontos da encosta, em função de suas características pedológicas, da elevada declividade e das características geotécnicas; e
3. Aspectos relacionados (entre outros fatores) com a possibilidade de queda de blocos de pequenas e grandes dimensões junto às margens e encostas, acúmulo de blocos rochosos e cavidades naturais, predominantemente por suas características litológicas (tipos petrográficos) e estruturais (fraturas e falhas).

Na área do reservatório no rio Xingu, tais fatores ocorrem em maior ou menor grau em certos pontos de monitoramento e podem igualmente estar associados entre si ou ocorrerem de forma isolada. O grau de severidade qualitativa de cada ponto vistoriado, no que tange aos aspectos acima, é apresentado ao longo de observações inseridas nos **Anexos 10.3 - 5** e **10.3 - 6**. Nesses Anexos é caracterizado e fotografado cada ponto de monitoramento que compõe o PBA 10.3, para cada uma das campanhas trimestrais realizadas, possibilitando uma avaliação comparativa das características geológico-geotécnicas das encostas ao longo de todo o período já monitorado.

10.3.2.3.1. FENÔMENOS OBSERVADOS AO LONGO DOS PONTOS VISTORIADOS

Conforme já mencionado anteriormente, as inspeções trimestrais visam oferecer subsídios para que se possa determinar os graus de suscetibilidade à ocorrência desses processos de instabilização, assim como suas criticidades, em diversos trechos e/ou setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento.

As características geológico-geotécnicas das encostas marginais na região dos futuros reservatórios foram definidas nas 15 (quinze) inspeções trimestrais realizadas de maio de 2012 até outubro de 2015. Os resultados obtidos e consolidados até o momento, já

incluindo as quatro inspeções trimestrais do ano de 2015, expressam ausência de processos instabilizatórios significativos nos pontos monitorados, ou seja, as condições estão razoavelmente estáveis e/ou pouco alteradas sob o ponto de vista geotécnico e de suscetibilidade ao aparecimento de fenômenos degradatórios de erodibilidade, falta de estabilidade ou de deslizamento superficial ou profundo de origem geotécnica (rolamento de blocos, solifluxão, deslizamento de camadas de terra e fenômenos associados).

Também 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. A cobertura vegetal secundária age como uma camada protetora ao desenvolvimento de processos erosivos, escorregamentos e demais problemas de movimentação de massa encosta abaixo. Para a estabilização e atenuação de eventuais processos geotécnicos instabilizatórios, a manutenção da cobertura vegetal, o adensamento de gramíneas e proteção vegetal, em trechos recém-escavados ou em fase de recuperação, são fundamentais.

Destaca-se que as informações obtidas desde o início do presente Programa mostram elevada estabilidade geotécnica dos pontos monitorados, fato decorrente da seguinte associação de fatores:

- Presença predominante de rochas faneríticas grossas, sem planos de acamamento ou de foliação penetrativos, os quais facilitam a instabilização das rochas e saprolitos;
- Clima chuvoso que permite a rápida regeneração da vegetação em períodos de alguns meses;
- Relativa estabilidade dos taludes naturais do rio Xingu (que permite a elevação e rebaixamento da lâmina de água sem desenvolver quedas e deslizamentos); e
- Aplicação de ações, por parte do Consórcio Construtor, para minimizar efeitos decorrentes da abertura de vias de acesso e outras intervenções necessárias ao desenvolvimento das obras.

Adicionalmente, informa-se que, para a fase de enchimento já foi realizada uma inspeção mensal em dezembro de 2015, onde não foram observadas alterações significativas nos pontos monitorados. Nas áreas mais próximas à barragem principal, em Pimental, alguns pontos já se encontram parcial ou totalmente submersos. Para esses pontos será sugerida (após a finalização do enchimento) sua remoção da rede de monitoramento, tendo em vista que os mesmos não estarão mais sujeitos às variações de lâmina de água, nem dos ventos. Os demais pontos serão avaliados após o término do enchimento dos reservatórios. Além disso, é importante destacar que pode ocorrer a inserção de novos pontos de monitoramento devido à formação dos reservatórios, principalmente ao longo das margens do Reservatório Intermediário.

Mudanças que possam vir a ocorrer em função da implantação dos reservatórios só poderão ser observadas após a formação e estabilização dos reservatórios do Xingu e Intermediário. Portanto, conclui-se que a partir da plena formação dos reservatórios do empreendimento, e posterior etapa de operação da UHE Belo Monte, se iniciará uma nova etapa do PBA 10.3. Com a continuidade na execução das inspeções trimestrais, se estabelecerá uma avaliação das características geológico-geotécnicas das encostas marginais frente a esta nova situação, tanto a montante quanto a jusante dos barramentos de Pimental e de Belo Monte.

