

SUMÁRIO – 10.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SISMICIDADE

10. PLANO DE ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO/GEOTÉCNICO E DE RECURSOS MINERAIS	ii
10.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SISMICIDADE.....	10.1-1
10.1.1. ANTECEDENTES.....	10.1-1
10.1.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES.....	10.1-3
10.1.2.1. CRONOGRAMA GRÁFICO	10.1-3
10.1.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO	10.1-6
10.1.3.1. EVENTOS LOCAIS ARTIFICIAIS	10.1-6
10.1.3.2. EVENTOS REGIONAIS ARTIFICIAIS	10.1-8
10.1.3.3. EVENTOS REGIONAIS NATURAIS.....	10.1-11
10.1.3.4. TELESSISMOS	10.1-12
10.1.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS	10.1-15
10.1.5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO	10.1-16
10.1.6. ANEXOS.....	10.1-16

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 as intervenções antrópicas geradas pela implantação do empreendimento.

Este Plano é caracterizado por 4 programas a saber:

- Programa de Monitoramento da Sismicidade (10.1);
- Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias (10.2), mais especificamente Projeto de Acompanhamento dos Direitos Minerários (10.2.1);
- Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (10.3);
- Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios (10.4).

Destaca-se que apesar de cada programa ter suas particularidades e atividades independentes, que visam o atendimento de escopos específicos, os mesmos possuem interfaces entre si e com programas e projetos dos meios biótico e socioeconômico.

Em função desta sistemática foi realizada continuamente, durante o desenvolvimento de cada um dos programas citados, uma avaliação dos dados e resultados obtidos com o objetivo de verificar se os mesmos podem ser úteis e complementares para determinados programas e projetos. Este planejamento de integração tem sido elaborado pela Norte Energia junto às equipes técnicas das empresas executoras e coordenadoras, visando uma análise global de todo o Programa Ambiental da UHE Belo Monte.

Em face ao que foi exposto, é apresentada a seguir uma breve descrição das interfaces de integração de cada um dos programas que compõe este Plano.

A integração do Programa de Monitoramento da Sismicidade (10.1) prevê ações de esclarecimento junto à população local com relação à possibilidade de ocorrência de sismos naturais ou, principalmente, induzidos referentes ao enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte.

O monitoramento da sismicidade na região de influência do empreendimento já está implantado e atenção especial será dada durante e após o enchimento dos reservatórios quando a possibilidade de sismos induzidos se faz mais provável. Vale ressaltar que foi inserida no cronograma do PBA a atividade denominada “*Campanhas*”

de *Esclarecimentos a População (em caso de eventos sísmicos)*” que estabelece a qualquer momento a necessidade de realização destas campanhas, caso ocorrer qualquer abalo sísmico na região. Esta atividade estabelece uma integração estreita com o escopo do Programa de Interação Social e Comunicação (7.2) que é desenvolvido no âmbito dos programas socioeconômicos.

Está previsto também nesse Programa (10.1), a integração com o Programa da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (10.3) e Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas (11.3). Infere-se que a associação entre elevação do lençol freático e a ocorrência algum abalo sísmico relevante possa desencadear processos erosivos em áreas de maior fragilidade.

Os estudos de caracterização dos aspectos geológico-geotécnicos e hidrogeológicos presentes na região estão se desenvolvendo normalmente, principalmente na área urbana de Altamira, onde os efeitos dos abalos sísmicos, caso ocorram, serão mais pertinentes. Portanto, é fundamental que estes aspectos estejam devidamente caracterizados, para que, na eventualidade de um evento sísmico relevante, seja possível avaliar os reais impactos decorrentes.

O Projeto de Acompanhamento dos Direitos Minerários (10.2.1) devido ao seu caráter burocrático apresenta várias interfaces de integração com programas e projetos do meio socioeconômico, especificamente ao Plano de Atendimento à População Atingida, os quais se destacam o Projeto de Recomposição das Atividades Oleiras e Extrativas de Areia e Cascalho (4.5.2) e o Projeto de Indenização e Aquisição de Terra e Benfeitorias (4.4.2).

A integração do Projeto de Acompanhamento dos Direitos Minerários (10.2.1) com o Projeto de Acompanhamento da Atividade Garimpeira (14.1.1) se faz presente pelo acompanhamento mensal junto a Superintendência do DNPM-PA da evolução dos processos minerários que envolvem as atividades de garimpo, onde a exploração de ouro é muito intensa e requer um acompanhamento rigoroso. Estes aspectos envolvem características socioeconômicas importantes na região, pois com a formação do Reservatório do Xingu a tendência da diminuição do nível d’água a jusante do mesmo, que engloba a região da Volta Grande, pode acarretar a exploração de novas áreas de garimpo nas porções mais rasas do rio Xingu.

Até o presente momento, nenhuma interferência entre as atividades garimpeiras com o desenvolvimento das obras civis requereu qualquer tipo de ação indenizatória. Ademais, está sendo avaliada a necessidade ou não de se realizar uma reunião específica com a comunidade garimpeira no sentido de informa-la da importância da legalização destas atividades junto ao órgão regulamentador (DNPM).

Já a integração direta com o Projeto de Recomposição das Atividades Oleiras e Extrativas de Areia e Cascalho (4.5.2) é estabelecida através da necessidade de legalização desta atividade de extração de argila junto ao DNPM. Esta atividade atualmente é executada sem a devida concessão.

Esta proposição requer a procura e pesquisa de áreas de empréstimo de argila passíveis de extração que estarão fora da área afetada pelo empreendimento e que deverão necessariamente passar por abertura de processos minerários junto ao DNPM. Toda esta tratativa requer reuniões de esclarecimento junto a comunidade oleira no sentido de conscientizá-la da importância da legalidade de suas atividades e do remanejamento de suas atividades para estas novas áreas a serem determinadas.

Já a integração com o Projeto de Indenização e Aquisição de Terras e Benfeitorias está associada à necessidade de realização de ações indenizatórias junto aos proprietários de terra que possuem algum tipo de processo minerário junto ao DNPM e que requererão compensações financeiras ou fundiárias. Ressalta-se que até o presente momento nenhum acordo indenizatório foi necessário, sendo que esta atividade no âmbito do PBA 10.2.1 tem se desenvolvido continuamente. Tal situação não era esperada, pois historicamente se previa maior demanda relacionada a esta atividade.

Outro aspecto importante a se destacar neste Projeto refere-se às demandas provenientes da Diretoria de Construção da Norte Energia e Consórcio Construtor que estão relacionadas à liberação das jazidas, áreas de empréstimo e bota-foras das construções civis que constam como condicionante da LI de Belo Monte. Estas demandas têm sido executadas com base nas informações provenientes deste projeto, o que tem estabelecido uma integração com o setor de engenharia da obra.

O Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (10.3) está intimamente integrado com o Projeto de Dinâmica das Águas Subterrâneas (11.3.1). 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, é de extrema importância que a avaliação e análise dos dados e resultados provenientes destes trabalhos (10.3 e 11.3.1) sejam feitas de forma conjunta e integrada, pois a inter-relação entre ambos é primordial para o pleno desenvolvimento e atendimento de seus escopos.

Na fase atual do Programa de Monitoramento da Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos (10.3) já foram definidas as características geológico-geotécnicas presentes na região de influência dos reservatórios, principalmente no que se refere aos locais mais suscetíveis à instabilidade, tendo sido definidos pontos de maior controle. Ressalta-se que os aspectos hidrogeológicos da região que estão sendo caracterizados e definidos no Projeto 11.3.1 mencionado acima (determinação dos tipos de aquífero) também embasaram estes estudos, confirmando a importância desta integração que foi caracterizada mais acima.

