



RELATÓRIO CANA BRAVA N° 38

NOVEMBRO/2011- JANEIRO/2012

CONTRATO FUB/TRACTEBEL

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL
Prof. Mônica G. Von Huelsen
Chefe do Observatório Sismológico - UnB
Prof. Lucas Vieira Barros

Brasília, 25 de Maio de 2012



Chefe do Observatório Sismológico

Prof. Lucas Vieira Barros, D.Sc.

Professores/Pesquisadores

Prof. George Sand L. Araújo de França, D.Sc.

Prof^a. Monica G. Von Huelsen, D.Sc.

Prof. Lucas Vieira Barros, D.Sc.

Prof. Giuliano Sant`anna Marotta

Quadros Técnicos e Administrativos

André Paiva Menezes, Geóg.

Darlan Portela Fontenele, Esp.

Debora Alexandre Campos

Francisco Assis Lima, M.Sc

Maria Luzia de Freitas

Morgana Rodrigues Ribeiro, Esp.

Extra-Quadro (Colaboradores)

Eveline Alves Sayão

Daniel Linhares da Silva

Diogo Farrapo Albuquerque

Helmuth Duarte Saatkamp

Katyanne Oliveira Rodrigues

Rosivania Linhares da Silva Alencar

Francimilton Salustiano da Silva

Análise e Produção de Mapas.

Iago Guilherme Santos Lemos.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. FUNCIONAMENTO DA ESTAÇÃO.....	2
3. EVENTOS REGISTRADOS NO TRIMESTRE.....	3
3.1. Eventos artificiais (explosões).....	3
3.1.1. Explosões efetuadas pela Mineradora SAMA.....	3
3.1.2. Eventos artificiais regionais.....	10
3.2. Naturais locais e regionais.....	14
3.3. Telessismo.....	21
4. CONCLUSÃO.....	23
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
ANEXO 1 – Relação de Telessismos.....	25
ANEXO 2 – Boletins Sísmicos.....	29

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório descreve trabalhos realizados sob a responsabilidade técnica do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), relacionados à consultoria especializada na área de Sismologia e ao monitoramento sismológico da área de influência do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Cana Brava/GO.

São apresentados os resultados da análise e interpretações dos sismogramas gerados no trimestre novembro de 2011 a janeiro de 2012, pela Estação Sismográfica local de Cana Brava, CAN3, a qual registrou no período: 124 (cento e vinte e quatro) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, 48 (quarenta e oito) prováveis eventos regionais artificiais e 44 (quarenta e quatro) eventos naturais locais e regionais. Foram detectados ainda 63 (sessenta e três) telessismos.

Nos Anexos 1 e 2 deste Relatório seguem, respectivamente, lista com os telessismos registrados pela Estação CAN3 no período e o boletim sísmico do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília elaborado sobre eventos importantes ocorridos no período.

A análise dos dados produzidos no período pelas estações sismográficas foi realizada utilizando-se os seguintes softwares: SCREAM-Guralp (Seismometer Configuration, Real time Acquisition and Monitoring) e Geotool . Para as localizações hipocentrais, feitas com o auxílio de dados de outras estações com operação sob coordenação do SIS/UnB, utilizou-se o programa HYPO71 (LEE and LAHR, 1975), e os mapas foram produzidos com o programa GMT – The Generic Mapping Tools (WESSEL and SMITH, 1995).

2. FUNCIONAMENTO DA ESTAÇÃO

No trimestre novembro de 2011 a janeiro de 2012, a estação sismográfica CAN3 apresentou funcionamento satisfatório, com os dados transmitidos e recebidos na UnB até o dia 26 de novembro de 2011. Após essa data, os dados foram enviados pelos Correios, via Sedex, em mídias de DVD. Essa mudança de meio de transmissão ocorreu devido ao rompimento do cabo óptico que interliga o computador de recepção dos dados das estações à sala de informática da usina de São Salvador, reservatório vizinho ao de Cana-Brava, onde é conectado à internet. A Tabela 1 (um) apresenta o desempenho operacional da Estação Sismográfica CAN3, no período novembro de 2011 a janeiro de 2012.

TABELA 1 – Desempenho operacional em porcentagem diária da Estação Sismográfica CAN3 no período novembro de 2011 a janeiro de 2012.

EST.	NOVEMBRO										DEZEMBRO										JANEIRO										
CAN3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	100	100	100	100	100	100	100	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
											100											100									

Legenda:

* A estação funcionou com problemas

/ A estação não funcionou

- Dados não enviados

Problema na leitura dos dados

3. EVENTOS REGISTRADOS NO TRIMESTRE

No trimestre novembro a janeiro foram detectados um total de 279 (duzentos e setenta e nove) eventos distribuídos de acordo com a sua distância epicentral nas seguintes categorias: (distância da fonte à estação registradora) em locais (até 150 km), regionais (150 km a 1.500 km) e em eventos distantes ou telessísmicos (acima de 1.500 km de distância). Foram assim detectados 124 (cento e vinte e quatro) eventos artificiais locais (explosões na mineradora SAMA), 48 (quarenta e oito) artificiais regionais, 44 (quarenta e quatro) naturais locais e regionais, 63 (sessenta e três) telessismos.

3.1. Eventos artificiais (explosões)

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 172 (cento e setenta e dois) eventos artificiais, sendo 124 (cento e vinte e quatro) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, localizada no município de Minaçu/GO (Figura 1) e 48 (quarenta e oito) explosões regionais com origem desconhecida

3.1.1. Explosões efetuadas pela Mineradora SAMA

Os 124 (cento e vinte e quatro) eventos artificiais (explosões) detectados pela Estação CAN3 associados as atividades de desmonte na mineradora SAMA, no período novembro de 2011 a janeiro de 2012, estão listados na Tabela 2. O mapa da Figura 1 apresenta a localização da Mineradora SAMA e da Estação CAN3, bem como a faixa epicentral (distâncias entre 44 e 50 km) para esses eventos.

TABELA 2 – Prováveis explosões locais realizadas pela mineradora SAMA, registradas pela Estação CAN3 no período novembro de 2011 a janeiro de 2012.