Alguns aspectos devem ser colocados como questões chaves para a mitigação dos pontuais fenômenos geotécnicos da AID da UHE Belo Monte, ora sob observação, a saber:

1. Existe potencial para o surgimento, a continuação ou o desenvolvimento de processos erosivos (erosão linear, laminar ou generalizada), além de instabilidades localizadas de taludes associados ou não à movimentação de blocos rochosos, em trechos de antigas e novas estradas marginais, ao longo dos futuros reservatórios e no entorno do empreendimento. Nestes casos, os monitoramentos são conduzidos pelos PBAs: PCAI (3.1) e PRAD (3.2). Entretanto, conforme mencionado no item 10.3.2.2.1 “*Inspeções Trimestrais*”, sugere-se que os pontos CS24 e CS25, e outros que caracterizam esta situação, continuem a ser monitorados no contexto do presente Programa;
2. Na área urbana de Altamira, a medida mais apropriada para se ter instrumentos para responder a questões específicas após o enchimento do reservatório é a continuidade e integração com o monitoramento dos níveis de água (Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas - PBA 11.3.1), principalmente nas áreas mais próximas ao reservatório do Xingu;
3. A continuidade do monitoramento das margens dos reservatórios, especialmente após a fase de enchimento e início de operação da UHE Belo Monte, é importante para avaliar se as variáveis e condicionantes existentes irão sofrer alteração, mudando o estado atual de atenuação (e mitigação em alguns pontos) de eventuais efeitos insalubres de origem geotécnica que são gerados por ação antrópica, de ondas, de queda de blocos, de uso inadequado do terreno (pastagens, gado etc.); e
4. Nas próximas inspeções também devem ser verificados os locais em que já vêm sendo observados processos de assoreamento por sedimentação de materiais erodidos a partir das margens e da AID. Estas observações de caráter qualitativo deverão ser feitas sempre de forma a se verificar e se avaliar se estará ocorrendo alguma variação das condições geológico-geotécnicas desses pontos em relação à fase anterior ao enchimento dos reservatórios.

No **Quadro 10.3 - 2** são apresentados comentários e comparações visuais diretas (ou “típicas”) de alguns pontos vistoriados. São apresentados exemplos típicos da região, onde se observa nitidamente a redução do nível do rio Xingu durante o período de vazante (junho-agosto) e seca (setembro-novembro), fato que aumenta a exposição

dos taludes e/ou blocos e afloramentos rochosos. A análise comparativa da documentação fotográfica, bem como das observações realizadas durante as inspeções relacionadas a esta redução do nível de água, mostra que:

- Ocorrem mudanças na cobertura vegetal, para maior ou menor densidade em uma mesma área, principalmente em função da sazonalidade climática;
- Na maioria dos pontos vistoriados, não são observadas mudanças significativas nos aspectos e fenômenos geotécnicos diretamente relacionados ao risco geotécnico, seja de erosão, deslizamento ou de queda e rolamento de blocos/lascas rochosas;
- No rio Xingu, as mudanças perceptíveis nos taludes, pelo aparecimento de praias ou de zonas de deposição de depósitos aluvionares ou de taludes localizados, relacionadas ao regime de vazão do rio, tenderão a desaparecer quando o Reservatório do Xingu for formado de forma definitiva. Já para a área do Reservatório Intermediário, este tipo de avaliação só poderá ser feita após a plena formação do mesmo (final de janeiro de 2016); e
- Outra situação particular observada em pontos específicos de afloramentos rochosos é o desenvolvimento e formação de lascas e/ou blocos naturais devido à variação da lâmina de água, que pode causar a individualização de camadas rochosas superiores e sua posterior queda ou deslocamento (por exemplo, nos pontos R42, ENC04 e ENC62/63 - **Anexo 10.3 - 5**).

Quadro 10.3 - 2 – Exemplos típicos da comparação das situações analisadas durante as inspeções trimestrais realizadas

Exemplo 1 - Ponto R03



Inspeção Trimestral 1 (maio/2012 - cheia): Presença de um depósito de tálus com possível risco de quedas de blocos rochosos, em região pouco vegetada (desmatamento por efeito antrópico) em encosta de declividade média de 20°. Pontos de início de erosão linear por sulcos, pela concentração de escoamento de água na base da encosta por efeito antrópico e pisoteio de animais.



Inspeção Trimestral 2 (agosto/2012 - vazante): Observa-se apenas mudança da vegetação e o aparecimento de uma “praia” de blocos rochosos pelo rebaixamento do nível do rio. O risco geotécnico permanece o mesmo neste ponto, como em todos os outros casos semelhantes avaliados.



Inspeção Trimestral 3 (novembro/2012 - seca): A susceptibilidade de fenômeno geotécnico permanece o mesmo, como em todos os outros casos semelhantes aqui avaliados.



Inspeção Trimestral 4 (fevereiro/2013 - enchente): Maior densidade de gramíneas. Devido ao nível mais elevado do rio Xingu encobre as rochas aflorantes na base, observadas na inspeção anterior.



Inspeção Trimestral 5 (maio/2013 - cheia): Área não apresenta potencialidade a instabilizações. Nota-se o início do rebaixamento do nível do rio Xingu.



Inspeção Trimestral 6 (agosto/2013 - vazante): Área potencialmente estável. Maior exposição das rochas próximas à margem do rio Xingu (redução de nível).



Inspeção Trimestral 7 (outubro/2013 - seca): Área potencialmente estável. Maior exposição das rochas próximas à margem do rio Xingu, devido à redução de seu nível.



Inspeção Trimestral 8 (janeiro/2014 - enchente): Área potencialmente estável. Menor exposição das rochas próximas à margem do rio Xingu, devido à elevação de seu nível.



Inspeção Trimestral 9 (abril/2014 - cheia): Área potencialmente estável. Menor exposição das rochas próximas à margem do rio Xingu, devido à elevação de seu nível.



