

## 10. PLANO DE ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO/ GEOTÉCNICO E DE RECURSOS MINERAIS

O Plano de Acompanhamento Geológico-Geotécnico e de Recursos Minerais reúne os Programas que englobam o monitoramento e a mitigação dos impactos ambientais relacionados aos aspectos geológico-geotécnicos e à potencialidade mineral da região da UHE Belo Monte, considerando-se as intervenções provocadas pela implantação do empreendimento. Informa-se que o tema principal de sua atuação está diretamente relacionado aos atributos ambientais característicos do Meio Físico que podem ser mais impactados pelo empreendimento em suas diferentes etapas e fases (EIA/RIMA)<sup>1</sup>.

Este Plano está em desenvolvimento pelos programas a seguir, considerando-se que o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios (PBA 10.4) teve seu encerramento aprovado quando da análise do 10º Relatório Consolidado (RC) por parte do IBAMA:

- Programa de Monitoramento da Sismicidade (PBA 10.1);
- Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias (PBA 10.2), mais especificamente o Projeto de Acompanhamento dos Direitos Minerários (PBA 10.2.1); e
- Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (PBA 10.3);

Ressalta-se que os Programas inerentes ao meio físico pertencentes ao presente Plano 10 são atividades de geração e fornecimento de dados abióticos que são utilizados como ferramentas analíticas para o entendimento do meio ambiente e que influenciam sobremaneira os meios biótico (fauna e flora) e socioeconômico (comunidades). Além disso, apesar de cada Programa ter suas particularidades e atividades independentes, que visam ao atendimento de metas e objetivos específicos, eles possuem interfaces entre si e com os Programas e Projetos dos meios biótico e socioeconômico.

A partir do primeiro semestre de 2016, mais especificamente no final do mês de fevereiro de 2016, procedeu-se ao início dos monitoramentos na fase pós-enchimento inerentes a cada um dos PBAs que compõem o presente Plano 10. Esta nova fase é de suma importância para caracterização da região de influência da UHE Belo Monte após a formação dos reservatórios, na qual vêm sendo realizadas análises e avaliações comparativas entre as condições anterior e posterior à formação dos reservatórios Xingu e Intermediário, em relação a esses aspectos. Possibilita-se, assim, a aferição dos impactos antevistos no EIA para a fase pós enchimento dos reservatórios e a determinação de eventuais novos impactos e interferências ao meio ambiente, bem como a consolidação e implementação de medidas mitigadoras para os mesmos, conforme preconizado no PBA da UHE Belo Monte, a verificação de sua efetiva

---

<sup>1</sup> Leme Engenharia, 2009. Estudos de Impacto Ambiental do AHE Belo Monte – Planos, Programas e Projetos e Conclusões – Volume 33

necessidade em acordo com o escopo e intensidade ali especificados e, eventualmente, a avaliação e o detalhamento de novas ações de gestão desses impactos.

Em face ao que foi exposto, é apresentada a seguir uma breve descrição do desenvolvimento de cada um dos Programas que compõem o presente Plano, as integrações pertinentes, envolvendo demais Planos/Programas/Projetos, e as atividades que já estão e continuam sendo implantadas com os objetivos propostos. Destaca-se que, a partir do recebimento do Ofício no 135/2017/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, os Programas e Projetos do Plano 10 passaram a ter avaliação anualmente (não mais semestralmente) por parte do IBAMA. Dessa forma, no 12º RC o Plano 10 não foi apresentado.

O Programa de Monitoramento da Sismicidade (PBA 10.1) vem se desenvolvendo por meio de uma rede sismográfica instalada, composta por três estações denominadas ATM01, BM01 e BM02. Destas, devido a vandalismos e furtos, apenas a BM01 esteve em pleno funcionamento durante todo o ano de 2017, com pequenas interrupções, para as quais contou-se com o apoio da estação (PRPB) de Paraopebas (PA). Além dos vandalismos e furtos ocorridos em 2016, também em 2017 novos eventos dessa natureza ocorreram e tratativas estiveram em curso durante todo o ano para importação de equipamentos e acessórios que possibilitem o retorno das duas outras estações à operação. Assim como também foram providenciados e instalados reforços ou novas estruturas que garantam a segurança dos equipamentos nessas estações. Os dados e resultados gerados pelo monitoramento da sismicidade continuam a ser analisados e consolidados por especialistas do Observatório Sismológico da Universidade Federal de Brasília (UnB).