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
1	CAN3	01/11/11	15:06:22,0	5,9	48
2	CAN3	03/11/11	16:22:29,5	5,5	45
3	CAN3	03/11/11	16:33:01,4	5,9	48
4	CAN3	04/11/11	13:21:05,9	5,8	47
5	CAN3	05/11/11	12:58:17,7	5,9	48
6	CAN3	05/11/11	13:08:27,9	5,9	48
7	CAN3	05/11/11	14:27:02,6	5,6	46
8	CAN3	07/11/11	14:05:05,3	5,8	47
9	CAN3	07/11/11	14:16:44,2	5,8	47
10	CAN3	07/11/11	16:31:00,6	5,9	48
11	CAN3	08/11/11	12:43:24,5	5,8	47
12	CAN3	08/11/11	13:43:44,3	5,9	48
13	CAN3	09/11/11	12:57:15,9	5,8	47
14	CAN3	09/11/11	13:10:53,1	5,8	47
15	CAN3	10/11/11	12:46:57,2	5,8	47
16	CAN3	11/11/11	12:48:31,9	6,0	49
17	CAN3	14/11/11	12:36:21,1	5,8	47
18	CAN3	14/11/11	15:18:18,1	5,5	45
19	CAN3	15/11/11	12:46:43,4	5,6	46
20	CAN3	16/11/11	12:41:32,0	5,9	48
21	CAN3	16/11/11	14:01:21,5	5,9	48
22	CAN3	17/11/11	16:24:40,5	5,5	45
23	CAN3	17/11/11	19:16:48,7	5,9	48
24	CAN3	17/11/11	19:17:17,2	5,9	48
25	CAN3	18/11/11	14:20:02,1	5,9	48
26	CAN3	19/11/11	13:44:54,9	5,8	47
27	CAN3	19/11/11	14:59:53,1	5,9	48
28	CAN3	19/11/11	15:00:25,2	5,6	46
29	CAN3	21/11/11	12:11:47,5	5,9	48
30	CAN3	22/11/11	18:42:23,5	5,6	46
31	CAN3	22/11/11	18:42:51,2	5,6	46
32	CAN3	23/11/11	16:35:37,7	5,6	46
33	CAN3	23/11/11	16:36:50,9	5,8	47
34	CAN3	25/11/11	13:33:13,6	6,0	49
35	CAN3	25/11/11	16:15:56,3	5,9	48
36	CAN3	25/11/11	16:25:04,3	5,9	48
37	CAN3	26/11/11	13:55:39,1	5,8	47
38	CAN3	26/11/11	13:57:09,4	5,9	48
39	CAN3	26/11/11	14:48:57,8	5,5	44
40	CAN3	28/11/11	14:43:45,5	5,8	47
41	CAN3	29/11/11	14:08:39,4	5,9	48
42	CAN3	30/11/11	15:44:45,2	5,6	46
43	CAN3	30/11/11	15:44:39,2	5,9	48
44	CAN3	30/11/11	15:44:39,2	5,9	48
45	CAN3	01/12/11	16:24:57,9	5,9	48

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
46	CAN3	01/12/11	16:36:33,1	5,9	48

TABELA 2 CONTINUAÇÃO – Prováveis explosões locais realizadas pela mineradora SAMA, registradas pela Estação CAN3 no período novembro de 2011 a janeiro de 2012.

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
47	CAN3	02/12/11	13:24:27,8	5,9	48
48	CAN3	02/12/11	13:36:09,2	5,9	48
49	CAN3	03/12/11	15:21:57,3	5,9	48
50	CAN3	03/12/11	15:22:41,9	5,9	48
51	CAN3	05/12/11	18:45:29,3	5,9	48
52	CAN3	05/12/11	19:00:32,3	5,9	48
53	CAN3	06/12/11	16:27:53,2	5,9	48
54	CAN3	08/12/11	19:11:00,3	5,9	48
55	CAN3	08/12/11	19:22:12,6	5,9	48
56	CAN3	09/12/11	14:18:16,8	5,9	48
57	CAN3	09/12/11	14:33:43,4	5,9	48
58	CAN3	09/12/11	18:53:21,0	5,8	47
59	CAN3	10/12/11	12:34:48,0	5,6	46
60	CAN3	10/12/11	18:44:29,2	5,9	48
61	CAN3	13/12/11	16:43:15,5	5,9	48
62	CAN3	13/12/11	16:44:23,0	5,9	48
63	CAN3	13/12/11	17:00:04,5	5,9	48
64	CAN3	13/12/11	17:00:51,4	5,9	48
65	CAN3	14/12/11	14:05:06,2	5,6	46
66	CAN3	15/12/11	13:49:30,7	5,6	46
67	CAN3	15/12/11	13:51:01,6	5,6	46
68	CAN3	15/12/11	14:05:36,8	5,6	46
69	CAN3	15/12/11	16:22:46,7	5,6	46
70	CAN3	17/12/11	13:13:46,0	5,4	44
71	CAN3	17/12/11	16:32:16,6	5,8	47
72	CAN3	17/12/11	16:47:11,1	5,9	48
73	CAN3	19/12/11	14:45:18,7	5,9	48
74	CAN3	19/12/11	14:56:07,7	5,9	48
75	CAN3	20/12/11	18:44:31,7	5,8	47
76	CAN3	20/12/11	18:46:17,4	5,9	48
77	CAN3	21/12/11	13:45:16,0	5,8	47
78	CAN3	21/12/11	13:58:12,6	5,9	48
79	CAN3	23/12/11	10:36:39,1	5,6	46
80	CAN3	02/01/12	15:03:41,4	6,1	50
81	CAN3	03/01/12	13:49:34,9	5,9	48
82	CAN3	04/01/12	13:53:40,7	5,5	45
83	CAN3	05/01/12	14:33:37,7	5,9	48
84	CAN3	06/01/12	13:44:42,7	5,6	47
85	CAN3	06/01/12	16:38:02,3	5,7	47

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
86	CAN3	06/01/12	16:48:16,7	6,0	49
87	CAN3	09/01/12	13:06:27,7	5,7	47
88	CAN3	09/01/12	14:59:44,7	5,8	48
89	CAN3	10/01/12	12:47:43,2	6,0	49
90	CAN3	10/01/12	12:48:13,6	5,5	45
91	CAN3	11/01/12	14:55:28,7	5,6	46
92	CAN3	11/01/11	15:04:46,7	5,8	48

TABELA 2 CONTINUAÇÃO – Prováveis explosões locais realizadas pela mineradora SAMA, registradas pela Estação CAN3 no período novembro de 2011 a janeiro de 2012.