Inspeção Trimestral 10 (julho/2014 - cheia): Área potencialmente estável. Nota-se leve diminuição da vegetação na encosta e maior exposição das rochas próximas à margem do rio Xingu, devido ao rebaixamento de seu nível.



Inspeção Trimestral 11 (outubro/2014 - seca): Área potencialmente estável. Nota-se diminuição da vegetação na encosta e maior exposição das rochas próximas à margem, devido ao rebaixamento do nível do rio Xingu. Pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 12 (janeiro/2015 - enchente): Área potencialmente estável. Nota-se aumento da vegetação na encosta e menor exposição das rochas próximas à margem, devido ao aumento do nível do rio Xingu. Pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 13 (abril/2015 - cheia): Área potencialmente estável. Nota-se aumento da vegetação na encosta e a cobertura das rochas próximas à margem devido ao aumento do nível do rio Xingu. Pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 14 (julho/2015 - vazante): Área aparentemente estável. Diminuição do nível do rio, com o aumento da exposição dos blocos rochosos na base do morro.



Inspeção Trimestral 15 (outubro/2015 - seca): Maior exposição dos blocos rochosos na base do talude e no leito do rio. Área aparentemente estável.

Exemplo 2 – Ponto CS10









Inspeção Trimestral 1 (maio/2012 - cheia): Margem degradada por ação antrópica e natural. Em alguns pontos, nota-se uma leve erosão laminar associada à ação antrópica, fluvial e pluvial, interconectadas. Estende-se por pontos do talude de margem do canal em alturas inferiores a 2,0 m. Na saída do igarapé, a presença de erosão do tipo linear em sulco e em



Inspeção Trimestral 2 (agosto/2012 - vazante): Semelhante ao caso do exemplo anterior, é perceptível o aumento da praia em função da vazante do rio. Há uma leve modificação da cobertura vegetal. Novamente não há mudanças consideráveis no risco geotécnico já definido anteriormente para este ponto.



Inspeção Trimestral 3 (novembro/2012 - seca): Novamente não há consideráveis mudanças no risco geotécnico já definido anteriormente para este ponto.

<p>canaletas de saída de água, em trechos com inclinação superior a 45° e altura próxima dos 3 m, em extensão de 30 m ao longo da margem do canal.</p>		
 <p>Inspeção Trimestral 4 (fevereiro/2013 - enchente): Só foi observada redução da zona de praia devido ao aumento do nível do rio.</p>	 <p>Inspeção Trimestral 5 (maio/2013 - cheia): Área sem alterações perceptíveis em relação às vistorias anteriores.</p>	 <p>Inspeção Trimestral 6 (agosto/2013 - vazante): Aumento da zona de praia devido à redução do nível do rio Xingu.</p>
 <p>Inspeção Trimestral 7 (outubro/2013 - seca): Aumento da zona de praia devido à redução de nível do rio Xingu. Semelhante aos casos exemplificados anteriormente, sem mudanças perceptíveis do risco geotécnico original.</p>	 <p>Inspeção Trimestral 8 (janeiro/2014 - enchente): Redução da zona de praia devido à elevação do nível do rio Xingu.</p>	 <p>Inspeção Trimestral 9 (abril/2014 - cheia): Área potencialmente estável. Menor exposição do talude e da zona de praia devido à elevação do nível do rio Xingu.</p>



Inspeção Trimestral 10 (julho/2014 - vazante): Área potencialmente estável. Maior exposição do talude em relação à vistoria anterior devido ao rebaixamento do nível do rio Xingu em relação à vistoria anterior.



Inspeção Trimestral 11 (outubro/2014 - seca): Área aparentemente estável. Devido ao rebaixamento do nível do rio observa-se maior exposição do talude em relação à vistoria anterior. Novamente, pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 12 (janeiro/2014 - enchente). Área aparentemente estável. Devido ao aumento do nível do rio observa-se menor exposição do talude em relação à vistoria anterior. Novamente, pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 13 (abril/2015 - cheia). Área aparentemente estável. Menor exposição do talude e desaparecimento da zona de praia.



Inspeção Trimestral 14 (julho/2015 - vazante): Maior exposição do talude devido à diminuição do nível do rio. Foi instalado marco vertical (MV = 1 metro acima do solo).



Inspeção Trimestral 15 (outubro/2015 - seca): Maior exposição do talude e da zona de praia devido ao rebaixamento da lâmina d'água. Marco vertical foi retirado do local, provavelmente por moradores.

Exemplo 3 - Ponto CS20



Inspeção Trimestral 1 (maio/2012 - cheia): Região degradada pela existência de uma estrada e um embarcadouro de gado junto à margem. Região extensivamente desmatada e sujeita a ação antrópica. Nota-se a presença de uma estrada de uso local, com talude lateral vertical de cerca de 2 metros de altura máxima, onde há uma leve erosão linear pela presença de sulcos ou canaletas de concentração de água.



Inspeção Trimestral 2 (agosto/2012 - vazante): Neste local, ao contrário dos outros exemplos, houve um aparente aumento da densidade da cobertura vegetal (tornando menos visível a estrada lateral). A zona de praia junto ao rio Xingu aumentou, pelos motivos já citados, e o risco geotécnico continua idêntico ao já definido anteriormente.



Inspeção Trimestral 3 (novembro/2012 - seca): Não foram observadas alterações em comparação à inspeção anterior.



Inspeção Trimestral 4 (fevereiro/2013 - enchente): Foi observada redução da zona de praia devido ao aumento do nível do rio.



