**MONITORAMENTO SISMOLÓGICO**

**RESERVATÓRIOS BARRA GRANDE, SC/RS E CAMPOS NOVOS, SC**

**RELATÓRIO MENSAL DE ATIVIDADES**   
**JULHO DE 2023 (PERÍODO MAIO/2023)**

**1 INFORMAÇÕES GERAIS**

A seguir são apresentadas informações gerais dos empreendimentos, do monitoramento sismológico, das condicionantes ambientais e do contrato de execução das atividades desta prestação de serviço especializado na área de Sismologia.

**1.2. Características dos empreendimentos**

Os empreendimentos constituem-se dos Aproveitamentos Hidrelétricos de:

* **Barra Grande**, situado no rio Pelotas, SC/RS, com o barramento na divisa dos municípios de Anita Garibaldi, SC (margem direita) e Pinhal da Serra, RS (margem esquerda). O reservatório ocupa parcialmente terras dos municípios de: Anita Garibaldi, Cerro Negro, Campo Belo do Sul, Capão Alto e Lages, no Estado de Santa Catarina e Pinhal da Serra, Esmeralda, Vacaria e Bom Jesus, no Estado do Rio Grande do Sul; e
* **Campos Novos**, situado no rio Canoas, SC, com o barramento na divisa dos municípios de Campos Novos, SC (margem direita) e Celso Ramos, SC (margem esquerda). O reservatório atinge áreas dos municípios de Abdon Batista, Anita Garibaldi, Campos Novos e Celso Ramos, no Estado de Santa Catarina.

A operação, manutenção e administração da UHE Barra Grande e da UHE Campos Novos são de responsabilidade da Energética Barra Grande S. A. e Campos Novos Energia S. A., respectivamente.

As características dos reservatórios, resumidamente, são:

|  |
| --- |
| (\*) esvaziamento e enchimento do reservatório em decorrência de problema ocorrido no túnel II de desvio. |

**1.3. Informações sobre as condicionantes ambientais:**

As condicionantes da Licença de Operação referentes ao monitoramento sismológico são:

* **BAESA:** Condicionante 2.1, item e, da Licença Ambiental de Operação no 447/2005, 2a Renovação, emitida em 26/03/2014 pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para a Usina Hidrelétrica Barra Grande, que determina a continuidade do Programa de Monitoramento Sismológico; e
* **ENERCAN:** Licença Ambiental de Operação no 9665/2014, emitida em 23.12.2014 pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA do Estado de Santa Catarina para a Usina Hidrelétrica Campos Novos, que determina a execução do Monitoramento das Condições Sismológicas.

**1.4. O monitoramento sismológico**

O monitoramento sismológico visa detectar as atividades sísmicas, natural ou induzida, nas áreas de influência dos reservatórios dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Barra Grande, SC/RS e de Campos Novos, SC, fornecendo diagnósticos sobre as características da sismicidade local e suas possíveis consequências, possibilitando tomar medidas mitigadoras, atendendo as necessidades previstas nos Programas Ambientais destes empreendimentos.

Os sismos estão agrupados nos Fatores do Meio Físico. Como Indicadores Ambientais serão avaliados: distribuição geográfica (localização dos epicentros), tamanho (magnitude e intensidade) e frequência de ocorrência (distribuição temporal). A análise conjunta dos resultados destes indicadores possibilitará qualificar (natural ou induzida, local ou regional) e quantificar (fraca/média/forte, intermitente/contínua etc.) a sismicidade fornecendo subsídios para outros programas, tais como: Gerenciamento de Riscos e Comunicação Social. Os resultados indicarão a necessidade ou não de uma redefinição do monitoramento sismológico deste estudo, com o intuito de se estudar adequadamente a atividade sísmica local.

O monitoramento local teve início em meados de fevereiro de 2004 com a instalação da Estação “vigilante” BCM2 para auscultar a sismicidade local na fase prévia ao enchimento dos reservatórios e entre maio-dezembro de 2005 foram instaladas as outras 4 estações, compondo a RSBC – Rede Sismológica de Barra Grande e Campos Novos, para a auscultação nos períodos de enchimento e pós-enchimento dos reservatórios.

A seguir são apresentados os dados referentes à localização das estações da RSBC e as respectivas datas de instalação:

|  |
| --- |
| (\*\*) em 20.01.2009 foi desativada e os equipamentos retornaram para a estação BC7  (\*) em 26.01.2015 foi desativada a estação BC7.  A partir de janeiro de 2015 não estão sendo utilizados mais os dados da Estação BCM2. |

As estações sismológicas e os empreendimentos estão localizados em rochas basálticas toleíticas e riodacitos da bacia do Paraná.

O trabalho atual é uma continuação do monitoramento sismológico em execução na área, através da RSBC composta inicialmente de 5 estações digitais triaxiais de período curto, compreendendo a etapa de pós-enchimento dos citados reservatórios. Em função das características da sismicidade local, a partir de janeiro de 2015, a RSBC passou a funcionar com 3 estações (BC4, BC9 e BC12).

Cada estação sismológica é composta por registrador digital de 24 bits, sismômetro triaxial de período curto (fo = 1 Hz), ajuste do relógio/localização através de GPS (Global Position System), memórias flash para gravação dos dados e sistema de alimentação através de baterias estacionárias seladas e painéis solares.

No Anexo A, Figura 1, é apresentado o mapa da região de interesse do empreendimento com a localização das estações e eventos no entorno (caso existam) para o período abrangido pelo presente boletim sísmico.

Este estudo também contribuirá com informações sobre a ocorrência de sismos nos Estados de Santa Catarina, do Rio Grande do Sul e regiões vizinhas, contribuindo com dados, melhorando o conhecimento da sismicidade brasileira.