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
93	CAN3	12/01/12	18:34:14,7	6,1	50
94	CAN3	12/01/12	18:46:35,7	6,0	49
95	CAN3	13/01/12	13:21:17,4	6,1	50
96	CAN3	14/01/12	13:49:43,7	5,8	48
97	CAN3	14/01/12	15:00:24,1	5,7	47
98	CAN	14/01/12	15:00:45,7	6,0	49
99	CAN3	16/01/12	15:12:26,6	5,7	47
100	CAN3	16/01/12	15:22:59,7	6,1	50
101	CAN3	17/01/12	14:13:58,7	6,1	50
102	CAN3	18/01/12	15:06:41,7	5,7	47
103	CAN3	19/01/12	15:33:02,1	6,1	50
104	CAN3	19/01/12	15:43:40,1	6,0	49
105	CAN3	20/01/12	13:14:36,7	6,1	49
106	CAN3	20/01/12	13:27:51,9	5,9	48
107	CAN3	20/01/12	16:19:18,7	6,1	49
108	CAN3	21/01/12	13:21:09,4	5,9	48
109	CAN3	23/01/12	14:22:16,4	5,7	47
110	CAN3	23/01/12	14:42:10,4	5,8	48
111	CAN3	24/01/12	12:39:35,6	5,6	46
112	CAN3	25/01/12	16:18:15,3	5,8	48
113	CAN3	25/01/12	16:29:41,7	5,8	48
114	CAN3	25/01/12	16:30:03,7	5,8	48
115	CAN3	26/01/12	16:26:21,1	5,9	48
116	CAN3	26/01/12	16:42:50,1	5,8	48
117	CAN3	27/01/12	16:32:46,7	6,0	49
118	CAN3	27/01/12	16:44:22,7	6,1	50
119	CAN3	28/01/12	14:30:21,7	6,0	49
120	CAN3	28/01/12	14:33:53,7	6,1	50
121	CAN3	30/01/12	14:02:21,4	6,1	50
122	CAN3	31/01/12	16:36:50,9	5,7	47
123	CAN3	31/01/12	16:37:16,4	5,9	48
124	CAN3	31/01/12	16:48:15,9	5,9	48

Os eventos listados na Tabela 2, na sua maioria, tiveram sua natureza confirmada a partir do controle de explosões enviado ao Observatório Sismológico pela Mineradora SAMA. Outros, porém, foram inferidos, com base nas semelhanças de suas formas de onda, horários de ocorrência e distâncias epicentrais com as das explosões provenientes da Mineradora SAMA.

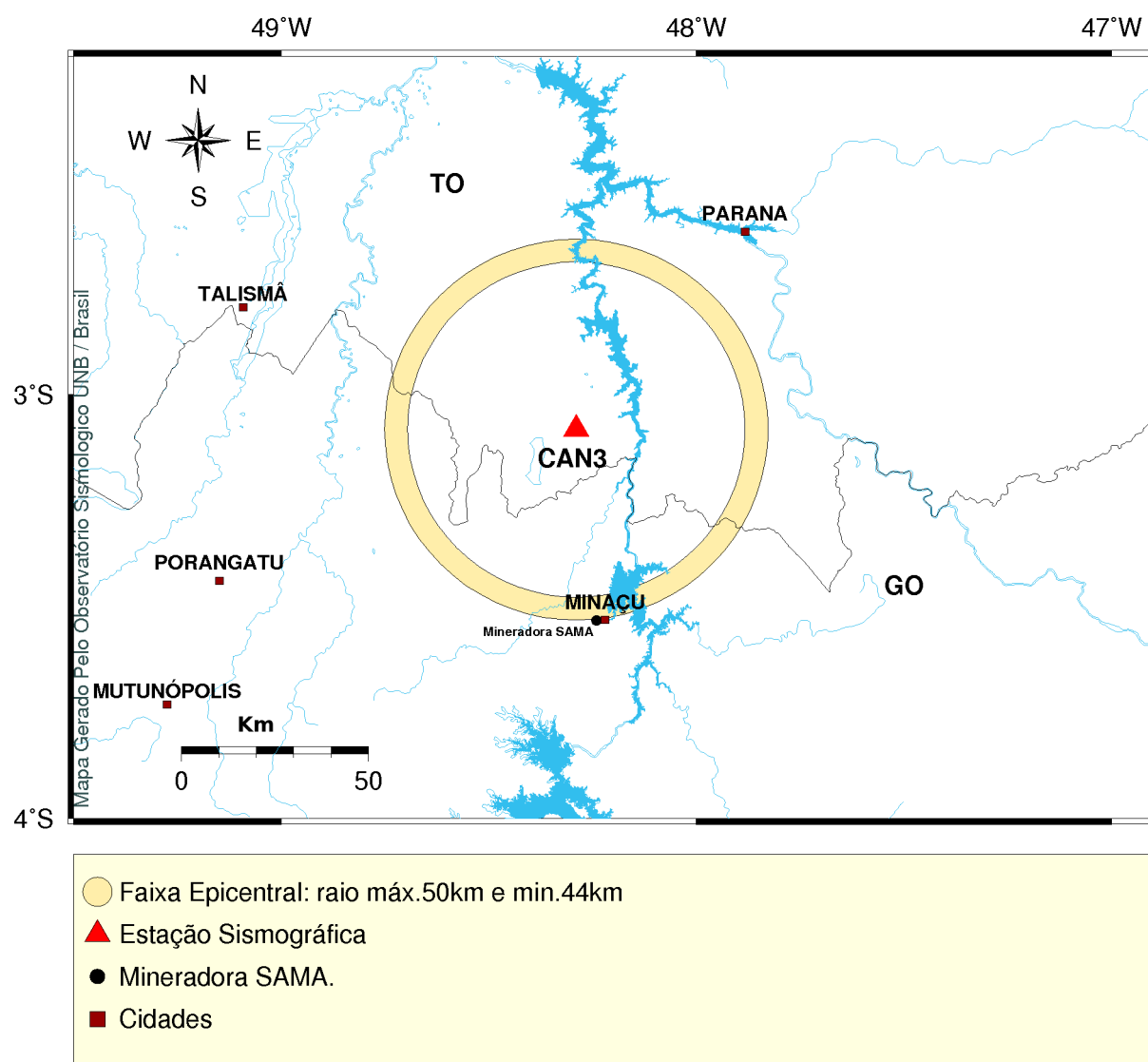


FIGURA 1 - Mapa com a Faixa epicentral das prováveis explosões realizados pela mineradora SAMA , detectada pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

As figuras 2 e 3 apresentam os registros das formas de ondas, na Estação CAN3, de duas explosões realizadas pela Mineradora SAMA (explosões 82 e 101 da Tabela 2) no trimestre de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