Ressalta-se que o monitoramento da fase pré-enchimento foi devidamente concluído em novembro de 2015, quando a Licença de Operação (LO) da UHE Belo Monte foi emitida e procedeu-se ao início do enchimento dos reservatórios do empreendimento. Já os dados e resultados obtidos na fase de enchimento e, atualmente, durante a fase de pós-enchimento dos reservatórios (continuidade do monitoramento conforme cronograma), serão fundamentais para se avaliar e detectar a possibilidade da ocorrência de sismos induzidos na região de influência da UHE Belo Monte.

Nessa nova etapa (fase pós-enchimento), poderá ocorrer a necessidade de realização de campanhas de esclarecimentos à população em função da ocorrência de sismos induzidos devido à formação dos reservatórios. Esta atividade, caso ocorram sismos induzidos, será estabelecida em conjunto com a equipe técnica responsável pela execução do Programa de Interação Social e Comunicação (PBA 7.2). Até o presente momento, tal procedimento não se mostrou necessário já que o monitoramento da sismicidade não detectou, na região de influência da UHE Belo Monte, qualquer sismo induzido ou natural que indicasse essa necessidade.

A ocorrência de sismos induzidos também pode levar à necessidade de atividades de integração com o Programa da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (PBA 10.3) e com o Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas (PBA 11.3), em função da possibilidade de acarretar problemas relacionados,

respectivamente, à instabilidade de encostas e problemas de liquefação em sedimentos inconsolidados devido à elevação do lençol freático. Ressalta-se que estudos de caracterização dos aspectos geológico-geotécnicos e hidrogeológicos inerentes aos PBAs 10.3 e 11.3 foram desenvolvidos a contento, com resultados consistentes, principalmente na área urbana de Altamira, onde nada foi detectado nesse sentido até o momento.

O Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias (PBA 10.2) é desenvolvido por meio do Projeto de Acompanhamento dos Direitos Minerários (PBA 10.2.1) e por meio do Projeto de Acompanhamento da Atividade Garimpeira (PBA 14.1.1), que está incluso no Plano de Gerenciamento Integrado da Volta Grande do Rio Xingu - PGIVGX (PBA 14). O Projeto de Acompanhamento dos Direitos Minerários (PBA 10.2.1) era para ter sido integralmente concluído em dezembro de 2015, sendo que sua continuidade foi necessária e prorrogada, primeiramente, até o final do mês de outubro de 2016, em função da necessidade de uma maior consolidação e embasamento técnico das atividades, principalmente aquelas relacionadas à aprovação da poligonal de bloqueio definitivo junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e aos possíveis acordos indenizatórios que possam vir a ocorrer em função do referido bloqueio. Após protocolar o pedido de Bloqueio Definitivo junto ao DNPM no final de março de 2016, a atividade de acompanhamento dos processos minerários terá continuidade, já que ainda se aguarda a emissão do Bloqueio pelo referido departamento. Também devido a sua natureza jurídica, ainda há a interface de integração com o setor de Engenharia da UHE Belo Monte em função do aproveitamento de recursos minerais no empreendimento, e com projetos específicos inerentes ao meio socioeconômico.

Por fim, ainda no contexto do Projeto 10.2.1, ressalta-se que, com relação à atividade de possíveis acordos indenizatórios com os titulares de processos minerários (principalmente compensações financeiras), a demanda atual continua se mostrando reduzida em função de que grande parte dos processos interferentes se encontrar apenas na fase de requerimento. Ressalta-se a realização de importante reunião com o Diretor Geral do DNPM em Brasília, em dezembro de 2017, quando foram pontuadas as situações de conflitos que foram detectados nas análises dos processos interferente.

O Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (PBA 10.3) continua se desenvolvendo, de forma integrada com o Projeto de Dinâmica das Águas Subterrâneas (PBA 11.3.1), principalmente na atual fase de pós-enchimento dos reservatórios. Esta integração está em consonância com 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), que solicitou uma proposta de mitigação de eventuais impactos na afetação de fundação de obras civis em decorrência do enchimento do Reservatório Xingu. Isto porque é de conhecimento técnico que as variações do lençol freático são dependentes dos tipos litológicos (rocha) e pedológicos (solo) que caracterizam as encostas da região, sendo que estas características, analisadas em conjunto, determinam a suscetibilidade do aparecimento ou não de processos erosivos e instabilizatórios nas encostas existentes. Devido a estas características, a avaliação e análise dos dados e resultados provenientes desses

pacotes trabalhos (PBA 10.3 e PBA 11.3.1) vêm sendo feitas de forma conjunta e integrada, pois a inter-relação entre ambos é primordial para o pleno desenvolvimento e atendimento de seus escopos. Ressalta-se que os levantamentos trimestrais de campo irão subsidiar, caso necessário, a proposição de medidas mitigadoras e preventivas frente aos processos de instabilização de encostas, caso sejam detectados e assim caracterizados.