Outra integração muito importante que deve ser feita continuamente neste programa refere-se ao recebimento e análise dos dados pluviométricos que são fornecidos pelo Programa de Monitoramento do Microclima Local (11.5), Projeto de Monitoramento de

Níveis e Vazões (11.1.2) e Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (11.2). Nestes 3 programas estão instalados pluviógrafos e pluviômetros que abrangem toda a região de influência da UHE Belo Monte, que caracterizam de forma consistente o regime pluviométrico da área estudada. Estes dados são importantes para o monitoramento dos processos erosivos que podem ocorrer nas encostas e para o controle das variações de níveis da água no rio Xingu que afetam especificamente as suas encostas marginais. Vale ressaltar que na época de cheia, onde existem altos índices pluviométricos (período chuvoso), a possibilidade de ocorrência de processos erosivos nas encostas da região aumenta consideravelmente, sendo importante esta interação.

Ademais, de maneira geral, dados de hidrometria referentes ao Programa de Monitoramento Hidráulico, Hidrológico e Hidrossedimentológico (11.1), o qual inclui o projeto 11.1.2 que foi citado acima (mais especificamente aos dados pluviométricos), deverão ser correlacionados com os locais de ocorrência de focos erosivos.

É fato que o aparecimento de processos erosivos em encostas apesar de ser potencializado pelas chuvas intensas, influenciando significativamente no carreamento de sedimentos para o rio Xingu e igarapés da região (possibilidade de assoreamentos), é diretamente correlacionado com as atividades de desmatamento e implantação dos canteiros de obra, bota-foras, exploração de jazidas e áreas de empréstimo relacionadas à UHE Belo Monte, já que as mesmas podem originar encostas antropizadas sujeitas a estes processos erosivos.

Portanto, é necessário estabelecer interface de integração com os escopos do Projeto de Desmatamento (12.1.1) e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD – 3.2), verificando todas as anuências existentes nos mesmos e detectando aspectos técnicos que possam interferir no referido Programa 10.3.

Destaca-se também que os levantamentos de campo realizados no âmbito do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos (10.3) interagiram estreitamente com o Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios (10.4) indicando a ausência de novas cavidades subterrâneas nas proximidades dos reservatórios que pudessem acarretar problemas geotécnicos relacionados a processos de fuga d'água. Adicionalmente, os dados geológicos levantados proporcionaram um maior conhecimento geológico-geotécnico da Região do Kararaô que é específica do PBA 10.4.

O Programa de Controle de Estanqueidade dos Reservatórios (10.4) foi o primeiro a ter desenvolvido intensivamente a integração de suas atividades com resultados e dados (produtos) gerados em outros programas e projetos, mais especificamente com o Programa de Monitoramento das Encostas Marginais e Processos Erosivos (10.3) e Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas (11.3.1).

Esta interface de integração foi amplamente discutida e evidenciada no Segundo Relatório Semestral Consolidado (julho de 2012) conforme mencionado acima.

Naquela oportunidade foi realizada a compilação e análise dos dados e resultados relacionados aos mapeamentos geológico, pedológico e hidrogeológico da região do Kararaô executados no âmbito do Programa 10.3 e Projeto 11.3.1 que indicaram respectivamente os tipos litológicos e aquíferos característicos da região de influência do empreendimento para o entendimento da sua dinâmica hídrica, pedológica e geológica. Além disso, não se detectou durante os trabalhos de campo realizados em ambos os projetos citados acima, a existência de novas cavidades que tivessem necessidade de serem monitoradas devido à possibilidade de surgimento de processos relacionados a fugas d'água.

Destaca-se que os dados geológicos, pedológicos, estruturais e hidrogeológicos deste Programa tem mostrado, até o momento, que a possibilidade de aparecimento de processos de fugas d'água para as cavidades da região do Kararaô é improvável.

10.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SISMICIDADE

10.1.1. ANTECEDENTES

O Programa de Monitoramento da Sismicidade tem como objetivo a avaliação da atividade sísmica natural na área de influência dos reservatórios, durante um período anterior ao enchimento, para comparação com o nível de atividade sísmica obtida durante e após o enchimento dos mesmos (formação dos reservatórios), registrando as ocorrências sísmicas naturais e induzidas. Adicionalmente, também é escopo deste programa a obtenção de correlação entre sismos e feições geológicas e estruturais da área, a determinação de epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas e área de influência dos eventos.

Ressaltando ainda, que o monitoramento da sismicidade é uma atividade essencial ao atendimento de normas as quais fixam requisitos para verificação da segurança das estruturas usuais da construção civil, relativamente às ações de sismos.

Este programa teve início em julho de 2011 com a assinatura de um Acordo de Cooperação Técnica entre a Norte Energia e a Eletronorte/Eletronorte/Eletronorte que possibilitou a aquisição de 3 estações sismográficas para serem instaladas na região no entorno dos reservatórios pertencentes a UHE Belo Monte. A definição dos locais de instalação e a análise de resultados provenientes das referidas instalações ficaram sob a responsabilidade do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília que fornecem seus produtos através de relatórios trimestrais.

Após a definição prévia dos locais de instalação das 3 estações sismográficas pela equipe técnica do Observatório Sismológico, através de testes de ruído sísmico, procedeu-se a construção pela Norte Energia dos abrigos necessários para proteção das referidas estações contra ações antrópicas e de intempéries naturais. Os abrigos foram construídos em alvenaria e cercados por alambrado. Esta atividade foi concluída no final do mês de janeiro de 2012.

Já a instalação propriamente dita dos equipamentos das estações sismográficas ocorreu no período de 10 a 17 de fevereiro de 2012, tendo sido as mesmas denominadas de ATM1, BM01 e BM02. Em todas as estações foram instalados sismógrafos de banda larga, da marca Guralp, operando na faixa de 30 segundos a 100 Hz, em concordância às recomendações do PBA. Em cada estação foi instalado um sismômetro, um digitalizador e um sistema de alimentação.

Após a instalação das 3 estações sismográficas, estabeleceu-se o início do monitoramento da sismicidade local da região do empreendimento (fevereiro de 2012), sendo que os dados gerados estão sendo encaminhados para o Observatório Sismológico em Brasília por meio de link de internet via satélite em tempo real (acompanhamento diário – transmissão de dados). Ressaltando que os eventuais problemas relacionados a falhas no funcionamento do sistema de transmissão de

dados (descontinuidade na chegada de dados – “gaps” ou hiatos na transmissão) que foram observados durante o ano de 2012, principalmente no seu primeiro semestre na estação ATM1, estão sendo solucionados com a realização de visitas periódicas de campo pela equipe técnica do Observatório Sismológico em Altamira. Estas visitas visaram o resgate destes dados “*in loco*” que ficam armazenados em HDs instalados em cada uma das estações sismográficas. Esta estratégia de planejamento estabelecido pela Norte Energia garante a segurança na análise integral dos resultados obtidos nas estações implantadas garantindo o pleno atendimento do monitoramento proposto no programa.

A **Figura 10.1 - 1** mostra a localização e a distribuição espacial das 3 estações sismográficas (ATM1, BM01 e BM02) instaladas e o futuro reservatório da UHE de Belo Monte.

