

BOLETIM SISMOLÓGICO 2023

RSIS - Rede Sismológica Itá/Machadinho
Reservatório de Machadinho, SC/RS
BOLETIM SÍSMICO Nº XXXXXX

UNIDADE RESPONSÁVEL
Cidades Infraestruturas e Meio Ambiente – CIMA
Seção de Obras Civas - SOC

PERIODO DE ANÁLISE
Início: MES/ANO
Fim: MES/ANO

1 ÚLTIMOS RELATÓRIOS TÉCNICOS

- Relatório Síntese UHMC 2023: Monitoramento sismológico na área do reservatório de Aproveitamento Hidrelétrico de Machadinho, SC/RS, emitido em abril de 2023.
- Relatório IPT Nº 205 166 666-1 - “Análise dos registros obtidos entre 01 de dezembro de 2019 e 31 de dezembro de 2021 na rede Sismológica de Itá/Machadinho, RSIM, SC/RS.”, emitido em novembro de 2022.

2 ATIVIDADES REALIZADAS

- Encaminhamento do Boletim sísmico nº 25/48-2024, Junho-2023;
- Coleta de dados em 01/06/2023 (28/04/2023 a 01/06/2023) e envio dos mesmos para análise no IPT;
- Para o período, não houve acesso ao plano de fogo da obra PCH Tupitinga e das pedreiras Engenhos, Kerbermix e PlanaTerra;
- Análise preliminar do período que inclui a coleta BCM223118 (31/03/2023 a 28/04/2023) e BCM223152 (28/04/2023 a 01/06/2023); e
- Elaboração de gráfico de completeza dos dados, tabela contendo os registros de eventos/detonações detectados.

3 RESULTADOS

Foi detectado um único sismo induzido na região do empreendimento de Machadinho durante o período, na região do remanso do reservatório, com magnitude -0.5 MLv, evento pequeno, em 2023-05-21 21:54:53 (UTC). Não há relatos de eventos que tenham sido sentidos pela população local.

Foram detectados 4 (quatro) desmontes durante o período, sendo o de maior magnitude em 2023-05-19 16:05:43 (UTC) com magnitude 2.0 MLv. Três dos desmontes ocorreram longe da região do reservatório (incluindo o de maior magnitude) e um próximo à cidade de Campos Novos – SC.

Não foram detectados sismos naturais regionais e/ou tele-sismos no território brasileiro durante o período englobado por este boletim na estação BCM2.

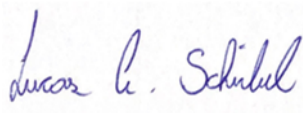
Os parâmetros sísmicos dos eventos detectados são detalhados na Tabela 1. O gráfico de completeza dos dados para a estação BCM2 no mês de maio/2023 é mostrado na Figura 1.

O funcionamento da estação BCM2 foi adequado no mês de maio/2023. A estação MC9 se encontra avariada, conforme detalhado no boletim sísmico Nº 38/48-2021 Jul.20. O digitalizador da estação se encontra na sede do IPT em São Paulo. Recomendações para resumir o funcionamento da estação já foram repassadas pelo IPT à ENGIE, e a empresa já iniciou o processo de aquisição de novos equipamentos.

4 CONSIDERAÇÕES

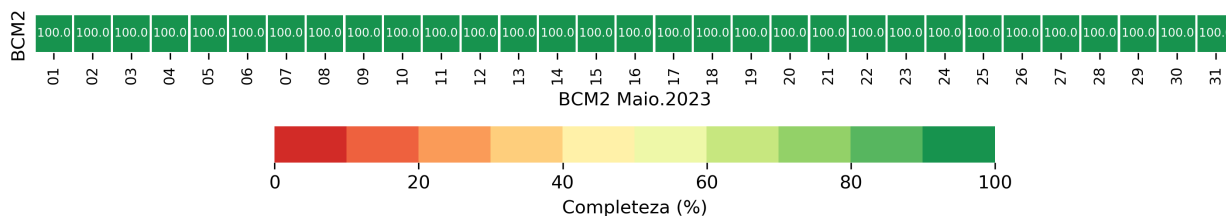
Continuam válidas as considerações e orientações anteriores a respeito das medidas a serem tomadas em caso ocorrência de um sismo local sentido pela população, i.e., coletar os relatos da população local através de questionários macrossísmicos, contactar a defesa civil para avaliar possíveis danos em estruturas e fornecer orientações e informações à população.