Pondera-se que a ocorrência de variações dos níveis do lençol freático (subida do nível de água - NA) e do embate de ondas, em função da formação dos referidos reservatórios, pode resultar no surgimento de processos de instabilização em encostas marginais e taludes interioranos mais suscetíveis a processos erosivos na área de influência da UHE Belo Monte, com atenção especial à zona urbana de Altamira e nas margens, tanto direita, quanto esquerda, do rio Xingu, a jusante dos barramentos de Pimental, no Trecho de Vazão Reduzida (TVR), ao longo das margens de todo o Reservatório Intermediário e no Trecho de Restituição de Vazão (TRV). Além disso, está sendo verificada a necessidade de possíveis proposições de medidas de proteção de encostas frente às questões de instabilidade, caso as mesmas sejam detectadas. Portanto, os monitoramentos de campo são importantes para a verificação do comportamento geológico-geotécnico das referidas encostas marginais naturais, ou mesmo as que sofreram intervenções com a obra, estando integrada e atrelada com as atividades da equipe técnica de engenharia do empreendimento.

Adicionalmente, verifica-se que o Programa 10.3 tem integração com aspectos relacionados ao Projeto de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial (PBA 11.4.1), já que o aparecimento de processos erosivos pode acarretar o carreamento de sedimentos para o leito do rio e dos próprios reservatórios formados (processos de assoreamento), alterando principalmente o parâmetro de turbidez da água superficial.

Especificamente com relação às encostas do Reservatório Intermediário e às áreas dos antigos canteiros de obra, jazidas e áreas de empréstimo exploradas e bota-fora formados, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD – PBA 3.2) foi monitorado e integrado no contexto do Programa (10.3) durante o ano de 2017. No entanto, em atendimento ao Parecer Técnico (PT) nº 140/2017-COHID/CGTEF/DILIC exarado pelo IBAMA consubstanciando sua análise dos 11º e 12º RCs, o Programa que deveria se encerrar no final de 2017, em acordo com o cronograma originalmente apresentado no PBA, terá continuidade por no mínimo mais um ciclo hidrológico.

Ainda com relação ao Reservatório Intermediário, vale destacar a importância da continuidade do monitoramento em algumas regiões pontuais, onde se verificou instalação de processos erosivos incipiente e foi detectada alguma não estabilização das condições geotécnicas, já requerendo, inclusive, a intervenção de engenharia em locais específicos. Outro local onde foi detectado processo instabilizatório foi a jusante dos vertedouros do barramento em Pimental, em que a força das águas vertidas, no período de cheia, formou pequenas ondas, cujo embate danificou poço e pequena porção da encosta na margem direita a aproximadamente 3 km a jusante do barramento. Cabe ainda indicar que, no presente RC, já se especificam algumas ações a serem adotadas nesses locais, a curto prazo.

É importante ainda pontuar que, durante o ano de 2017, não foram observadas alterações significativas no ponto de monitoramento de processos erosivos e eventuais instabilidades a jusante da Casa de Força Principal, apenas a maior ou menor exposição dos blocos rochosos em função da variação do nível do rio, de acordo com o período hidrológico do ano. Como já destacado pelo setor de engenharia da Norte Energia, a água que aflui da Casa de Força Principal da UHE Belo Monte não interfere com as condições naturais do rio junto à margem direita, não se justificando, portanto, quaisquer intervenções ou implantação de estruturas de proteção, até o presente momento.

Além das integrações de Programas e Projetos acima citadas, dar-se-á continuidade à atividade de análise e avaliação dos dados referentes à pluviometria da região do empreendimento, no âmbito dos objetivos do PBA 10.3, que continuam sendo fornecidos pelos seguintes Programas/Projetos: Projeto de Monitoramento de Níveis e Vazões (PBA 11.1.2) e Programa de Monitoramento do Microclima Local (PBA 11.5). Ambos os PBAs fornecem dados pluviométricos contínuos que caracterizam o regime de precipitação pluviométrica da região de influência da UHE Belo Monte. Essa caracterização pluviométrica é fundamental para monitoramento, tanto dos processos erosivos que podem se estabelecer pelo escoamento superficial das águas pluviais, quanto para monitoramento da subida e descida do lençol freático (definição de períodos de seca e cheia), que também podem acarretar o surgimento de processos erosivos de encostas, principalmente no período chuvoso.

Por fim, cumpre ainda reforçar que o Relatório Temático dos programas do Plano 10 já leva em consideração as observações e recomendações constantes do PT nº 140/2017-COHID/CGTEF/DILIC, emitido pelo IBAMA em 22/12/2017, e encaminhado à Norte Energia por meio do Ofício nº 4/2018/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, datado de 09/01/2018, e recebido em 10/01/2018.