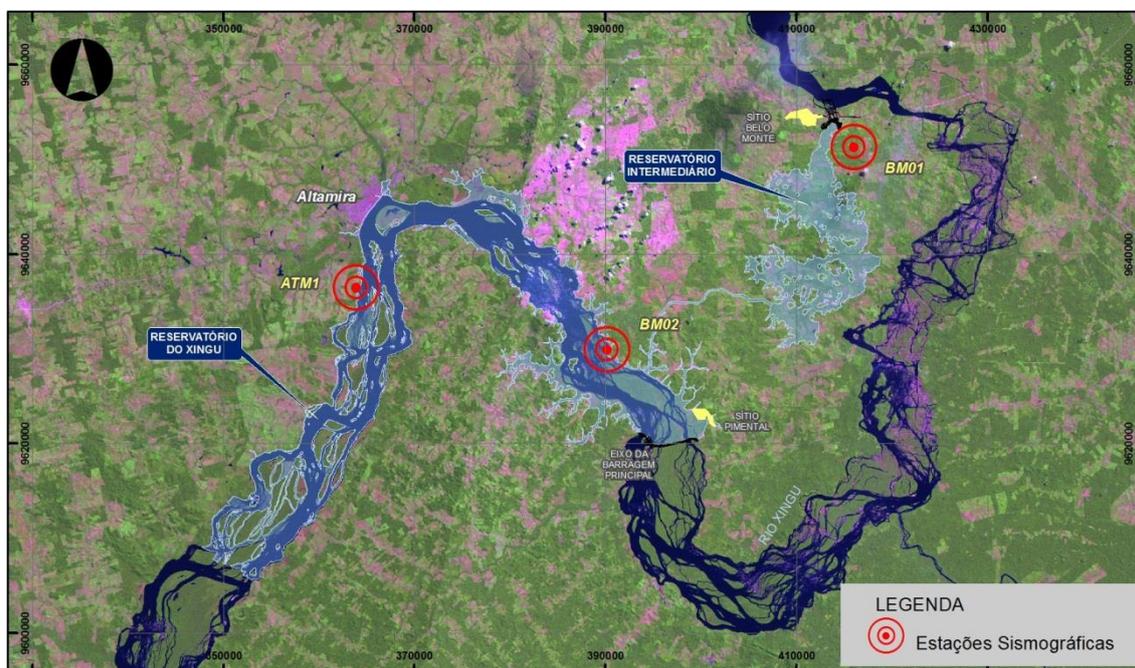


Figura 10.1 - 1 – Localização e distribuição espacial das Estações Sismográficas.

Por fim, ressalta-se que o Programa de Monitoramento da Sismicidade está devidamente implantado na região do empreendimento desde meados de fevereiro de 2012, estando atualmente na fase de acompanhamento e monitoramento da sismicidade local antes do enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte.

10.1.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES

O acompanhamento e monitoramento da sismicidade da área de influência da UHE Belo Monte no âmbito do PBA (item 4 do cronograma) teve início em fevereiro de 2012, logo após a instalação das 3 estações sismográficas conforme mencionado anteriormente, sendo que já foram executadas 11 campanhas mensais de um total de 80, o que corresponde a 13,75% desta atividade realizada.

Ressalta-se que esta atividade se estenderá até o final do terceiro trimestre de 2018 (setembro/18), quando a partir de outubro de 2018 terá início o monitoramento e acompanhamento da sismicidade da região de influência do empreendimento durante a operação da própria usina (item 5 do cronograma) que se prolongará até junho de 2021. Ademais, informa-se que estas atividades 4 e 5 do cronograma são fundamentalmente idênticas diferindo entre as mesmas apenas no período de suas execuções que está relacionado a operabilidade da UHE Belo Monte.

O monitoramento e acompanhamento da sismicidade na região de influência do empreendimento vêm se desenvolvendo normalmente, sendo que os problemas de “gaps” verificados durante a transmissão de dados das estações sismográficas ATM1, BM01 e BM02 para o Observatório Sismológico, situado em Brasília, está sendo sanado com visitas periódicas nas mesmas que visam à coleta “*in loco*”. No período que se desenvolveu este monitoramento já foram realizadas duas visitas de campo, sendo a primeira em junho/12 e a segunda em novembro/12.

A estratégia adotada tem evitado que a possível falta de dados e resultados num determinado período de tempo possa acarretar qualquer tipo de questionamento com relação à confiabilidade do monitoramento executado. Inclusive, destaca-se que o mês de abril de 2012 está sendo rerepresentado neste Relatório Semestral Consolidado com seus dados devidamente completos e íntegros. Esta rerepresentação de resultados foi devidamente relatada no Segundo Relatório Semestral Consolidado, emitido em julho de 2012.

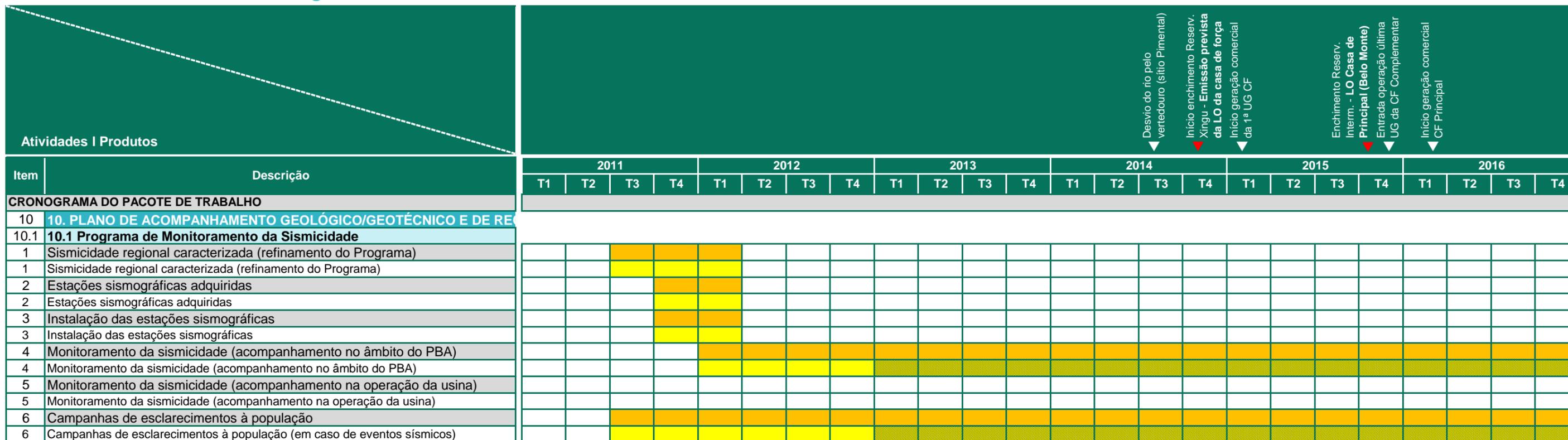
O monitoramento realizado até a presente data é baseado na análise e interpretação dos sismogramas digitais gerados pelas 3 estações sismográficas ATM1, BM01 e BM02.

10.1.2.1. CRONOGRAMA GRÁFICO

A seguir ilustra-se o desenvolvimento das atividades no cronograma atual que foi aprovado pelo IBAMA em junho de 2012 através da emissão do Ofício 154/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, sendo que as linhas com as lacunas atestadas em laranja o que foi estabelecido e proposto e as linhas com as lacunas preenchidas em amarelo o que já foi executado. Ademais, as lacunas amarelas hachuradas são as atividades previstas e ainda não executadas até o final do programa.

As atividades têm se desenvolvido normal e continuamente, sem qualquer tipo de adequação ou alteração a ser implantada.

PACOTE DE TRABALHO: 10.1 Programa de Monitoramento da Sismicidade



LEGENDA Linha de Base - Alteração do PBA Realizado Previsto até fim do produto

10.1.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO

Os dados produzidos pelas estações de Belo Monte foram, para efeito de análise, divididos em eventos locais, eventos regionais e eventos distantes (telessismos) em relação às estações sismográficas registradoras ATM1, BM01 e BM02.