A estação MC9, conforme discutido em boletim anterior, não está operando no momento. Recomendações para resumir o funcionamento da estação já foram repassadas pelo IPT à ENGIE, e a empresa já iniciou o processo de aquisição de novos equipamentos.

| |
|--|
| Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente |
| Seção de Obras Civas |
|  |
| Físico Me. Lucas Alexandre Schirbel Pesquisador RE: 117113 |

5 COMPLETUDE DOS DADOS

Figura 1 – Gráfico de completude dos dados para o mês de MÊS para estação ESTAÇÃO.



Fonte: IPT

6 TABELA DE EVENTOS

Tabela 1 – Listagem de eventos detectados e categorizados durante o período de interesse.

| ID | Hora de Origem (UTC) | Longitude | Latitude | UTM X | UTM Y | MLv | Energia | Cat |
|--------------------|----------------------|-----------|----------|---------|-----------|------|-----------------------|-----|
| | | (°) | (°) | (m) | (m) | | (J) | |
| IT_20230630_070654 | 2023-06-30T07:06:54 | -52,1236 | -27,2447 | 388.756 | 6.985.959 | -0,5 | $8,07 \times 10^1$ | I |
| IT_20230623_033615 | 2023-06-23T03:36:15 | -52,0635 | -27,3083 | 394.770 | 6.978.969 | -0,5 | $8,23 \times 10^1$ | I |
| IT_20230622_193901 | 2023-06-22T19:39:01 | -52,2639 | -27,2941 | 374.921 | 6.980.353 | -0,6 | $6,95 \times 10^1$ | I |
| IT_20230622_190347 | 2023-06-22T19:03:47 | -52,4587 | -27,6399 | 356.096 | 6.941.839 | 0,9 | $3,47 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230621_045910 | 2023-06-21T04:59:10 | -52,3299 | -27,3139 | 368.411 | 6.978.098 | -0,7 | $3,32 \times 10^1$ | I |
| IT_20230619_163424 | 2023-06-19T16:34:24 | -53,0940 | -28,4311 | 294.913 | 6.853.250 | 1,3 | $2,63 \times 10^5$ | Q |
| gfz2023lsea | 2023-06-16T11:22:00 | -47,4000 | -24,5000 | 256.798 | 7.288.301 | 5,2 | $4,35 \times 10^{12}$ | E |
| IT_20230613_091716 | 2023-06-13T09:17:16 | -52,3448 | -27,3051 | 366.930 | 6.979.050 | 0,3 | $2,57 \times 10^3$ | I |
| IT_20230611_190546 | 2023-06-11T19:05:46 | -52,1223 | -27,2430 | 388.886 | 6.986.149 | -0,1 | $6,26 \times 10^2$ | I |
| IT_20230608_063905 | 2023-06-08T06:39:05 | -52,1233 | -27,2441 | 388.790 | 6.986.031 | -0,6 | $4,88 \times 10^1$ | I |
| IT_20230606_173127 | 2023-06-06T17:31:27 | -52,5289 | -27,4790 | 348.949 | 6.959.577 | 1,2 | $1,25 \times 10^5$ | Q |
| IT_20230606_003357 | 2023-06-06T00:33:57 | -52,1642 | -27,2142 | 384.706 | 6.989.301 | -0,9 | $1,73 \times 10^1$ | I |
| IT_20230605_203509 | 2023-06-05T20:35:09 | -51,7175 | -27,3387 | 429.030 | 6.975.842 | 0,8 | $2,95 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230601_195756 | 2023-06-01T19:57:56 | -52,0606 | -27,2107 | 394.964 | 6.989.781 | 0,9 | $3,80 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230601_055456 | 2023-06-01T05:54:56 | -52,1247 | -27,2432 | 388.648 | 6.986.122 | -0,9 | $1,81 \times 10^1$ | I |
| IT_20230630_070654 | 2023-06-30T07:06:54 | -52,1236 | -27,2447 | 388.756 | 6.985.959 | -0,5 | $8,07 \times 10^1$ | I |
| IT_20230623_033615 | 2023-06-23T03:36:15 | -52,0635 | -27,3083 | 394.770 | 6.978.969 | -0,5 | $8,23 \times 10^1$ | I |
| IT_20230622_193901 | 2023-06-22T19:39:01 | -52,2639 | -27,2941 | 374.921 | 6.980.353 | -0,6 | $6,95 \times 10^1$ | I |