Inspeção Trimestral 5 (maio/2013 - cheia): Área estável e sem grandes mudanças em relação às situações anteriores. Notar pequena modificação da densidade arbustiva ao lado direito da foto.



Inspeção Trimestral 6 (agosto/2013 - vazante): Região degradada devido ao desmatamento, uso e ocupação, abertura de estrada de acesso e embarcadouro de animais de corte à margem do rio.



Inspeção Trimestral 7 (outubro/2013 - seca): Área aparentemente estável, sem mudança de risco geotécnico em relação aos valores originais.



Inspeção Trimestral 8 (janeiro/2014 - enchente): Área aparentemente estável, mesmo com a elevação do nível do rio, notando-se apenas uma redução da exposição do talude.



Inspeção Trimestral 9 (abril/2014 - cheia): Área aparentemente estável sob o ponto de vista geotécnico, observando-se ainda uma redução da exposição do talude, devido à elevação do nível do rio.



Inspeção Trimestral 10 (julho/2014 - vazante): Área aparentemente estável sob o ponto de vista geotécnico. Observa-se redução da exposição do talude devido ao rebaixamento do nível do rio Xingu em relação à vistoria anterior.



Inspeção Trimestral 11 (outubro/2014 - seca): Área aparentemente estável. Devido ao rebaixamento do nível do rio observa-se maior exposição do talude em relação à vistoria anterior. Pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 12 (janeiro/2015 - enchente): Área aparentemente estável. Pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 13 (abril/2015 - cheia): Área aparentemente estável, devido ao aumento do nível do rio observa-se a cobertura do talude em relação à vistoria anterior.



Inspeção Trimestral 14 (julho/2015 - vazante): Área aparentemente estável. Devido à diminuição do nível do rio, observa-se a exposição do talude, recoberto na vistoria anterior.



Inspeção Trimestral 15 (outubro/2015 - seca): Área aparentemente estável. Maior exposição do talude devido ao rebaixamento da lâmina d'água.

Exemplo 4 – Ponto ENC50




Inspeção Trimestral 1 (maio/2012 - cheia): Encosta vegetada (pasto) com matacões residuais de rocha do embasamento cristalino quartzo-feldspática na superfície, com possível processo de risco geotécnico associado ao rolamento de matacões.



Inspeção Trimestral 2 (agosto/2012 - vazante): Há perceptível mudança na cobertura vegetal nos casos comparados, sem haver, no entanto, qualquer mudança de origem geotécnica, ou seja, ao aparecimento de processos relacionados à erosão, ao rolamento de blocos na encosta.



Inspeção Trimestral 3 (novembro/2012 - seca): Não foram observadas alterações em comparação à inspeção anterior.

 <p>Inspeção Trimestral 4 (fevereiro/2013 - enchente): Observa-se apenas maior densidade de gramíneas e crescimento de arbustos, devido ao aumento das chuvas.</p>	 <p>Inspeção Trimestral 5 (maio/2013 - cheia): Área sem alterações.</p>	<p>Vistoria de Agosto de 2013 inviabilizada, devido à interdição de trecho no Travessão 45.</p>
 <p>Inspeção Trimestral 7 (outubro/2013 - seca): Área aparentemente estável, sem mudança de risco geotécnico.</p>	 <p>Inspeção Trimestral 8 (janeiro/2014 - enchente): Área estável, sem mudança de risco geotécnico.</p>	 <p>Inspeção Trimestral 9 (abril/2014 - cheia): Área estável, sem mudança de risco geotécnico.</p>



Inspeção Trimestral 10 (julho/2014 - vazante): Área estável, sem mudança de risco geotécnico.



Inspeção Trimestral 11 (outubro/2014 - seca): Área sem alterações. Em suma, pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 12 (janeiro/2015 - enchente): Área sem alterações. Em suma, pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 13 (abril/2015 - cheia): Área sem alterações. Em suma, pouca diferenciação de características em relação às visitas anteriores em épocas similares.



Inspeção Trimestral 14 (julho/2015 - vazante): Área em processo de supressão vegetal.



Inspeção Trimestral 15 (outubro/2015 - seca): Área sem alterações significativas em relação à inspeção de julho/2015.

Exemplo 5 - ponto ENC46



Inspeção Trimestral 1 (maio/2012 - cheia): Encosta vegetada, com matacões residuais de rocha cristalina.



Inspeção Trimestral 2 (agosto/2012 - vazante): Encosta vegetada, com matacões residuais de rocha cristalina, houve um aumento na densidade de vegetação.



Inspeção Trimestral 3 (novembro/2012 - seca): Área estável, sem alterações.



Inspeção Trimestral 4 (fevereiro/2013 - enchente): Encosta vegetada, com matacões residuais de rocha cristalina, porém estável.



Inspeção Trimestral 5 (maio/2013 - cheia): Área estável, a via de acesso ao local foi revestida com brita, melhorando a capacidade de infiltração.



Inspeção Trimestral 6 (agosto/2013 - vazante): Apesar da presença de matacões, área estável.



Inspeção Trimestral 7 (outubro/2013 - seca): Área aparentemente estável.



Inspeção Trimestral 8 (janeiro/2014 - enchente): Área aparentemente estável. Nota-se um adensamento na cobertura vegetal.



Inspeção Trimestral 9 (abril/2014 - cheia): Área aparentemente estável.