Ressalta-se que foi informado no Segundo Relatório Consolidado que os dados provenientes do mês de novembro de 2012 estariam contemplados apenas no Quarto Relatório Consolidado a ser elaborado no primeiro semestre de 2013. Entretanto, o Observatório Sismológico de Brasília de forma proativa conseguiu inserir a análise e interpretação dos dados de novembro de 2012 para este relatório consolidado em questão, aumentando e enriquecendo a gama de informações e resultados apresentados. Além disso, conforme mencionado acima, o monitoramento realizado em abril de 2012 também está sendo contemplado neste relatório, pois os resultados apresentados no Segundo Relatório Consolidado, emitido em julho de 2012, continham lacunas e necessitavam de complementação.

Na análise dos dados produzidos pelas estações utilizadas neste relatório foram usados os seguintes programas:

- Scream (GURALP SYSTEM LIMITED): para a visualização e análise preliminar;
- Seismic Analysis Code – SAC (GOLDSTEIN and SNOKE, 2005): na edição das imagens dos sismogramas digitais;
- GMT - Generic Mapping Tools (WESSEL, P. And SMITH, W. H. F., 1995): na plotagem de mapas.

No período de abril a novembro de 2012 foram registrados pela Rede Sismográfica de Belo Monte, um total 875 eventos distribuídos nas seguintes categorias: 753 eventos locais artificiais, 40 eventos regionais artificiais, 5 eventos regionais naturais e 77 telessismos.

10.1.3.1. EVENTOS LOCAIS ARTIFICIAIS

Nesta categoria encontram-se os eventos cujas distâncias epicentrais estão abaixo de 100 quilômetros das estações sismográficas. Durante o período de monitoramento foram registrados 753 eventos locais artificiais pelas estações BM01, BM02 e ATM1.

O **Anexo 10.1-1** deste relatório apresenta o registro de todos os parâmetros sísmicos dos eventos locais artificiais (detonações) registrados pelas estações BM01, BM02 e ATM1.

Exemplificando os eventos locais artificiais, as **Figuras 10.1 - 2 e 10.1 - 3** mostram respectivamente o registro na forma de onda do evento artificial do dia 10/08/2012

(evento nº 297 do Anexo 10.1 - 1) e o mapa com as estações sismográficas com epicentros de alguns eventos locais artificiais ocorridos no período de julho a novembro de 2012.

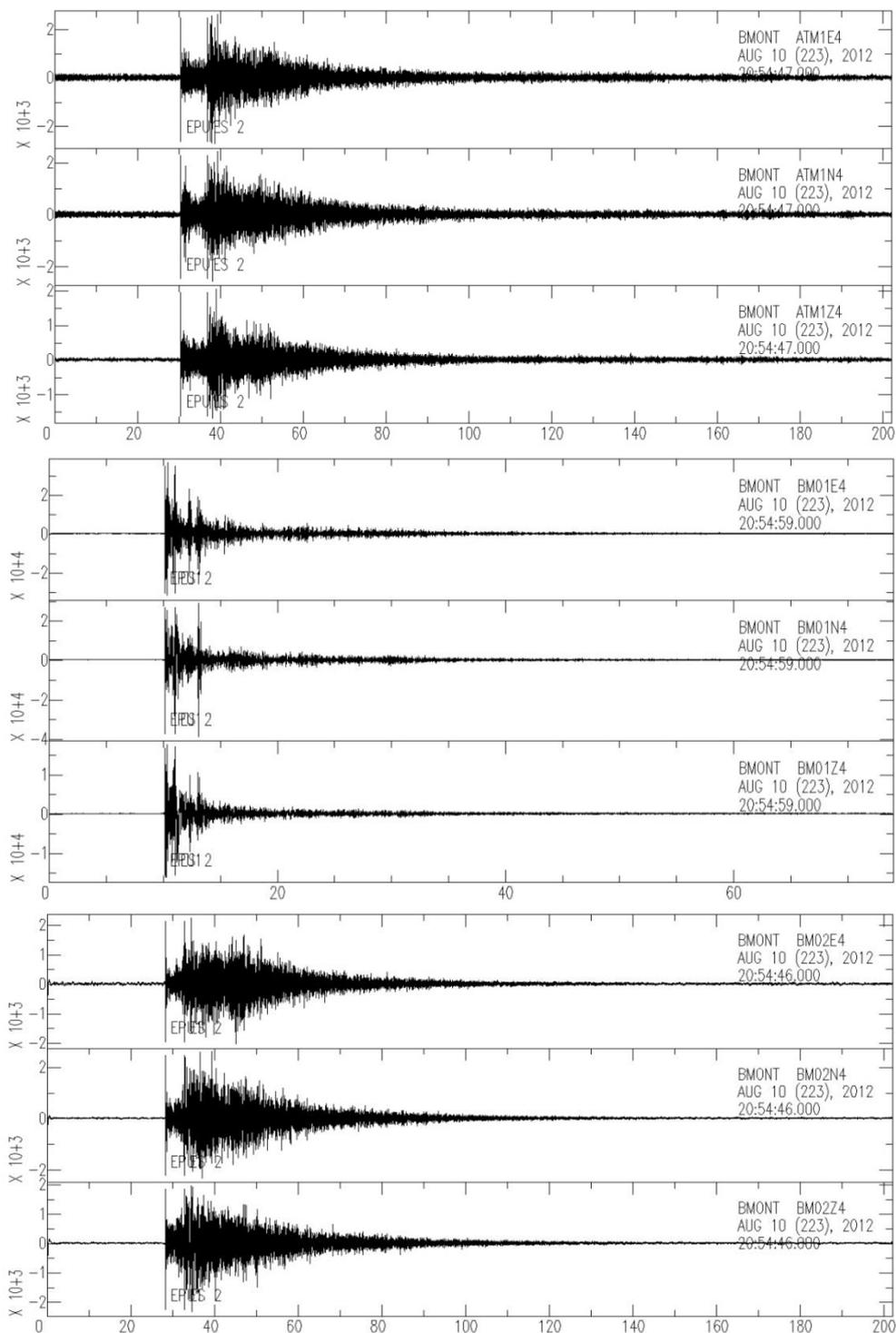


Figura 10.1 - 2 – Registro nas estações ATM1, BM01 e BM02, na forma de onda do evento local artificial, ocorrido em 10/08/2012 (evento no 297 do Anexo 10.1 - 1).

Destaca-se que a determinação dos epicentros desses eventos locais artificiais foi feita usando o método do azimute reverso, que utiliza informações de polaridade e amplitude das primeiras fases da onda P, registradas nas três componentes de movimento do chão (Norte-Sul, Leste-Oeste e Vertical), combinadas com a distância epicentral definida pela diferença entre os tempos de chegada das ondas S e P (S-P). A localização dos eventos foi realizada considerando-se o registro das três estações ou uma alta razão sinal/ruído em cada estação.