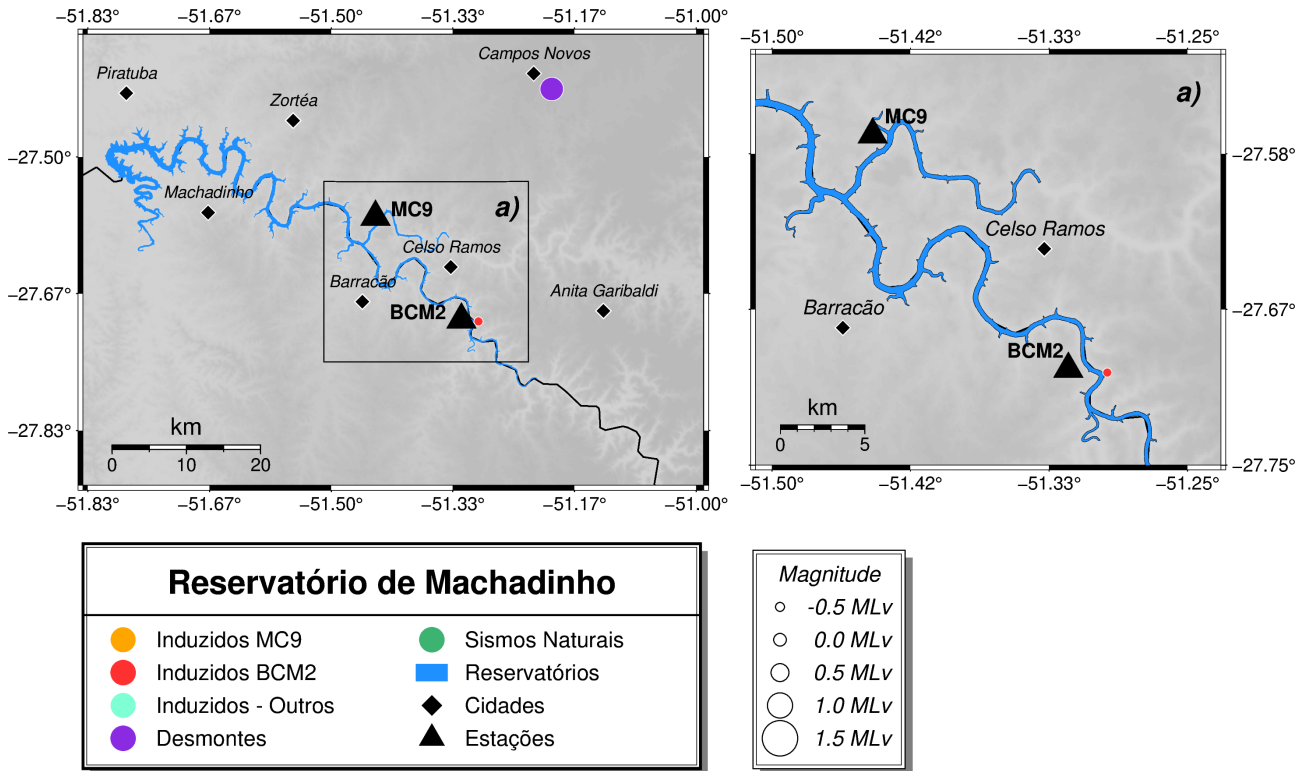
| ID | Hora de Origem (UTC) | Longitude | Latitude | UTM X | UTM Y | MLv | Energia | Cat |
|--------------------|----------------------|-----------|----------|---------|-----------|------|-----------------------|-----|
| | | (°) | (°) | (m) | (m) | | (J) | |
| IT_20230622_190347 | 2023-06-22T19:03:47 | -52,4587 | -27,6399 | 356.096 | 6.941.839 | 0,9 | $3,47 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230621_045910 | 2023-06-21T04:59:10 | -52,3299 | -27,3139 | 368.411 | 6.978.098 | -0,7 | $3,32 \times 10^1$ | I |
| IT_20230619_163424 | 2023-06-19T16:34:24 | -53,0940 | -28,4311 | 294.913 | 6.853.250 | 1,3 | $2,63 \times 10^5$ | Q |
| gfz2023lsea | 2023-06-16T11:22:00 | -47,4000 | -24,5000 | 256.798 | 7.288.301 | 5,2 | $4,35 \times 10^{12}$ | E |
| IT_20230613_091716 | 2023-06-13T09:17:16 | -52,3448 | -27,3051 | 366.930 | 6.979.050 | 0,3 | $2,57 \times 10^3$ | I |
| IT_20230611_190546 | 2023-06-11T19:05:46 | -52,1223 | -27,2430 | 388.886 | 6.986.149 | -0,1 | $6,26 \times 10^2$ | I |
| IT_20230608_063905 | 2023-06-08T06:39:05 | -52,1233 | -27,2441 | 388.790 | 6.986.031 | -0,6 | $4,88 \times 10^1$ | I |
| IT_20230606_173127 | 2023-06-06T17:31:27 | -52,5289 | -27,4790 | 348.949 | 6.959.577 | 1,2 | $1,25 \times 10^5$ | Q |
| IT_20230606_003357 | 2023-06-06T00:33:57 | -52,1642 | -27,2142 | 384.706 | 6.989.301 | -0,9 | $1,73 \times 10^1$ | I |
| IT_20230605_203509 | 2023-06-05T20:35:09 | -51,7175 | -27,3387 | 429.030 | 6.975.842 | 0,8 | $2,95 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230601_195756 | 2023-06-01T19:57:56 | -52,0606 | -27,2107 | 394.964 | 6.989.781 | 0,9 | $3,80 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230601_055456 | 2023-06-01T05:54:56 | -52,1247 | -27,2432 | 388.648 | 6.986.122 | -0,9 | $1,81 \times 10^1$ | I |
| IT_20230630_070654 | 2023-06-30T07:06:54 | -52,1236 | -27,2447 | 388.756 | 6.985.959 | -0,5 | $8,07 \times 10^1$ | I |
| IT_20230623_033615 | 2023-06-23T03:36:15 | -52,0635 | -27,3083 | 394.770 | 6.978.969 | -0,5 | $8,23 \times 10^1$ | I |
| IT_20230622_193901 | 2023-06-22T19:39:01 | -52,2639 | -27,2941 | 374.921 | 6.980.353 | -0,6 | $6,95 \times 10^1$ | I |