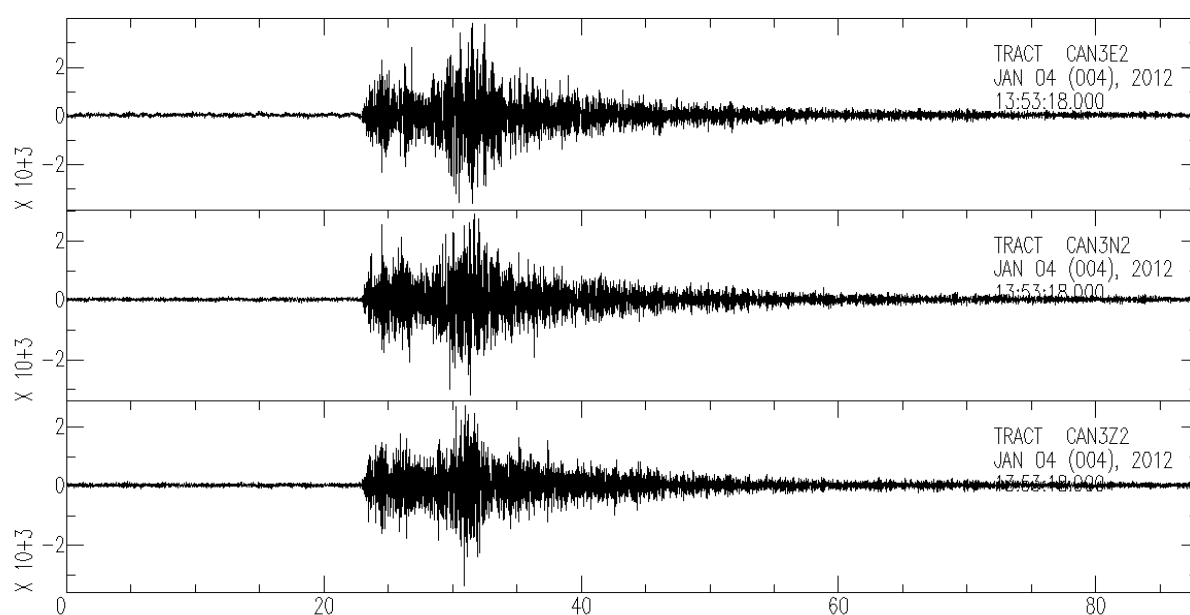


FIGURA 2 – Registro, na Estação CAN3, da explosão detectada dia 04/01/2012, às 13:53:40,7 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N° 82 da Tabela 2).

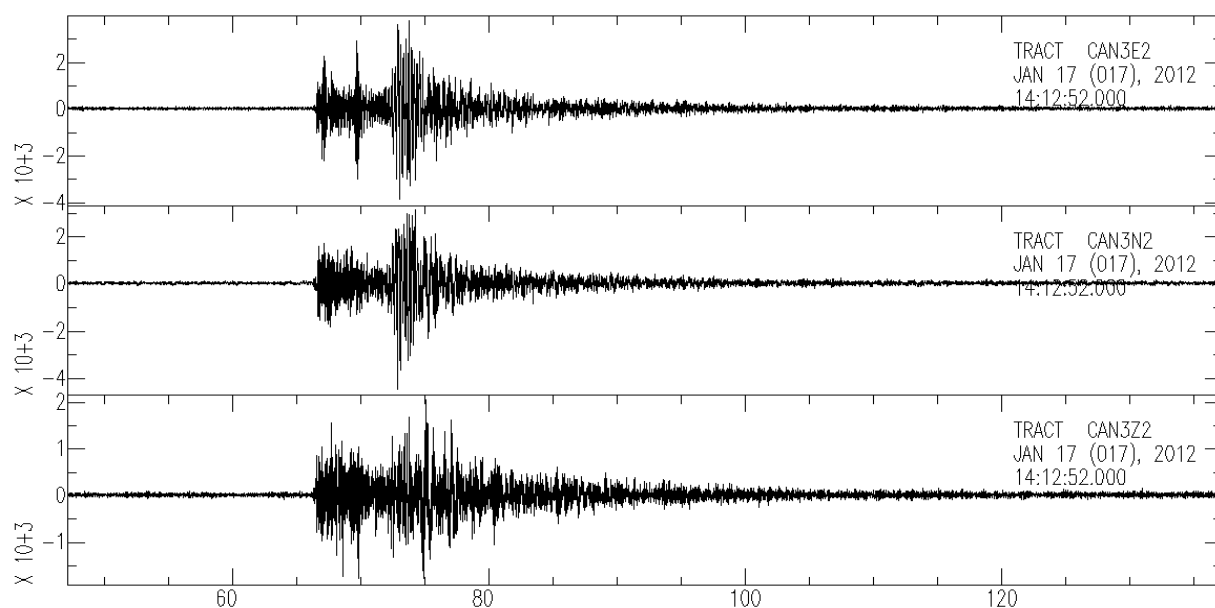


FIGURA 3 – Registro na Estação CAN3 da explosão detectada no dia 17/01/2012, às 14:13:58,7 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N° 101 Tabela 2).

3.1.2. Eventos artificiais regionais

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 48 (quarenta e oito) eventos artificiais regionais cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 3. As Figuras 4 e 5 apresentam os registros, na Estação CAN3, das formas de ondas de dois eventos artificiais regionais detectados no período (eventos 33 e 41 da Tabela 3). As distâncias epicentrais desses eventos encontram-se na faixa de 152 a 235 km da Estação CAN3, como mostrado na Figura 6, que apresenta apenas a faixa de distâncias epicentrais para esses, considerando as diferenças de tempo entre nas fases S e P (tempo S – tempo P). Como nenhuma outra estação sismográfica, com operação coordenada pelo Observatório Sismológico, detectou esses eventos, não foi possível localizá-los.

TABELA 3 – Parâmetros sísmicos dos eventos artificiais regionais detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012 .