Inspeção Trimestral 10 (julho/2014 - vazante): Área aparentemente estável.



Inspeção Trimestral 11 (outubro/2014 - seca): Área aparentemente estável.



Inspeção Trimestral 12 (janeiro/2015 - enchente): Área aparentemente estável.



Inspeção Trimestral 13 (abril/2015 - cheia): Área aparentemente estável, mostrando Pouca diferenciação em relação a visitas anteriores.



Inspeção Trimestral 14 (julho/2015 - vazante): Área estável.



Inspeção Trimestral 15 (outubro/2015 - seca): Área estável.

10.3.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS

A planilha de atendimento aos objetivos do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos é apresentada na sequência.

OBJETIVOS GERAIS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	STATUS DE ATENDIMENTO	ALTERAÇÕES DE ESCOPO OU PRAZO	JUSTIFICATIVA PARA O STATUS E ALTERAÇÕES
Identificação e caracterização de forma detalhada dos 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. Deve permitir a determinação dos graus de susceptibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se assim a influência do reservatório.	-	Em atendimento	-	As informações obtidas a cada inspeção trimestral realizada são apresentadas com descrição pontual como anexo fotográfico. Até o momento já foram realizadas 15 inspeções trimestrais (das 31 previstas no PBA). As inspeções trimestrais continuarão sendo desenvolvidas até T4 de 2017.
O desenvolvimento do programa deve 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 relevantes suscetibilidade e criticidade, específicas para cada caso.	-	Em atendimento	-	As indicações de medidas de proteção são feitas de acordo com as observações feitas in situ durante as inspeções trimestrais realizadas, onde nada foi encontrado até o momento que exigisse ações. Nos casos necessários, ações serão melhor detalhadas após o enchimento dos reservatórios e início da operação da UHE.
Permitir a determinação dos graus de susceptibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se assim a influência do reservatório.	-	Em atendimento	-	As características dos processos de instabilização são analisadas à cada inspeção realizada e subsidiarão a análise da influência dos reservatórios na fase pós enchimento.

10.3.4. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS

A planilha de atendimento às metas do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos é apresentada na sequência.

META	STATUS DE ATENDIMENTO	ALTERAÇÕES DE ESCOPO OU PRAZO	JUSTIFICATIVA PARA O STATUS E ALTERAÇÕES
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.	Em atendimento	-	Já foram realizadas 15 inspeções trimestrais, nas quais são observados e monitorados os pontos sugeridos no PBA, bem como novos pontos que apresentam características que justifiquem o monitoramento.
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.	Em atendimento	-	Os processos e mecanismos de instabilização são identificados e monitorados durante as inspeções trimestrais que se desenvolverão até o fim do programa.
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.	Em atendimento	-	As características físicas são observadas durante as inspeções trimestrais e servirão de subsídio para a avaliação da suscetibilidade após o enchimento dos reservatórios. As inspeções trimestrais continuarão sendo desenvolvidas até o fim do programa.
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.	Não iniciada	-	Atividade pós-enchimento.
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.	Em atendimento	-	As indicações de medidas de proteção são feitas de acordo com as observações in situ durante as inspeções trimestrais realizadas. Nos casos necessários, esta ação será melhor detalhada após o enchimento dos reservatórios e início da operação da UHE.
Fornecer subsídios para as ações a serem consideradas no caso de o enchimento do reservatório criar condições de risco para as edificações de Altamira.	Não iniciada	-	Atividade pós-enchimento.

META	STATUS DE ATENDIMENTO	ALTERAÇÕES DE ESCOPO OU PRAZO	JUSTIFICATIVA PARA O STATUS E ALTERAÇÕES
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.	Não iniciada	-	Atividade pós-enchimento.
Fornecer subsídios e orientação para a continuidade do programa.	Não iniciada	-	Atividade pós-enchimento.

10.3.5. ATIVIDADES PREVISTAS

Para a continuidade do presente Programa 10.3, permanecerão em desenvolvimento atividades técnicas de campo, dentre as quais se destacam as inspeções trimestrais periódicas, que estão previstas e estabelecidas até o quarto trimestre de 2017, conforme preconizado em seu cronograma. Além disso, está programada a execução de mais uma campanha mensal a ser realizada em fevereiro de 2016, que abrangerá o período logo após o pleno enchimento dos reservatórios do Xingu e Intermediário da UHE Belo Monte.

Reitera-se que essas inspeções continuarão a possibilitar o acompanhamento das condições de estabilidade das encostas marginais e dos processos erosivos na fase pós-enchimento dos reservatórios e, conseqüentemente, na etapa de operação da UHE Belo Monte, nos trechos do Reservatório Intermediário, situados ao longo das estradas marginais da região, 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 lago e da saída de água do Canal de Fuga, na região da AID do empreendimento.

Ressalta-se que as futuras inspeções de campo irão proporcionar a verificação do comportamento geológico-geotécnico das encostas marginais naturais ao longo de toda a extensão, tanto do Reservatório Intermediário quanto do Reservatório do Xingu, onde será avaliada e constatada a necessidade de alteração e/ou inserção de novos pontos na rede de monitoramento do Programa e a verificação da necessidade de proposição de medidas de proteção de encostas frente às questões de instabilidade, caso detectadas. Portanto, a continuidade de execução das inspeções objetiva constatar o futuro aparecimento ou não, e a reativação ou não, de novos e antigos processos erosivos ao longo das encostas marginais de ambos os reservatórios, e também nas encostas situadas a jusante dos barramentos, sendo que os dados e resultados a serem obtidos, durante e após o enchimento dos reservatórios, serão comparados à caracterização feita antes do enchimento, que foi consolidada a partir dos dados e resultados obtidos das 15 (quinze) inspeções trimestrais citadas no presente documento.