| IT_20230622_190347 | 2023-06-22T19:03:47 | -52,4587 | -27,6399 | 356.096 | 6.941.839 | 0,9 | $3,47 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230621_045910 | 2023-06-21T04:59:10 | -52,3299 | -27,3139 | 368.411 | 6.978.098 | -0,7 | $3,32 \times 10^1$ | I |
| IT_20230619_163424 | 2023-06-19T16:34:24 | -53,0940 | -28,4311 | 294.913 | 6.853.250 | 1,3 | $2,63 \times 10^5$ | Q |
| gfz2023lsea | 2023-06-16T11:22:00 | -47,4000 | -24,5000 | 256.798 | 7.288.301 | 5,2 | $4,35 \times 10^{12}$ | E |
| IT_20230613_091716 | 2023-06-13T09:17:16 | -52,3448 | -27,3051 | 366.930 | 6.979.050 | 0,3 | $2,57 \times 10^3$ | I |
| IT_20230611_190546 | 2023-06-11T19:05:46 | -52,1223 | -27,2430 | 388.886 | 6.986.149 | -0,1 | $6,26 \times 10^2$ | I |
| IT_20230608_063905 | 2023-06-08T06:39:05 | -52,1233 | -27,2441 | 388.790 | 6.986.031 | -0,6 | $4,88 \times 10^1$ | I |
| IT_20230606_173127 | 2023-06-06T17:31:27 | -52,5289 | -27,4790 | 348.949 | 6.959.577 | 1,2 | $1,25 \times 10^5$ | Q |
| IT_20230606_003357 | 2023-06-06T00:33:57 | -52,1642 | -27,2142 | 384.706 | 6.989.301 | -0,9 | $1,73 \times 10^1$ | I |
| IT_20230605_203509 | 2023-06-05T20:35:09 | -51,7175 | -27,3387 | 429.030 | 6.975.842 | 0,8 | $2,95 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230601_195756 | 2023-06-01T19:57:56 | -52,0606 | -27,2107 | 394.964 | 6.989.781 | 0,9 | $3,80 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230601_055456 | 2023-06-01T05:54:56 | -52,1247 | -27,2432 | 388.648 | 6.986.122 | -0,9 | $1,81 \times 10^1$ | I |
| IT_20230630_070654 | 2023-06-30T07:06:54 | -52,1236 | -27,2447 | 388.756 | 6.985.959 | -0,5 | $8,07 \times 10^1$ | I |
| IT_20230623_033615 | 2023-06-23T03:36:15 | -52,0635 | -27,3083 | 394.770 | 6.978.969 | -0,5 | $8,23 \times 10^1$ | I |
| IT_20230622_193901 | 2023-06-22T19:39:01 | -52,2639 | -27,2941 | 374.921 | 6.980.353 | -0,6 | $6,95 \times 10^1$ | I |
| IT_20230622_190347 | 2023-06-22T19:03:47 | -52,4587 | -27,6399 | 356.096 | 6.941.839 | 0,9 | $3,47 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230621_045910 | 2023-06-21T04:59:10 | -52,3299 | -27,3139 | 368.411 | 6.978.098 | -0,7 | $3,32 \times 10^1$ | I |
| IT_20230619_163424 | 2023-06-19T16:34:24 | -53,0940 | -28,4311 | 294.913 | 6.853.250 | 1,3 | $2,63 \times 10^5$ | Q |