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
1	CAN3	01/11/11	15:00:05,4	18,9	159
2	CAN3	03/11/11	14:43:51,9	19,3	163
3	CAN3	03/11/11	14:45:13,5	19,3	163
4	CAN3	04/11/11	18:40:01,8	19,2	162
5	CAN3	08/11/11	19:16:18,2	19,0	160
6	CAN3	08/11/11	19:21:05,6	19,2	162
7	CAN3	08/11/11	19:59:04,1	19,1	161
8	CAN3	10/11/11	14:48:08,1	19,6	165
9	CAN3	11/11/11	14:55:42,5	19,0	160
10	CAN3	11/11/11	14:57:55,8	19,3	163
11	CAN3	14/11/11	18:42:56,0	20,4	173
12	CAN3	15/11/11	14:41:39,4	19,5	164
13	CAN3	17/11/11	14:37:10,4	19,1	161
14	CAN3	21/11/11	14:47:10,9	24,4	210
15	CAN3	21/11/11	18:42:19,1	19,1	161
16	CAN3	25/11/11	14:59:43,5	19,1	161
17	CAN3	25/11/11	15:03:29,5	19,2	162
18	CAN3	25/11/11	16:06:07,5	18,8	158
19	CAN3	29/11/11	15:13:09,4	18,7	157
20	CAN3	29/11/11	15:15:26,1	18,7	157
21	CAN3	02/12/11	15:13:00,8	19,3	163
22	CAN3	02/12/11	15:26:36,3	19,1	161
23	CAN3	06/12/11	15:04:02,3	19,2	162
24	CAN3	09/12/11	18:29:25,4	19,1	161
25	CAN3	13/12/11	16:22:35,2	19,1	161
26	CAN3	16/12/11	14:23:16,1	19,3	163
27	CAN3	16/12/11	14:28:07,7	19,0	160

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
28	CAN3	20/12/11	14:52:26,4	18,6	156
29	CAN3	22/12/11	18:32:13,7	19,2	162
30	CAN3	27/12/11	14:26:53,6	19,3	163
31	CAN3	29/12/11	15:21:08,5	19,3	163
32	CAN3	02/01/12	19:45:42,7	22,9	188
33	CAN3	04/01/12	14:45:48,0	18,7	153
34	CAN3	05/01/12	11:54:38,7	22,8	187
35	CAN3	06/01/12	14:49:37,7	20,1	165
36	CAN3	06/01/12	14:51:11,1	19,2	157
37	CAN3	10/01/12	16:23:29,7	23,3	191
38	CAN3	12/01/12	12:58:39,4	22,8	187
39	CAN3	12/01/12	17:46:44,5	21,5	176
40	CAN3	18/01/12	13:55:30,0	27,4	224
41	CAN3	19/01/12	14:38:06,7	19,2	157
42	CAN3	19/01/12	14:42:25,7	18,8	154
43	CAN3	20/01/12	14:37:07,5	19,2	157
44	CAN3	24/01/12	14:56:42,8	18,7	153
45	CAN3	25/01/12	13:52:53,7	26,5	217
46	CAN3	26/01/12	13:53:10,7	28,7	235
47	CAN3	30/01/12	18:39:34,1	18,5	152
48	CAN3	30/01/12	18:41:53,7	18,9	155

As figuras 4 e 5 apresentam os registros, na Estação CAN3, das formas de ondas de dois eventos artificiais regionais detectados no período (eventos 33 e 41 da Tabela 3).

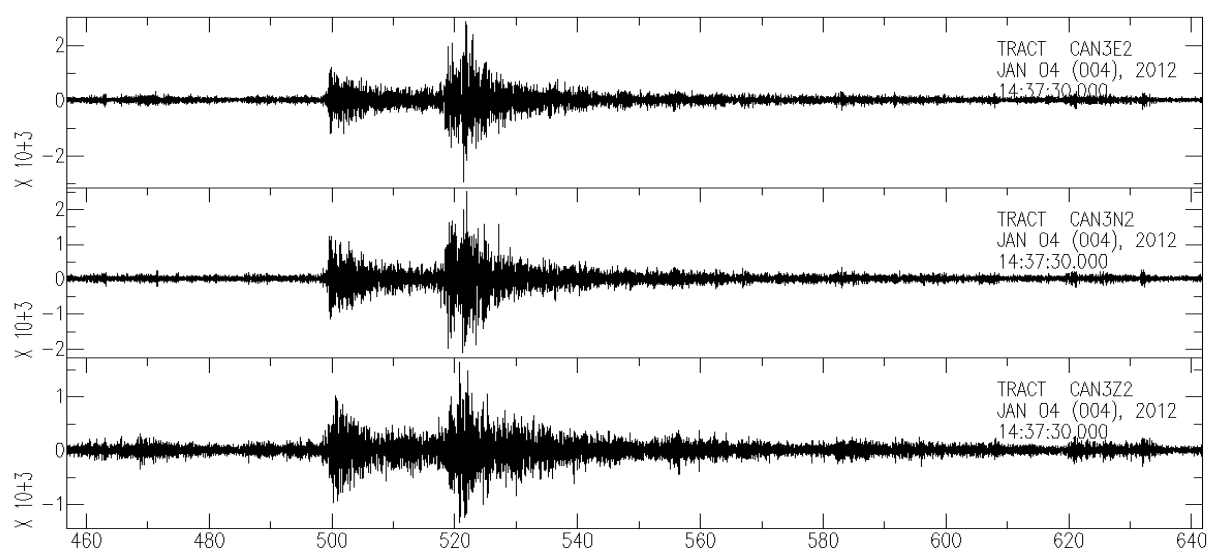


FIGURA 4 – Registro na Estação CAN3 da forma de onda do evento artificial regional, ocorrido no dia 04/01/12, registrado às 14:45:48,0 (UTC) (evento N° 33 da Tabela 3).