Portanto, conclui-se que a discriminação de futuros e eventuais processos instabilizatórios, que possam a vir se desenvolver em função da plena formação e operação dos reservatórios, deverá ser subsidiada por todas as informações obtidas durante as atividades de monitoramento realizadas no contexto do presente Programa. O monitoramento também deverá determinar como se espera atenuar e estabilizar tais processos nos locais, se observados e se instalados ativamente. Caso na fase de pós-enchimento dos reservatórios e operação da UHE Belo Monte os monitoramentos indiquem essa intensificação/agravamento ou aparecimento de novos processos instabilizatórios, principalmente relacionados à erosão e deslizamentos de terras, ações de proteção/mitigação deverão ser propostas, para cada caso, ou para um conjunto de situações com causas similares.

Nas margens do rio Xingu (a montante ou a jusante da barramento de Pimental e de Belo Monte) e da planície de inundação fluvial, caso as condições dos taludes

(naturais e artificiais) e das encostas (expostas ou cobertas por vegetação) permaneçam como estão, as ações de mitigação ou de proteção poderão ser desenvolvidas apenas de forma pontual.

Vale reforçar, ainda, a atenção especial que será e já está sendo dada nas avaliações das condições geológico-geotécnicas das encostas marginais do Reservatório Intermediário, nos períodos durante e após enchimento. Esta atenção se deve ao fato de que a região alagada, e principalmente as margens formadas, correspondem a locais que naturalmente não estavam sujeitas à influência de reservatório de água, o qual poderá resultar na subida do lençol freático e de suas interferências, além da ação do embate de ondas nas referidas margens ali formadas.

Adicionalmente, informa-se que todos os resultados e dados obtidos nas inspeções mensais e trimestrais a serem realizadas propiciarão a continuidade da atividade de atualização do mapa geológico-geotécnico, que já é feita, sempre que necessária, após cada inspeção trimestral de campo executada.

Portanto, todas as atividades mencionadas acima continuarão a ser desenvolvidas visando à continuidade no atendimento das metas e objetivos estabelecidos para o Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos.

Por fim, considerando a recomendação estabelecida pelo IBAMA, tanto no Parecer nº 02001.005036/2014-17 (análise do Sexto RC – 19/12/2014), quanto no Parecer nº 02001.003622/2015-08 (análise de solicitação a LO – 10/09/2015), relacionada à apresentação de uma proposta de mitigação de eventuais impactos na afetação de fundação de obras civis em decorrência do enchimento do Reservatório do Xingu, seguem as seguintes considerações:

- Foi estabelecida uma ampla integração entre as atividades executivas do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos com as atividades do Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas (PBA 11.3.1, que é integrante do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas da UHE Belo Monte). Destaca-se que o Projeto 11.3.1 tem como objetivo principal caracterizar os níveis de água dos aquíferos nas áreas de interesse e suas variações antes, durante e após o enchimento dos reservatórios, sendo que os dados coletados antes e durante o enchimento serão comparados aos dados pós-enchimento para se verificar se houve elevação dos níveis freáticos, inclusive na área urbana de Altamira. Em relação ao risco de possível afetação de fundações de obras civis, após a coleta e avaliação dos dados de medição de níveis pós-enchimento, caso seja necessário, serão sugeridas medidas para mitigação de eventuais impactos em decorrência do enchimento do reservatório Xingu. Entretanto, ressalta-se ainda que a Norte Energia, como medida preventiva e efetiva, realizou a remoção de edificações, palafitas e estruturas, e, conseqüentemente, a relocação das famílias que ali residiam ao longo das margens dos igarapés Altamira, Ambé e Pannels nas áreas abaixo da cota 100,0 m. Também foi executada a reconformação geométrica das margens dos referidos igarapés. Estas ações

integradas diminuiriam significativamente a possibilidade do aparecimento de problemas geotécnicos relacionados à instabilidade de fundações de estruturas e edificações na referida região em tela;

- Em relação à mitigação de eventuais impactos relacionados à afetação de fundação de obras civis em decorrência da formação do Reservatório do Xingu após seu enchimento e estabilização, sendo detectados problemas relacionados à elevação do nível freático, podem ser consideradas futuramente algumas medidas/ações:
 - Problemas relacionados ao saneamento deverão ser minimizados e sanados com o pleno funcionamento da rede de água e esgoto na área urbana de Altamira já implantada pela Norte Energia. Nos locais nos quais o nível freático máximo se estabilizar a menos de 2 m, fossas existentes deverão ser desativadas, esgotadas, desinfectadas e isoladas, para se evitar contaminação do aquífero;
 - Caso seja identificada piora na qualidade da água subterrânea, poços rasos e/ou cisternas também poderão ser desativados e concretados, caso tal ação for considerada eficaz;
 - Para casos nos quais se identifique evolução de patologias nas edificações, propõe-se o preenchimento de fendas, implantação de reforços estruturais e/ou melhoria da salubridade ambiental. As ações propostas neste item se referem aos aspectos estruturais, que em seu conjunto devem diminuir a umidade na base de paredes e nos baldrame, resultando na melhoria da estabilidade estrutural da edificação e conseqüentemente na melhoria da qualidade de vida dos ocupantes das edificações afetadas pela elevação do nível de água. Cinco (5) ações podem ser enumeradas para se alcançar os objetivos desta intervenção: reforço de fundação; revestimento de paredes; implantação de calçadas/canaletas; instalação de calhas; e tubulação para afastamento de águas servidas;

A adoção dessas ações integradas entre os PBAs 10.3 e 11.3.1 propiciará o pleno atendimento da referida recomendação estabelecida pelo IBAMA, visando, inclusive, ao cumprimento das metas e objetivos dos mesmos.