| ID | Hora de Origem (UTC) | Longitude | Latitude | UTM X | UTM Y | MLv | Energia | Cat |
|--------------------|----------------------|-----------|----------|---------|-----------|------|-----------------------|-----|
| | | (°) | (°) | (m) | (m) | | (J) | |
| gfz2023lsea | 2023-06-16T11:22:00 | -47,4000 | -24,5000 | 256.798 | 7.288.301 | 5,2 | $4,35 \times 10^{12}$ | E |
| IT_20230613_091716 | 2023-06-13T09:17:16 | -52,3448 | -27,3051 | 366.930 | 6.979.050 | 0,3 | $2,57 \times 10^3$ | I |
| IT_20230611_190546 | 2023-06-11T19:05:46 | -52,1223 | -27,2430 | 388.886 | 6.986.149 | -0,1 | $6,26 \times 10^2$ | I |
| IT_20230608_063905 | 2023-06-08T06:39:05 | -52,1233 | -27,2441 | 388.790 | 6.986.031 | -0,6 | $4,88 \times 10^1$ | I |
| IT_20230606_173127 | 2023-06-06T17:31:27 | -52,5289 | -27,4790 | 348.949 | 6.959.577 | 1,2 | $1,25 \times 10^5$ | Q |
| IT_20230606_003357 | 2023-06-06T00:33:57 | -52,1642 | -27,2142 | 384.706 | 6.989.301 | -0,9 | $1,73 \times 10^1$ | I |
| IT_20230605_203509 | 2023-06-05T20:35:09 | -51,7175 | -27,3387 | 429.030 | 6.975.842 | 0,8 | $2,95 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230601_195756 | 2023-06-01T19:57:56 | -52,0606 | -27,2107 | 394.964 | 6.989.781 | 0,9 | $3,80 \times 10^4$ | Q |
| IT_20230601_055456 | 2023-06-01T05:54:56 | -52,1247 | -27,2432 | 388.648 | 6.986.122 | -0,9 | $1,81 \times 10^1$ | I |

A coluna *Cat* representaria a categoria na qual o evento foi classificado sendo Q=Detonação/Desmontes, E=Sismo Regional e I=Sismo induzido e N=Não-localizável. O valor da energia para os sismos foi obtido a partir da magnitude através da relação proposta por Richter (1958).

Fonte: IPT.

Figura 2 – Mapa da região de interesse no entorno do empreendimento, mostrando as principais cidades, rodovias e rios, com a localização das pedreiras, estações **BCM2** e **MC9**, e eventos próximos ao empreendimento detectados no período de interesse.



Fonte: IPT

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

C. F. RICHTER, *Elementary Seismology*, W. H. Freeman and Co., San Francisco, 1958, 768 pp.