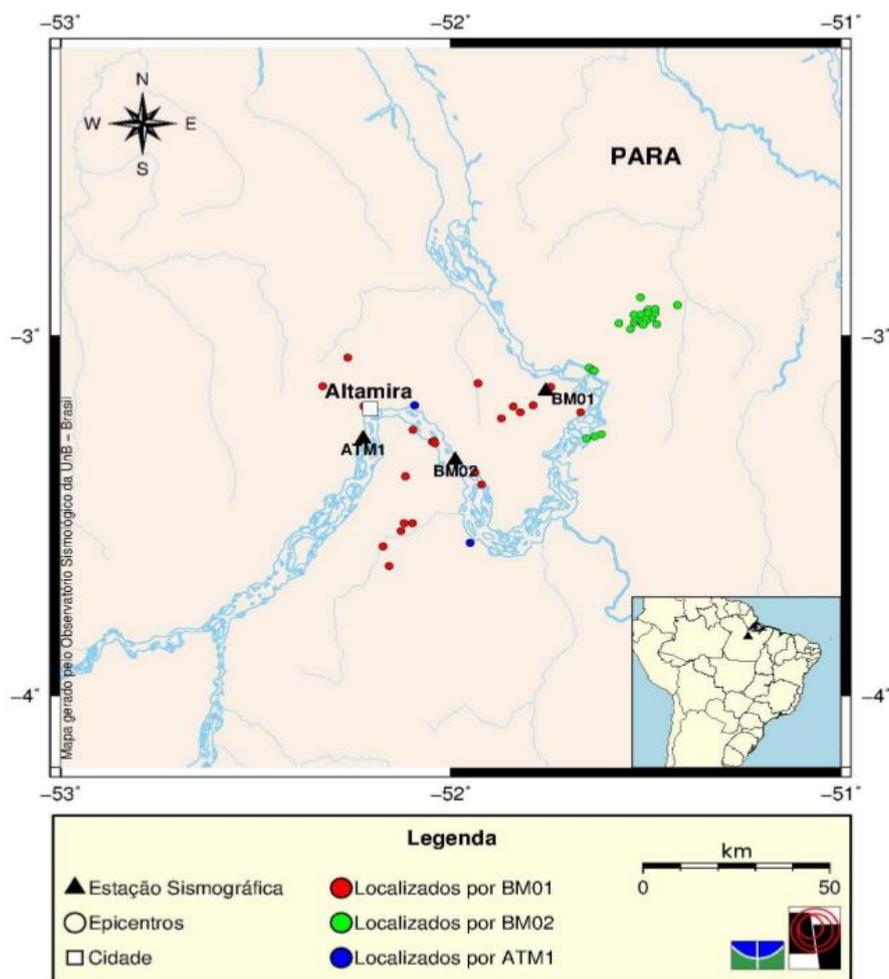


Figura 10.1 - 3 – Mapa com a localização dos epicentros de alguns eventos locais artificiais registrados nas estações ATM1, BM01 e BM02.

10.1.3.2. EVENTOS REGIONAIS ARTIFICIAIS

Nesta categoria encontram-se os eventos cujas distâncias epicentrais estão no intervalo de 100 a 1.500 quilômetros da rede sismográfica de Belo Monte. Durante o período de monitoramento foram registrados 40 eventos regionais artificiais pelas estações BM01, BM02 e ATM1.

O **Anexo 10.1 - 2** deste relatório apresenta o registro dos parâmetros sísmicos regionais artificiais (explosões) registrados pelas estações BM01, BM02 e ATM1.

Exemplificando os eventos regionais artificiais, as **Figuras 10.1 - 4 e 10.1 - 5** mostram respectivamente o registro da forma de onda da explosão detectada no dia 28/08/2012 (evento nº 23 do **Anexo 10.1 - 2**) e o mapa com a faixa epicentral dos eventos detectados pela Rede Sismográfica no período de julho a novembro de 2012.

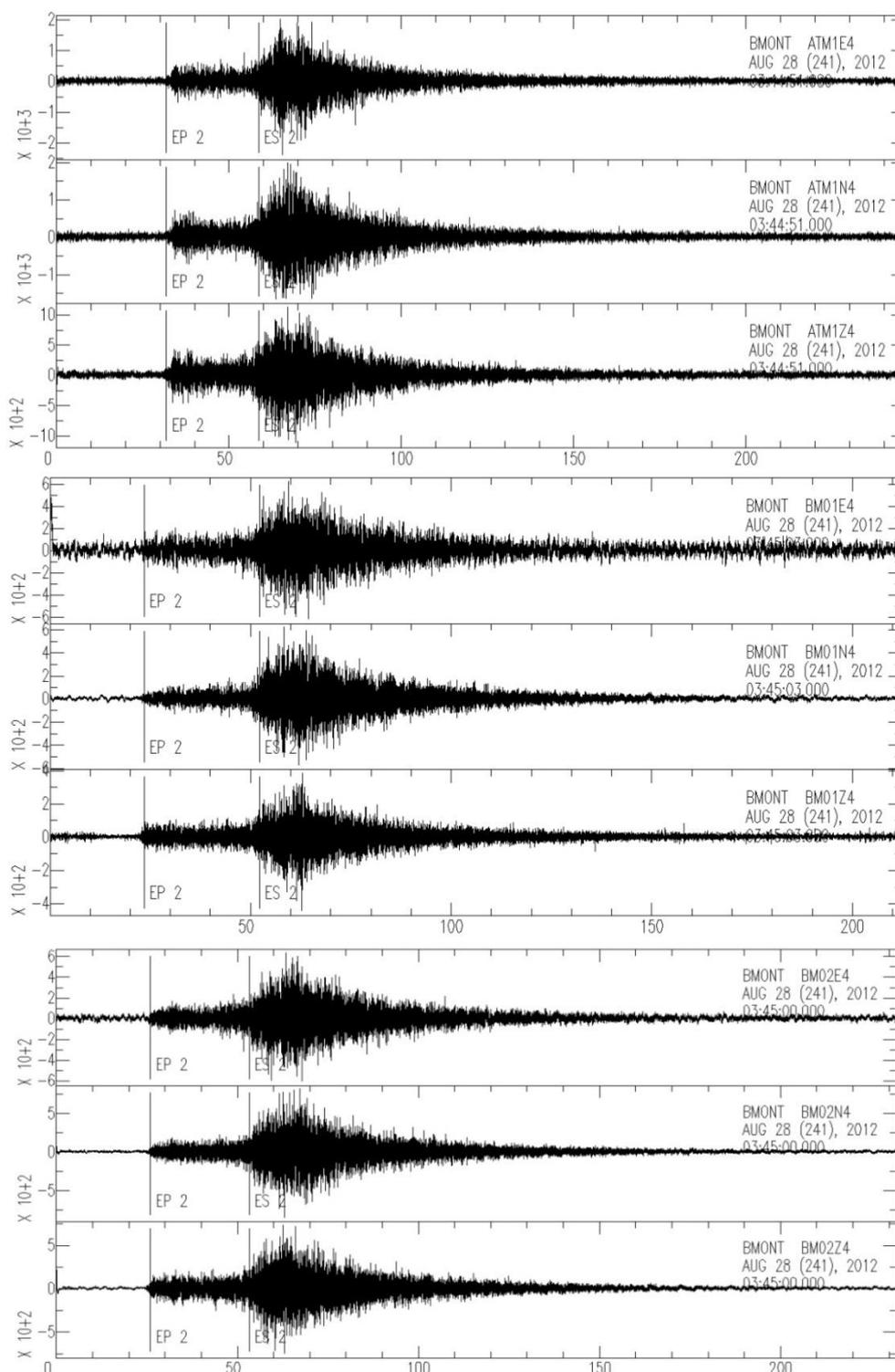


Figura 10.1 - 4 – Registro nas estações ATM1, BM01 e BM02, da forma de onda do evento regional artificial, ocorrido em 28/08/2012 (evento nº 23 do Anexo 10.1 - 2).