Espera-se que, para a área urbana da cidade de Altamira, as áreas mais elevadas da cidade não sofram modificação com relação às propriedades geotécnicas e aos riscos de desenvolvimento de patologias em edificações. Mesmo nas áreas mais próximas às margens não se esperam mudanças em relação ao que já acontece anualmente com os ciclos sazonais do rio Xingu.

10.3.6. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS

O Cronograma das Atividades Previstas apresentado neste item para a continuidade do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos sofreu apenas uma adequação em relação àquele que foi encaminhado no conteúdo do documento de atendimento ao item 2 do Ofício OF 02001.006165/2015-03 DILIC/IBAMA.

Esta adequação refere-se a não execução da campanha mensal que seria realizada em novembro de 2015, levando em consideração que o início do enchimento do Reservatório do Xingu estava programado originalmente para outubro/2015. Entretanto, como o início do enchimento só ocorreu na segunda quinzena de novembro/2015, a campanha adicional mensal entre as campanhas trimestrais previstas no presente Programa só ocorreu em dezembro/2015, abortando-se aquela prevista para novembro/2015.

É importante destacar que no presente Relatório Consolidado é ratificada a alteração no prazo de conclusão do Programa 10.3 para o final do quarto trimestre de 2017, conforme apresentado no documento (CE 0205/2015-DS) de atendimento ao item 2 do Ofício OF 02001.006165/2015-03 DILIC/IBAMA, que também serviu como norteador para a equipe técnica do IBAMA na análise da solicitação de Licença de Operação (LO) da UHE Belo Monte.

Na oportunidade, foi relatado que o PBA 10.3 estabelece em seu texto um período mínimo de monitoramento de dois anos após o enchimento do Reservatório Intermediário e, conseqüentemente, do Reservatório do Xingu, que, somados aos dois anos de monitoramento antes do enchimento e ao período durante este enchimento, compreendem um total de cinco anos de monitoramento para este Programa.

Portanto, conclui-se que o período estabelecido de cinco anos no PBA para implantação e desenvolvimento deste Programa está contemplado no período compreendido entre os anos de 2013 a 2017, não havendo necessidade da extensão do Programa até o ano de 2019, conforme apresentado no seu cronograma original. Informa-se que este prolongamento até 2019 se deveu ao fato de o funcionamento a plena carga de todas as Unidades Geradoras da Casa de Força Principal de UHE Belo Monte estar previsto para o final do terceiro trimestre de 2018.

Entretanto, entende-se que o monitoramento das encostas durante o período referente aos anos de 2016 e 2017 (após o enchimento dos reservatórios) já é suficiente para avaliar às condições geológico-geotécnicas das encostas marginais ao longo dos reservatórios da UHE Belo Monte e se determinar as possíveis medidas mitigadoras e de proteção a serem adotadas em pontos específicos, sejam nas margens dos reservatórios ou nas regiões a jusante do barramento. Não há necessidade de se prolongar estas atividades por mais um ano após o início de geração comercial da 18ª Unidade Geradora da Casa de Força Principal, já que o equilíbrio e as influências geotécnicas relacionadas à formação dos reservatórios e de operação do

empreendimento sobre as encostas já terá ocorrido. Ressalta-se que a única influência significativa que poderia ocorrer com o funcionamento a plena carga das unidades geradores em Belo Monte é a ampliação dos possíveis efeitos erosivos da ação das águas provenientes da Casa de Força Principal sobre as encostas marginais a jusante, sendo que estes efeitos erosivos podem ser avaliados e previstos a partir dos dois anos de monitoramento que serão realizados ao longo dos anos de 2016 e 2017, com a possível determinação e adoção de medidas de proteção, caso se fizerem necessárias.

10.3.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos e metas propostos para este Programa, as atividades desenvolvidas e as informações obtidas até o momento são suficientes para identificação e caracterização dos processos e eventuais mecanismos de instabilização das encostas marginais dos reservatórios, das encostas de jusante da Casa de Força Principal e de jusante do Sítio Pimental, no período antes do enchimento dos reservatórios. Portanto, as atividades realizadas no âmbito do presente Programa, incluindo as quatro inspeções trimestrais executadas no ano de 2015 até a fase anterior ao enchimento dos reservatórios (outubro de 2015), proporcionaram a plena caracterização e avaliação das condições geológico-geotécnicas das encostas marginais do rio Xingu e do próprio Reservatório Intermediário que está sendo formado.

A partir de informações obtidas durante as inspeções trimestrais realizadas nas encostas marginais e áreas adjacentes aos futuros reservatórios do Xingu e Intermediário, bem como nas vias de acesso e no trecho de jusante da Casa de Força Principal, se percebe razoável tendência de estabilização / manutenção das condições geotécnicas existentes (integridade ambiental), em relação ao surgimento e desenvolvimento de processos erosivos ou instabilizatórios (rolamento de blocos, solifluxão, deslizamento de camadas de terra e fenômenos associados).