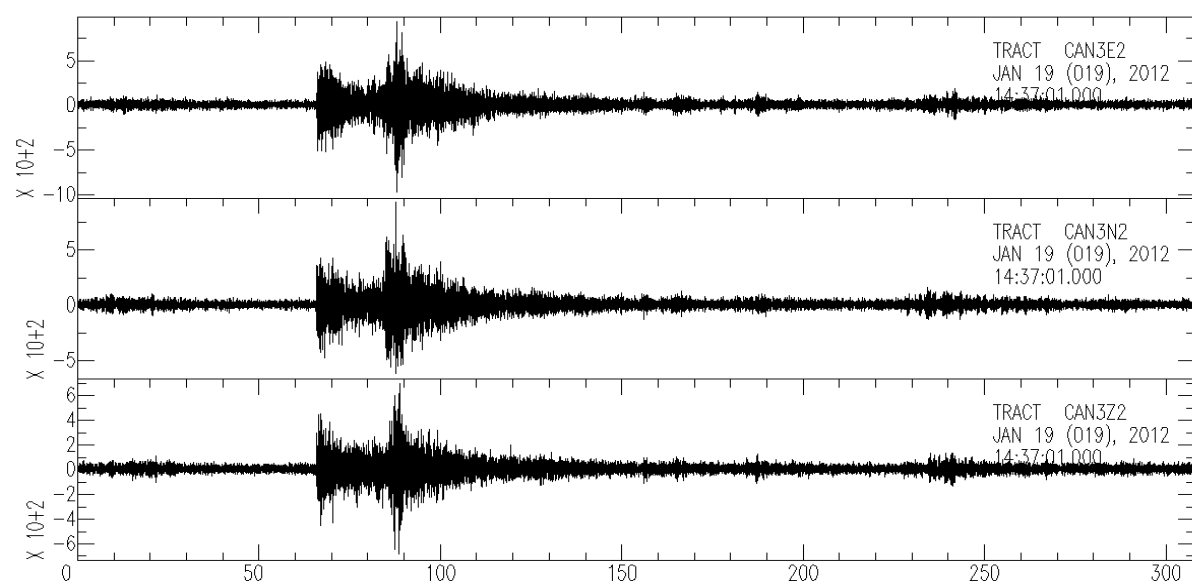


FIGURA 5 – Registro na Estação CAN3 da forma de onda do evento artificial regional, ocorrido no dia 19/01/12, registrados a partir de 14:38:06,7 (UTC) (evento N° 41 da Tabela 3).

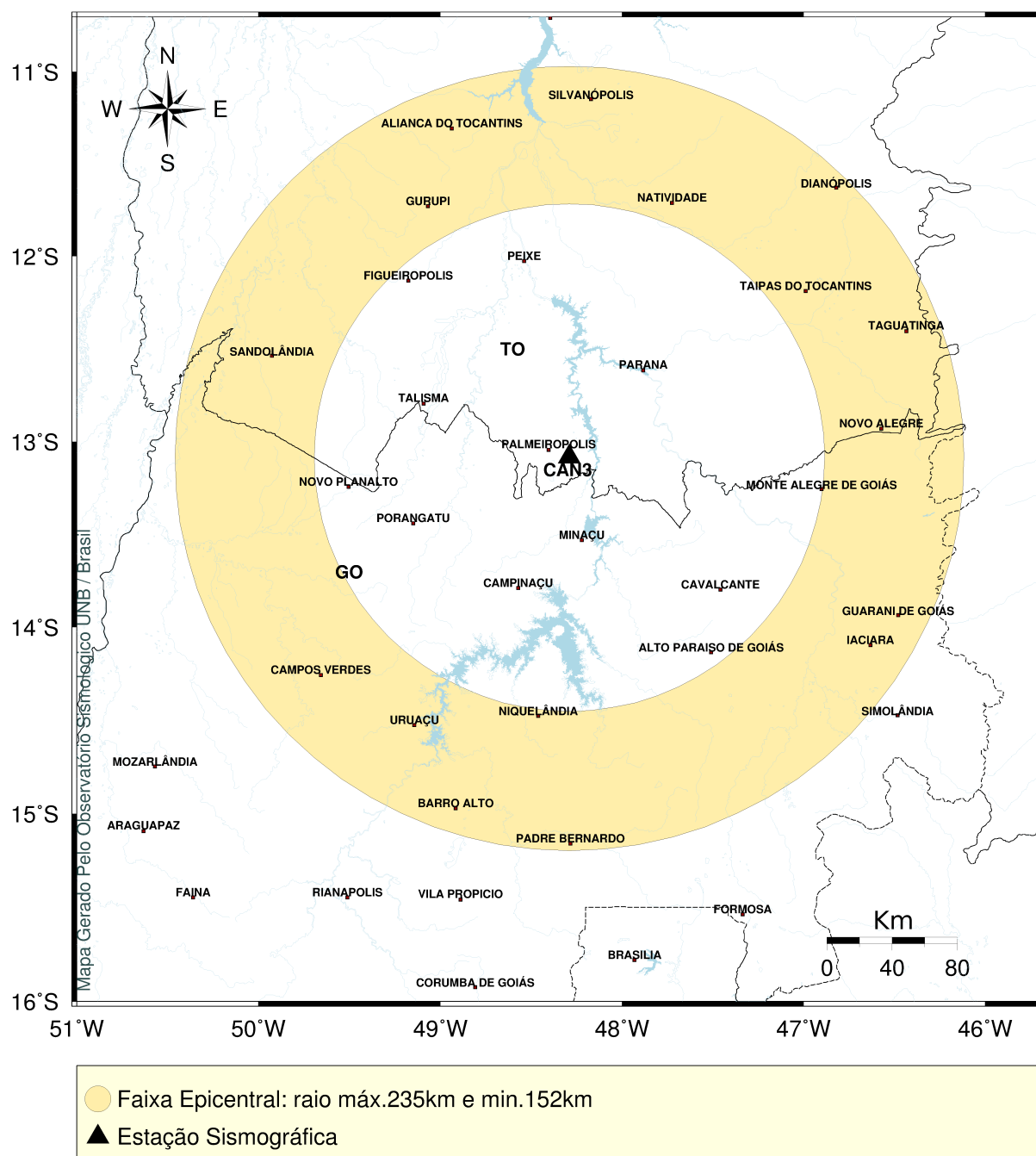


FIGURA 6 - Mapa com a faixa epicentral dos eventos regionais artificiais (prováveis explosões) detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

3.2. Naturais locais e regionais

No trimestre novembro de 2011 a janeiro de 2012 foram registrados, pela Estação CAN3, 44 (quarenta e quatro) eventos naturais locais e regionais, cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 4. As figuras 7 e 8 apresentam as formas de onda dos eventos números 9 e 34 da Tabela 4. As Figuras 9 e 10 apresentam mapas com as localizações para eventos locais e regionais. As Figuras 11 e 12 apresentam mapas com as faixas epicentrais para eventos locais e regionais, respectivamente, os quais não foram localizados por insuficiência de dados.