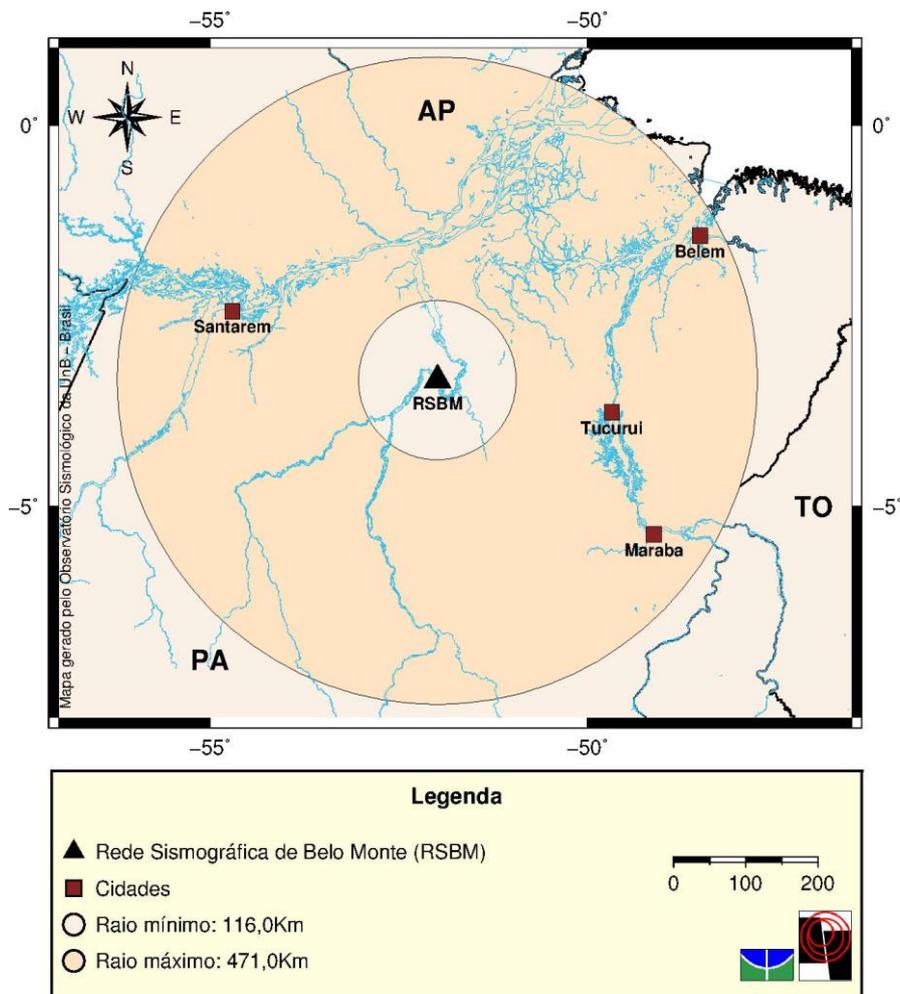


Figura 10.1 - 5 – Mapa com a faixa epicentral dos eventos regionais artificiais (explosões) detectados pela Rede Sismográfica de Belo Monte.

Outro exemplo de registo em forma de onda de evento é ilustrado na Figura 10.1-6.

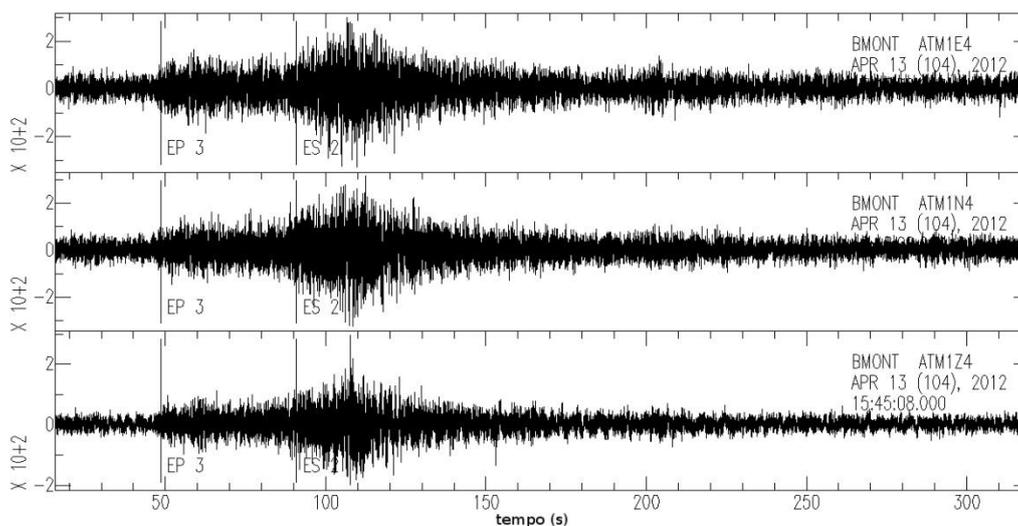


Figura 10.1 - 6 - Registro pela estação ATM1 da forma de onda do evento regional artificial, ocorrido em 13/04/2012 (evento nº 4 do Anexo 10.1 - 2).

10.1.3.3. EVENTOS REGIONAIS NATURAIS

Foram registrados 5 eventos regionais naturais pelas Estações BM01 e BM02, no período de abril a novembro de 2012, cujos parâmetros sísmicos estão apresentados no **Anexo 10.1 - 3**.

Exemplificando alguns destes eventos, é mostrado na **Figura 10.1 - 7** o registro da forma de onda do evento detectado no dia 10/07/2012 (evento nº 1 do **Anexo 10.1 - 3**). Já a **Figura 10.1 - 8** ilustra o mapa com a localização do evento de nº 2, datado do dia 06/10/2012, utilizando inclusive outras estações monitoradas pelo SIS/UnB.

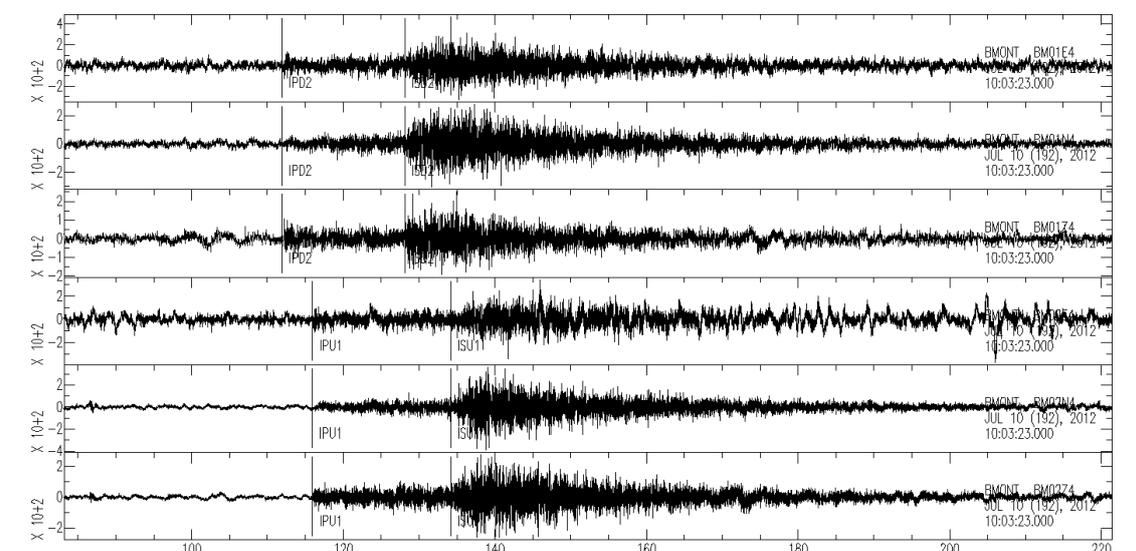


Figura 10.1 - 7 – Registro nas estações BM01 e BM02 na forma de onda do evento natural ocorrido em 10/07/2012 (evento nº 1 do Anexo 10.1 - 3).