Os fatores citados a seguir controlam esta tendência de estabilidade geotécnica: elevada taxa pluviométrica (que resulta na rápida recuperação da vegetação, gramínea e arbustiva, de cobertura); a textura e estrutura dos solos (que funcionam como proteção aos processos instabilizatórios); a declividade moderada de parte da região e o restrito cumprimento das rampas (que minimizam o acúmulo de escoamento superficial); a presença de pedregosidade em alguns tipos de cambissolo (que funciona como uma camada protetora); e a reduzida influência antrópica em alguns trechos vistoriados, que ainda se encontram em condições originais (não desmatadas, ou não utilizadas como área de plantação ou de trânsito de pessoas ou animais).

Mesmo considerando as intervenções de engenharia executadas para a implantação do empreendimento, os controles citados auxiliam na estabilidade geotécnica dos terrenos. Ressalta-se mais uma vez que os pontos mais críticos observados na fase anterior ao enchimento dos reservatórios, em termos de potencial erosivo, são aqueles que tiveram a vegetação suprimida, como em vias de acesso, cortes de estradas e outras áreas com as obras em desenvolvimento, principalmente na área de entorno do futuro Reservatório Intermediário; em resumo, as áreas que sofreram diretamente processos de modificação antrópica.

Na área do Reservatório do Xingu, os taludes que apresentam possíveis processos de desestabilização isolados geralmente estão associados ao uso antrópico da margem, principalmente com pontos para bebedouro do gado, pequenas roças e quintais de residências ribeirinhas e rampas de acesso de barcos e pessoas, e não se caracterizam como fenômenos normais ou induzidos de erodibilidade ou de

instabilização de taludes marginais. Os processos erosivos lineares observados em pontos isolados são considerados incipientes e com desenvolvimento lento, até o momento atual.

Atenção especial também vem sendo dada à região urbana de Altamira, quando será implementada uma análise integrada dos dados e resultados do Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas (PBA 11.3.1) com o presente Programa 10.3, objetivando a mitigação de eventuais impactos na afetação de fundação de estruturas e edificações, em decorrência da formação do Reservatório do Xingu. Ressalta-se que esta ação atende a uma das recomendações solicitadas pelo IBAMA no Parecer nº 02001.003622/2015-08.

Já na região do Reservatório Intermediário, a avaliação e a caracterização geológico-geotécnica mais acurada e definitiva serão estabelecidas após a plena formação do seu lago (em janeiro de 2016), quando o delineamento final das margens do referido reservatório estará consolidado. Em função dessa condição, a Norte Energia está programando a realização de uma inspeção mensal durante o mês de fevereiro de 2016 para já estabelecer um estudo prévio das encostas marginais do Reservatório Intermediário, reavaliando e atualizando os pontos de monitoramento já existentes.

Em função dos aspectos observados, sugere-se, para a maioria dos pontos monitorados em toda a AID da UHE Belo Monte, a continuidade das atividades de monitoramento, cumprindo observar que só foram observados problemas locais, limitados, confinados e de amplitude reduzida, de erodibilidade e/ou desbarrancamento de solo (pequenos deslizamentos planares).

Considerando o Parecer nº 02001.003622/2015-08, processo nº 02001.001848/2006-75, referente à análise do Relatório Final Consolidado (fevereiro de 2015) para solicitação de LO da UHE Belo Monte, no qual o pedido de interrupção do monitoramento de alguns pontos foi deferido parcialmente, os pontos que se apresentam estáveis e que se encontram em áreas que serão submersas com o enchimento do Reservatório Intermediário terão a recomendação de serem suprimidos da rede de monitoramento para as próximas inspeções trimestrais a serem iniciadas em janeiro/2016. São eles: ENC 41, ENC 42, ENC 44, ENC 49, ENC 50, ENC 51, ENC 52, ENC 55, ENC 56, ENC 57, ENC 58. Os demais pontos definidos para a rede de monitoramento (inclusive CS 01/ENC 31, CS 23), continuarão sendo monitorados até o enchimento e estabilização dos reservatórios, quando uma nova fase do Programa 10.3 se iniciará (fase pós-enchimento e etapa de operação).

Ressalta-se, novamente, que a malha amostral deste Programa é dinâmica e mutável, podendo ocorrer a inserção e/ou retirada de pontos de monitoramento de acordo com as observações feitas em campo. A continuidade do monitoramento é crucial para se verificar desvios das tendências dos processos geotécnicos desencadeados ou com potencial de desenvolvimento após o enchimento dos reservatórios.

Por fim, destaca-se, ainda, ações integradas, que serão implementadas após o enchimento dos reservatórios, entre o Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos com o Projeto de Monitoramento da

Dinâmica das Águas Subterrâneas, para mitigação de possíveis impactos relacionados à subida do lençol freático que poderão acarretar problemas de estabilidade nas fundações de obras civis, os quais estarão embasados nos resultados e dados das campanhas trimestrais de ambos os PBAs, passando a ser analisados e avaliados de forma conjunta.

10.3.8. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

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

10.3.9. 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_1º semestre_2015

Anexo 10.3 - 6 – Registro Fotográfico dos Pontos de Monitoramento_2º semestre_2015