TABELA 4 – Parâmetros sísmicos dos eventos naturais locais e regionais detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Localização	Magnitude
1	CAN3	02/11/11	16:34:57,7	25,1	218	-	-
2	CAN3	05/11/11	17:40:15,7	29,3	264	-	-
3	CAN3	06/11/11	21:50:19,2	7,9	65	-	2,1 m _D
4	CAN3	07/11/11	15:11:06,2	22,6	193	-	-
5	CAN3	12/11/11	00:41:58,4	6,4	52	Lat: -12,68° Long: -48,55°	2,9 m _D
6	CAN3	12/11/11	10:18:40,6	4,2	34	-	1,4m _D
7	CAN3	22/11/11	04:35:35,1	12,8	105	-	-
8	CAN3	22/11/11	08:15:11,1	7,1	58	-	1,8 m _D
9	CAN3	25/11/11	09:17:12,8	2,2	18	Lat: -13,15° Long: -48,36°	2,3m _D
10	CAN3	27/11/11	12:36:26,2	22,5	192	-	-
11	CAN3	28/11/11	14:45:31,5	4,7	38	-	1,6 m _D
12	CAN3	29/11/11	20:56:46,2	28,7	257	-	-
13	CAN3	01/12/11	09:05:54,2	13,0	106	-	-
14	CAN3	01/12/11	14:57:20,7	19,4	163	-	-
15	CAN3	01/12/11	21:33:13,8	15,5	127	-	2,1 m _D
16	CAN3	03/12/11	11:32:12,2	22,5	192	-	-
17	CAN3	03/12/11	15:50:16,6	92,2	962	Lat: -09,40° Long: -40,50°	3,1m _D
18	CAN3	06/12/11	06:47:44,6	7,6	62	-	2,1 m _D
19	CAN3	06/12/11	07:46:04,4	24,4	209	-	2,9 m _D
20	CAN3	09/12/11	14:45:47,0	24,5	211	-	-
21	CAN3	12/12/11	23:08:46,3	7,6	62	-	1,7 m _D
22	CAN3	15/12/11	13:03:56,7	90,4	942	Lat:-16,59° Long:-40,70°	3,6 m _D
23	CAN3	17/12/11	08:56:06,5	15,7	129	-	2,6 m _D
24	CAN3	17/12/11	11:50:15,7	29,0	260	-	-
25	CAN3	18/12/11	06:14:22,4	134,7	1432	-	-
26	CAN3	20/12/11	12:41:29,8	22,9	196	-	-
27	CAN3	21/12/11	21:04:15,8	30,4	276	-	-
28	CAN3	24/12/11	15:44:35,7	22,2	190	-	-
29	CAN3	25/12/11	08:05:29,0	1,9	16	Lat: -12,95° Long: -48,24°	2,2 m _D
30	CAN3	27/12/11	19:00:30,2	24,9	215	-	-
31	CAN3	28/12/11	12:05:31,3	11,0	90	-	2,2m _D
32	CAN3	28/12/11	16:26:54,0	23,2	199	-	-
33	CAN3	29/12/11	19:00:33,6	2,1	17	Lat: -13,17° Long: -48,46°	1,5 m _D
34	CAN3	04/01/12	03:31:03,3	11,5	94	-	-
35	CAN3	05/01/12	20:05:36,7	13,7	112	-	-
36	CAN3	11/01/12	01:30:57,0	22,6	185	-	-
37	CAN3	11/01/12	04:12:26,5	7,4	61	-	-
38	CAN3	14/01/12	02:59:15,7	11,9	97	-	-
39	CAN3	22/01/12	04:28:13,3	13,7	112	-	-
40	CAN3	22/01/12	07:10:54,6	22,9	188	-	-
41	CAN3	23/01/12	16:11:43,5	22,25	182	-	-
42	CAN3	26/01/12	07:42:19,2	12,4	102	-	-
43	CAN3	26/01/12	09:42:02,9	15,1	124	-	-
44	CAN3	27/01/12	13:00:14,5	12,8	105	-	-

As figuras 7 e 8 apresentam os registros, na Estação CAN3, das formas de onda de dois dos eventos naturais detectados no período (evento 09 e 34 da Tabela 4).

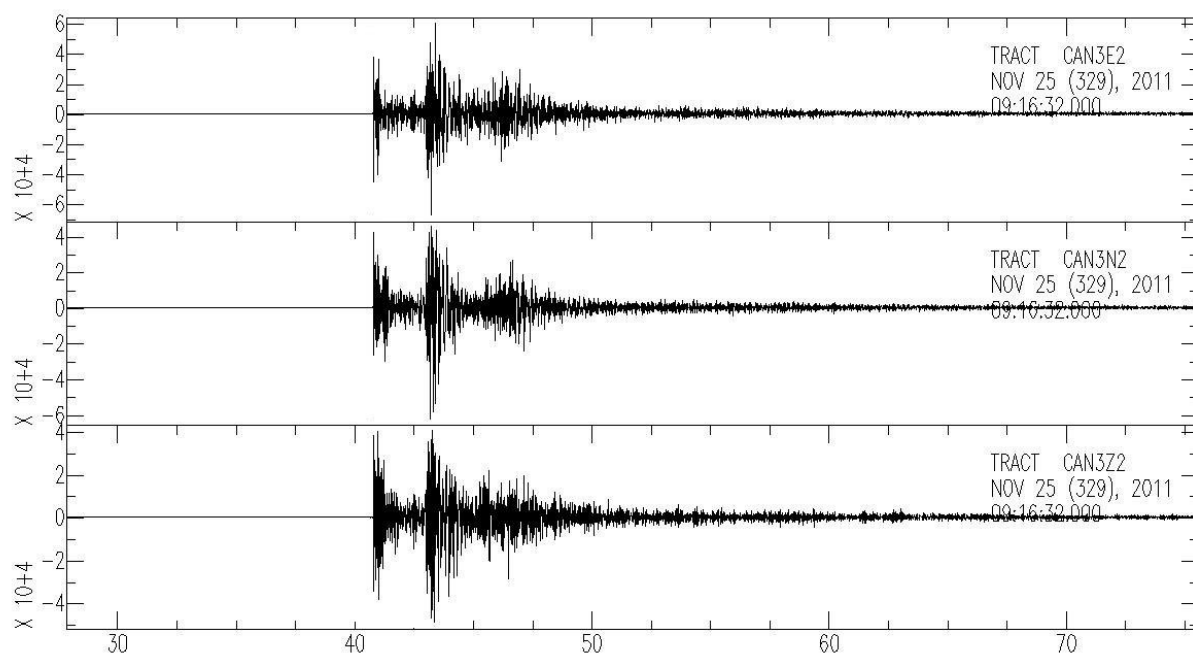


FIGURA 7 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural local , ocorrido no dia 25/11/11, registrado às 09:17:12,8 (UTC) (evento Nº 9 da Tabela 4).