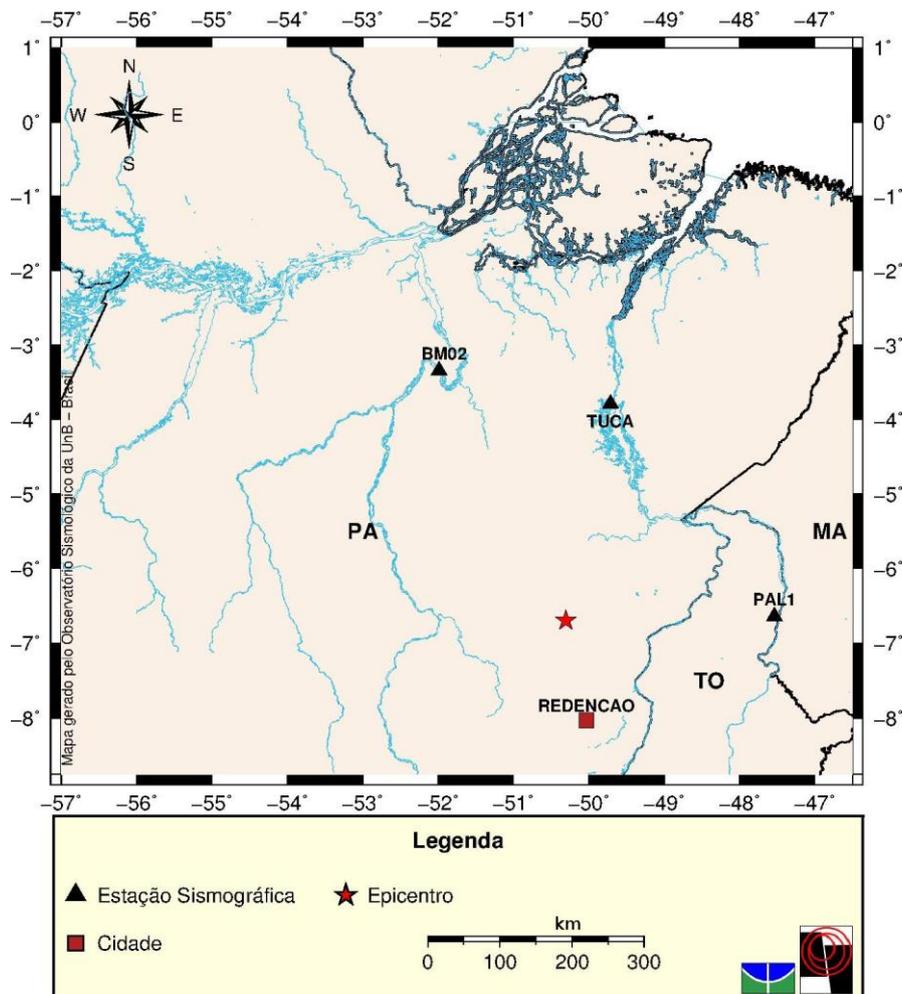


Figura 10.1 - 8 – Mapa de localização do epicentro do evento regional nº 2 do Anexo 10.1 - 3, detectado pela rede sismográfica de Belo Monte no dia 06/10/2012.

10.1.3.4. TELESSISMOS

No período de abril a novembro de 2012 foram registrados 77 telessismos (eventos distantes) pela rede sismográfica de Belo Monte, os quais foram confirmados pelos dados dos boletins do “*National Earthquake Information Service*”, do “*U.S. Geological Survey*”. A listagem dos parâmetros sísmicos com os respectivos telessismos detectados são apresentados mensalmente no **Anexo 10.1 - 4**.

As **Figuras 10.1 - 9 e 10.1 - 10** apresentam respectivamente os mapas com a distribuição epicentral dos telessismos detectados respectivamente nos períodos de abril a junho de 2012 e julho a novembro de 2012. Já a **Figura 10.1 - 11** mostra o registro do evento ocorrido em Santiago Del Estero, na Argentina, no dia 28/05/2012, com magnitude de 4,3 m_b respectivamente nas estações ATM1, BM01 e BM02.

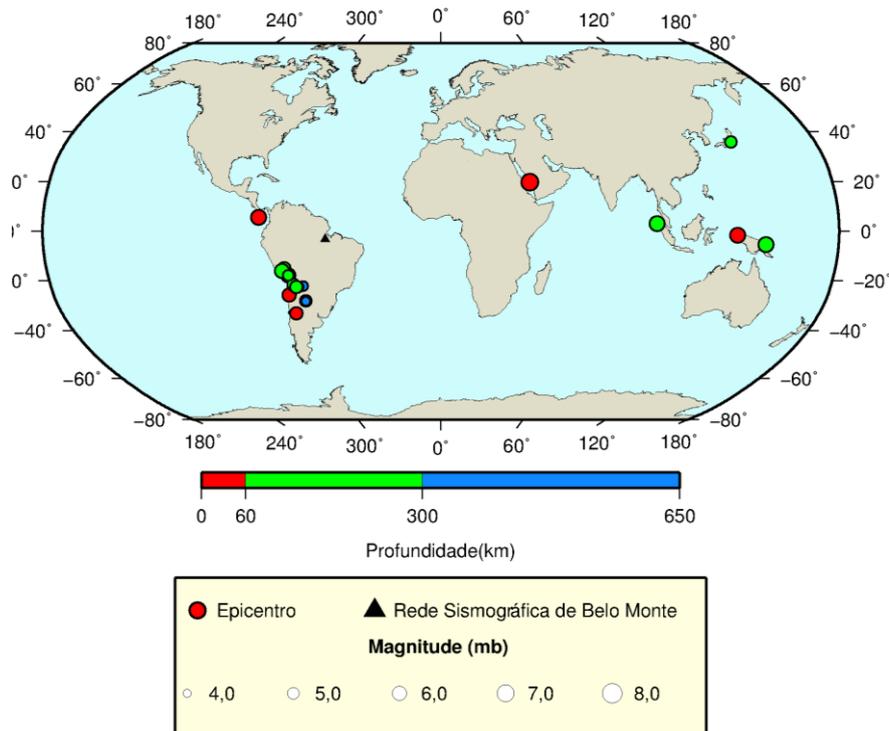


Figura 10.1 - 09 – Mapa com a distribuição epicentral dos telessismos registrados no período de abril a junho de 2012.

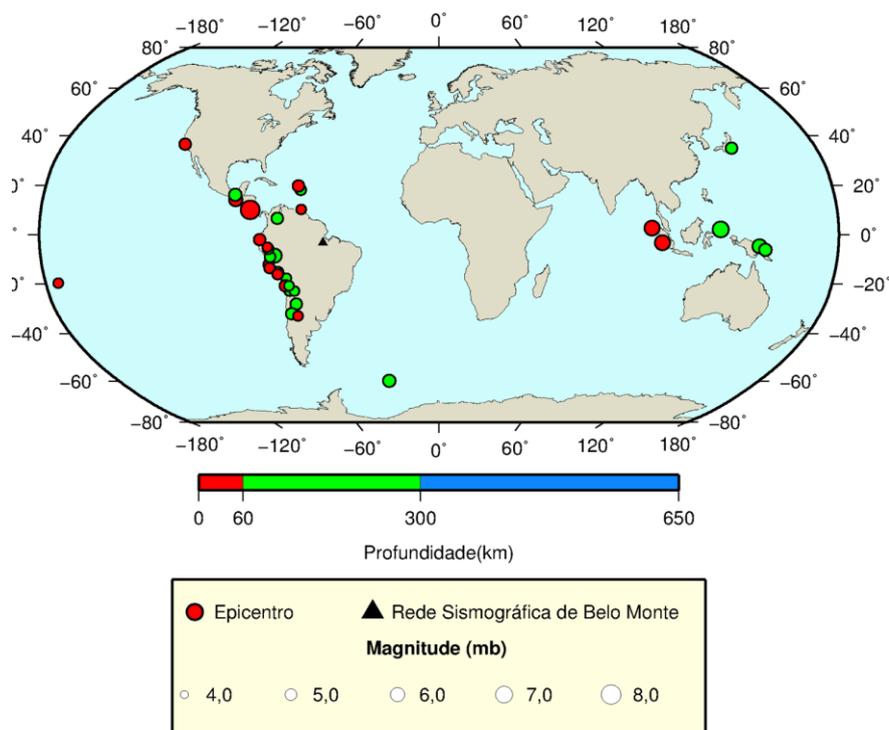


Figura 10.1 - 10 – Mapa com a distribuição epicentral dos telessismos registrados no período de julho a novembro de 2012.