Em função das características operacionais das estações sismológicas e/ou dos eventos sísmicos que venham a ocorrer, serão obtidas também informações sobre atividade sísmica regional e mundial.

No atual estudo, a continuidade do monitoramento sismológico consiste das atividades que basicamente englobam: coleta e envio dos dados, a sua interpretação e a emissão de boletins sísmicos mensais e de relatórios técnicos semestrais, contendo os resultados da análise, considerações sobre a sismicidade e recomendações.

**1.5. O contrato de execução do serviço:**

A Instituição responsável pelo monitoramento sismológico:

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S. A. - IPT

Av. Prof. Almeida Prado, 532 – CEP 05508-901

Cidade Universitária – Butantã – São Paulo – SP

CNPJ: 60.633.674/0001-55

IE: 105.933.432.110

Com relação ao CTF/CR - Cadastro Técnico Federal/Certificado de Regularidade tem-se que:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Responsável** | **Registro** | **Validade** | **Chave de Autenticação** | **Pessoa** |
| IPT | 676518 | 19/10/2023 | Z7FX6S4TNR1QGXE8 | Jurídica |

E as ARTs – Anotação de Responsabilidade Técnica (CREA- SP):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Empresa** | **Nº** | **Emissão** | **Validade** |
| BAESA | 28027230230714974 | 30.05.2023 | 30.11.2024 |
| ENERCAN | 28027230230711325 | 30.05.2023 | 30.11.2024 |

OBS.: cópias dos CTFs e das ARTs encontram-se apresentadas no final deste Relatório Mensal de Atividade, no Anexo B.

**2 ÚLTIMO RELATÓRIO TÉCNICO**

**Relatório Barra Grande:**

Relatório IPT no 168 887-205 – “Análise dos registros obtidos entre novembro de 2021 e outubro de 2022 na rede Sismológica de Barra Grande e Campos Novos–RSBC, referente ao reservatório de Barra Grande, SC/RS.”

**Relatório Campos Novos:**

Relatório IPT no 168 888-205 – “Análise dos registros obtidos entre novembro de 2021 e outubro de 2022 na rede Sismológica de Barra Grande e Campos Novos–RSBC, referente ao reservatório de Campos Novos, SC.”

**3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

* Recebimento dos dados das coletas:

BC4 – 14.04.2023 a 08.05.2023 e 08.05.2023 a 05.06.2023;

BC9 – 11.04.2023 a 10.05.2023 e 10.05.2023 a 13.06.2023;

BC12 – 11.04.2023 a 10.05.2023 e 10.05.2023 a 13.06.2023;

* Análise da completeza dos dados no período; e
* Análise preliminar dos dados das coletas supracitadas para o mês de maio.2023.

**4 RESULTADOS**

Durante o mês de maio.2023 não foram detectados sismos induzidos na vizinhança dos reservatórios de Barra Grande e Campos Novos. Não há relatos de nenhum sismo que tenha sido sentido pela população local.

Foi detectado 1 desmonte em obras/pedreiras no período, com magnitude 1.7 MLv em 2023-05-19 16:06:00 (UTC), distante da região dos reservatórios.

Não foram detectados sismos naturais locais/regionais ou telessismos (sismos com epicentros distantes) no território brasileiro durante o período.

Na Tabela 1 encontram-se descritas as características e os parâmetros epicentrais do evento detectado pela RSBC no mês de maio.2023. As estações BC4, BC9 e BC12 operaram normalmente no período.

**Tabela 1:** Eventos detectados durante o mês de maio de 2023 na análise dos dados da RSBC. A coluna C indica a categoria do evento onde Q = Detonação, I = Sismo induzido e E = Sismo natural.

|  |
| --- |
|  |

O funcionamento das estações foi satisfatório para o período, embora se haja constatado problema com a componente de registro Norte-Sul da estação BC9. A completeza dos dados para o período é mostrada na Figura 2, Anexo A.

**5. CONSIDERAÇÕES**

A auscultação sismológica pode ser mantida, em função das características da sismicidade registrada na área de influência destes empreendimentos. O monitoramento sísmico também proporciona grande ajuda no entendimento da sismicidade Brasileira, especialmente nos estados do RS e SC.

Observa-se a presença de ruído sísmico nas estações RSBC durante horário comercial. Na estação BC4 este ruído é constante em duas das três componentes, enquanto nas estações BC9 e BC12 ocorre de forma intermitente. As causas foram averiguadas em campo, e se trata de ruído de origem antrópica. Ressalta-se que a presença deste ruído não compromete de maneira significativa o monitoramento dos reservatórios, dado as estações operando em redundância na localidade.

|  |
| --- |
| **CIdades, Infraestrutura e meio ambiente** |
|  |
| **Seção de Obras Civis** |
|  |
| **Físico Me. Lucas Alexandre Schirbel**  **Pesquisador**  **RE: 117113** |

**ANEXO A**

**Figura 1:** Mapa do entorno da região dos reservatórios de Barra Grande e Campos Novos, mostrando estações, sismo naturais, sismos induzidos e detonações para o período de maio.2023. No período não foram detectados eventos na região do entorno dos reservatórios.

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| (a) |  |
| (b) |  |
| (c) |  |

**Figura 2:** Gráficos de completeza dos dados para as estações BC4, BC9 e BC12 durante o período do mês de maio.2023. O registro de todas as estações foi satisfatório durante o período. Para a estação BC4, os últimos dois dias não foram incluídos por problemas na transmissão dos dados para o IPT, entretanto, serão analisados e incluídos no relatório anual.

**ANEXO B**

Inserir aqui CTF