

## 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 mitigação dos impactos ambientais relacionados aos aspectos geológico-geotécnicos e à potencialidade mineral da região da UHE Belo Monte, considerando-se as intervenções antrópicas 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 é composto por quatro (4) programas a saber:

- 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);
- Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (PBA 10.3);
- Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios (PBA 10.4).

Ressalta-se que apesar de cada programa ter suas particularidades e atividades independentes, que visam o atendimento de metas e objetivos específicos, os mesmos possuem interfaces entre si e com os programas e projetos dos meios biótico e socioeconômico. Em função dessa sistemática é realizada, durante a execução e desenvolvimento de cada um dos Programas mencionados acima, uma contínua avaliação dos dados e resultados obtidos, com o intuito de diagnosticar se os mesmos podem ser favoráveis e complementares para determinados programas e projetos específicos. Por fim, corrobora-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 que influenciam de sobremaneira os meios biótico (fauna e flora) e socioeconômico (comunidades).

A partir do primeiro semestre de 2016, mais especificamente no final do mês de fevereiro de 2016 procedeu-se o 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, onde serão realizadas análises e avaliações comparativas entre as condições anterior e posterior à formação dos reservatórios do Xingu e Intermediário do empreendimento em relação a estes aspectos. Possibilitando assim, a definição e determinação dos possíveis impactos e interferências ao meio

---

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

ambiente e a consolidação e implementação de medidas mitigadoras para os mesmos, conforme preconizado no PBA da UHE Belo Monte.

Continuamente têm sido desenvolvidas, pela Norte Energia, atividades de integração no decorrer da execução de todos os programas/projetos ambientais inerentes ao empreendimento, junto às equipes técnicas das empresas executoras e coordenadoras contratadas. Esta integração tem objetivado uma análise e avaliação global de todo o Programa Ambiental da UHE Belo Monte para a região de influência direta e indireta do empreendimento, visando o atendimento dos objetivos e metas preconizados para todos os meios envolvidos (físico, biótico e socioeconômico).

Em face ao que foi exposto, é apresentada a seguir uma breve descrição das interfaces de integração realizadas para cada um dos programas que compõem o presente Plano e as atividades que já estão e continuam sendo implantadas com os objetivos propostos.

O Programa de Monitoramento da Sismicidade (PBA 10.1) vem se desenvolvendo normal e continuamente por meio de uma rede sismográfica instalada, composta por três (3) estações denominadas ATM1, BM01 e BM02, as quais estão em pleno funcionamento. Os dados e resultados gerados pelo monitoramento da sismicidade são analisados e consolidados por especialistas do Observatório Sismológico da Universidade Federal de Brasília.

Ressalta-se que o monitoramento da fase pré-enchimento foi devidamente concluído em novembro de 2015, quando a Licença de Operação da UHE Belo Monte foi emitida e procedeu-se o 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), pode 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, não foi realizada campanha específica de esclarecimento à população, 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 na fase anterior ao enchimento dos reservatórios.

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 os efeitos de eventos sísmicos induzidos, caso ocorram, possam vir a ser questionados pela população.

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), que está inserido no Plano de Acompanhamento Geológico-Geotécnico e de Recursos Minerais, 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 (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 até o final do mês de outubro de 2016, em função da necessidade de uma maior consolidação e embasamento técnico das atividades, principalmente àquelas 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.

Ressalta-se que a definição da poligonal de bloqueio definitivo da UHE Belo Monte foi estabelecida a partir de contínuas atividades de integração internas entre as equipes técnicas dos meios físico, biótico e socioeconômico da Norte Energia, já que tal atividade é interveniente a todos os meios envolvidos na implantação dos PBAs do empreendimento.

Já as atividades de acompanhamento e monitoramento dos processos minerários existentes na região de influência do empreendimento, junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) continuaram a se desenvolver e visam à proposição de medidas, que tem como finalidade a minimização dos impactos econômicos e sociais resultantes da paralisação das atividades de pesquisa e produção mineral nestas áreas. Portanto, devido à sua natureza jurídica, procede-se claramente a interface de integração, com o setor de engenharia civil da UHE Belo Monte, em função do desenvolvimento das obras civis e com projetos específicos de responsabilidade do meio socioeconômico.

Ademais, as atividades realizadas no âmbito do Projeto 10.2.1 propiciaram a liberação e legalização das jazidas, áreas de empréstimo e bota-foras da construção civil, que constam como condicionante da LI da UHE Belo Monte, o que caracterizou o desenvolvimento de atividades de integração junto à Diretoria de Construção da Norte Energia e ao Consórcio Construtor de Belo Monte (CCBM).

Por fim, no contexto do Projeto 10.2.1, ressalta-se, ainda, que a atividade de possíveis acordos indenizatórios com os titulares de processos minerários (compensações financeiras ou fundiárias), a demanda atual continua se mostrando reduzida, em função de que grande parte dos processos interferentes se encontram na fase de requerimento.

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 do Xingu. 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.

Com esse conceito consolidado a Norte Energia estabeleceu que a equipe técnica executora de ambos os PBAs supracitados, composta por geólogos e hidrogeólogos especialistas, fosse a mesma, propiciando uma maior agilidade e facilidade na interpretação, integração e análise dos dados e resultados obtidos em campanhas trimestrais de campo realizadas para ambos, com a mesma periodicidade. Ressalta-se que esses 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.

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

Adicionalmente, verifica-se que o Programa 10.3 deve ser integrado 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-foras formados, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD – PBA 3.2) será monitorado e integrado no contexto do presente Programa (10.3).

Além dessas integrações, 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 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 estiagem e cheia), que também podem acarretar o surgimento de processos erosivos de encostas, principalmente no período chuvoso.

O Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios (PBA 10.4) foi totalmente reformulado durante o primeiro semestre de 2014, em atendimento às recomendações estabelecidas pelo IBAMA, sendo que atualmente baseia-se na realização de atividades integradas, junto ao corpo técnico de engenharia da UHE Belo Monte, no que se refere ao monitoramento das estruturas construídas por meio de instrumentação implantada e inspeções periódicas de campo, tanto nas estruturas construídas (diques e barragens) quanto nas barreiras naturais.

Informa-se que foi solicitada ao IBAMA, tanto no 9º RC, como no presente Relatório Consolidado, a conclusão do Programa 10.4, já que as atividades atuais relacionadas à estanqueidade do empreendimento são de responsabilidade da engenharia da obra e não se referem à questão espeleológica que deu origem ao PBA 10.4 (presença de cavidades em rochas areníticas de alta relevância espeleológica que podem acarretar processos de fuga de água). Caso, o órgão ambiental necessite de qualquer dado relacionado à instrumentação e comportamento dos Diques no Reservatório Intermediário, frente a processos de estanqueidade, poderá solicitar para a Norte Energia, que imediatamente irá fornecê-los, por meio da própria equipe técnica de engenharia que executa diretamente esta atividade.