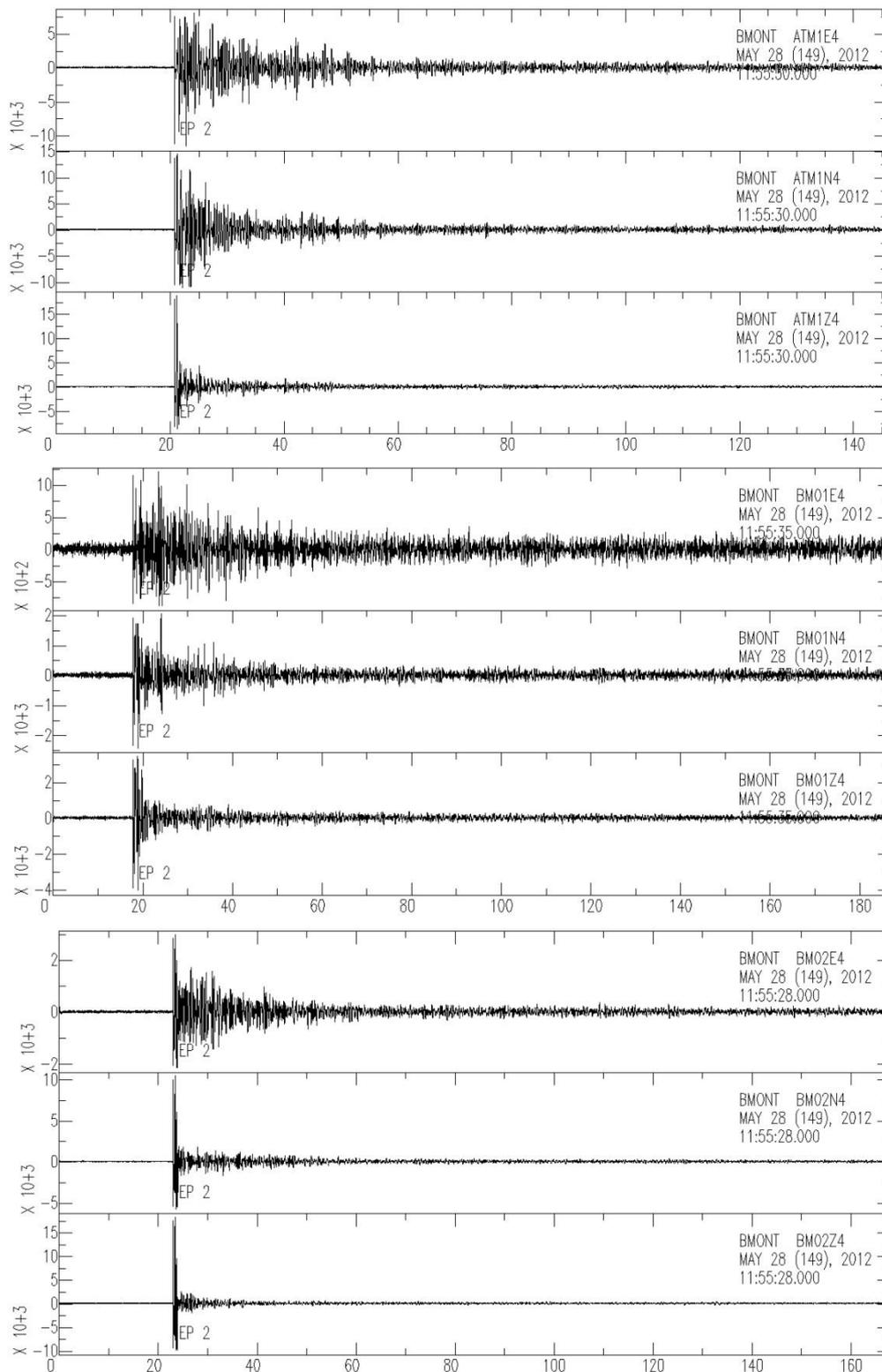


Figura 10.1 - 11 – Registro, nas estações ATM1, BM01 e BM02, do telessismo ocorrido em Santiago Del Estero, na Argentina, no dia 28/05/2012, às 11:55:51,10 (UTC) com magnitude de 4,3 mb.

Finalmente, destaca-se que o presente Programa realizou o levantamento de todos os dados previstos no escopo do projeto necessários a devida caracterização da

sismicidade da região monitorada, como a determinação dos tipos de eventos e seus parâmetros sísmicos: duração, magnitude, data, distância, entre outros.

10.1.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS

Conforme mencionado anteriormente, o Programa de Monitoramento da Sismicidade está devidamente implantado dentro das diretrizes estabelecidas no próprio PBA, tanto no que se refere a seu escopo quanto ao seu cronograma.

O acompanhamento e a análise dos dados gerados nas 3 estações sismográficas implantadas (ATM1, BM01 e BM02) estão sendo realizados continuamente pelo Observatório Sismológico de Brasília que é responsável pelo desenvolvimento e implantação do programa junto a Norte Energia e se estenderá até o segundo semestre de 2021.

Contudo, visando a melhoria na transmissão dos dados e operação das estações sismográficas está sendo efetuada uma série de medidas técnicas com o objetivo de sanar os “*gaps*” verificados durante o período monitorado. Ressalta-se novamente que as lacunas foram resgatadas por meio de procedimento periódico de campo.

Adicionalmente, de forma a enriquecer e facilitar as atividades de monitoramento sísmico está sendo articulada junto ao Consórcio Construtor Belo Monte a obtenção das planilhas mensais dos planos de fogo, que deverão ser repassadas ao Observatório Sismológico com objetivo correlacionar estes dados com as informações registradas na rede sismográfica do Projeto.

10.1.5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Lucas Vieira Barros	Coordenador Geral	Engenheiro Eletrônico, Dr.	CREA-DF 3056/D	-
Mônica Gianocar Von Hulsén	Pesquisadora	Geofísica, Dra.	-	-
Darlan Fontenele	Coordenador Técnico	Especialista em Redes de Computadores	-	-
Francisco Assis Lima	Subcoordenador Técnico	Engenheiro Elétrico, M Sc.	-	-
Marcelo Moreira Fernandes	Tecnólogo em Telecomunicações	Tecnólogo em Comunicações	-	-
Francimilton Salustiano da Silva	Técnico em Eletrônica	Técnico em Eletrônica	-	-

10.1.6. ANEXOS

Anexo 10.1 - 1 – Listagem dos Eventos Locais Artificiais

Anexo 10.1 - 2 – Listagem dos Eventos Regionais Artificiais

Anexo 10.1 - 3 – Listagem dos Eventos Regionais Naturais

Anexo 10.1 - 4 – Listagem dos Telessismos