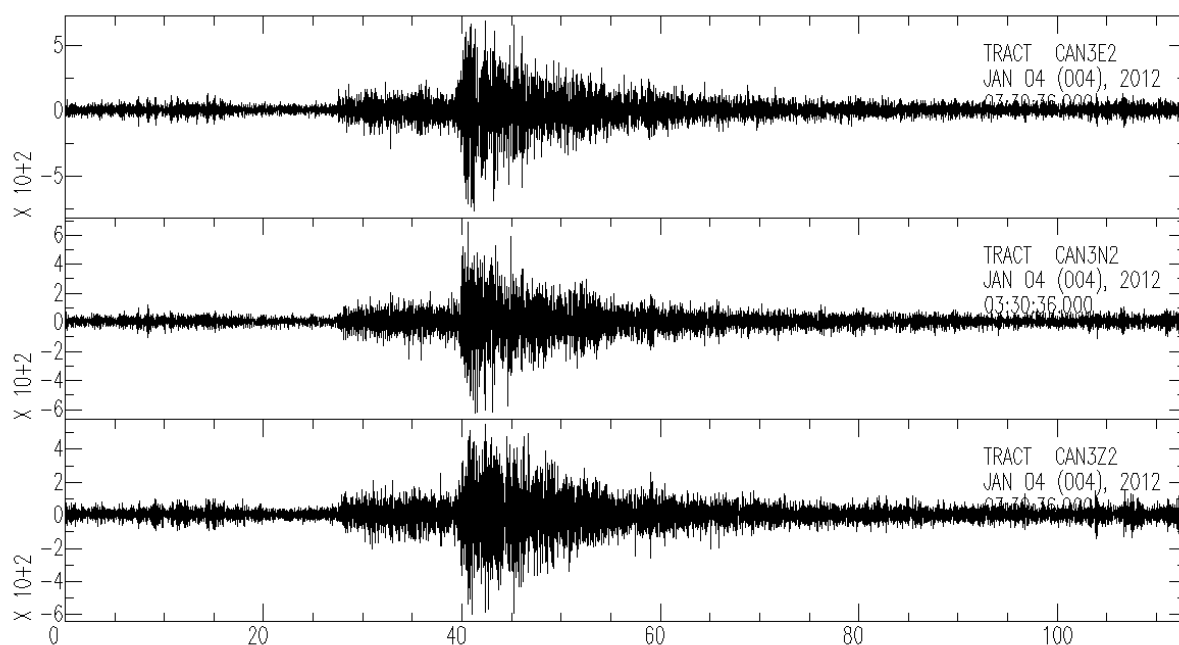


FIGURA 8 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural local , ocorrido no dia 04/01/12, registrado às 03:31:03,3 (UTC) (evento Nº 34 da Tabela 4).

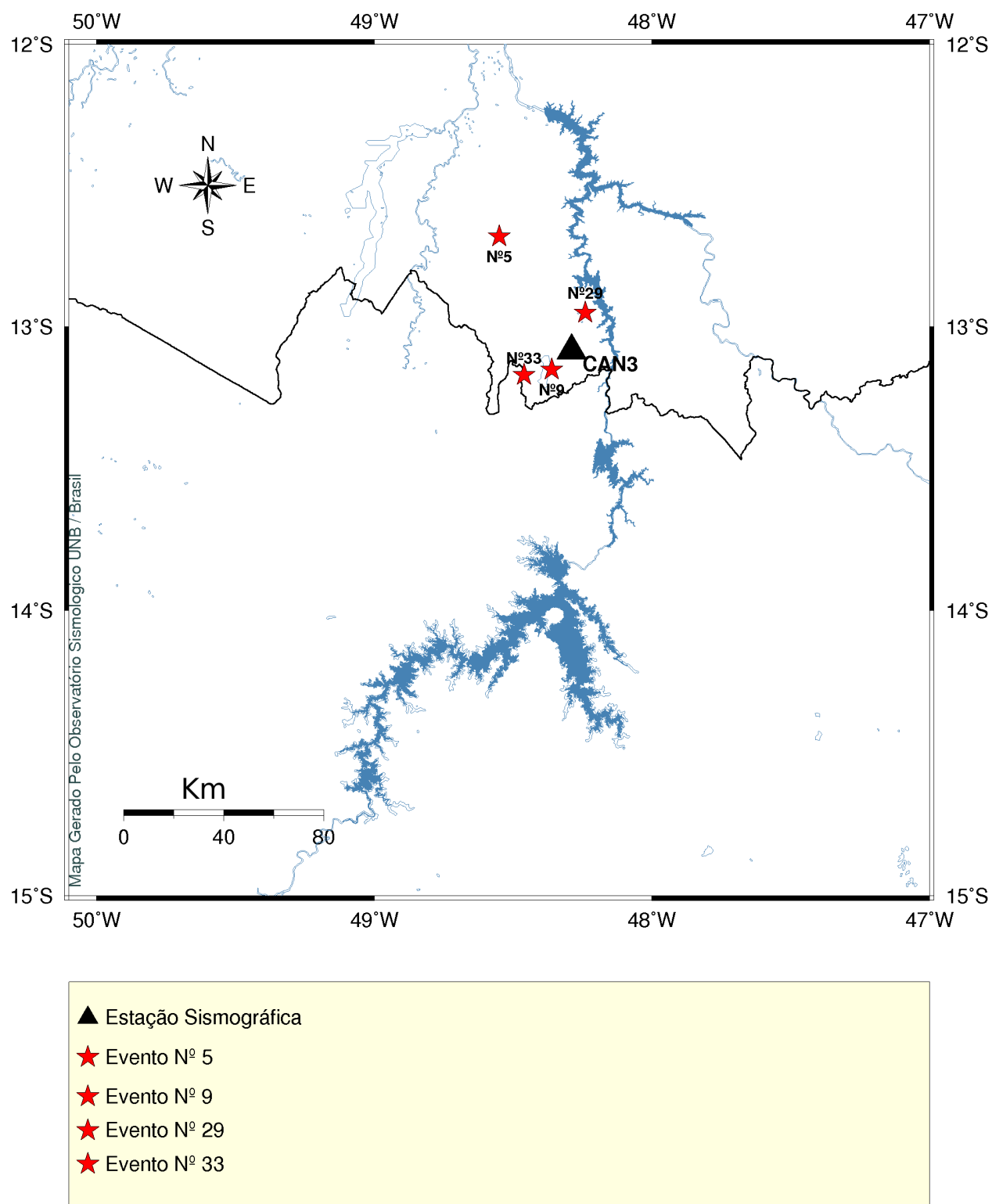


FIGURA 9 – Mapa com epicentros dos eventos naturais locais (eventos localizados) detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

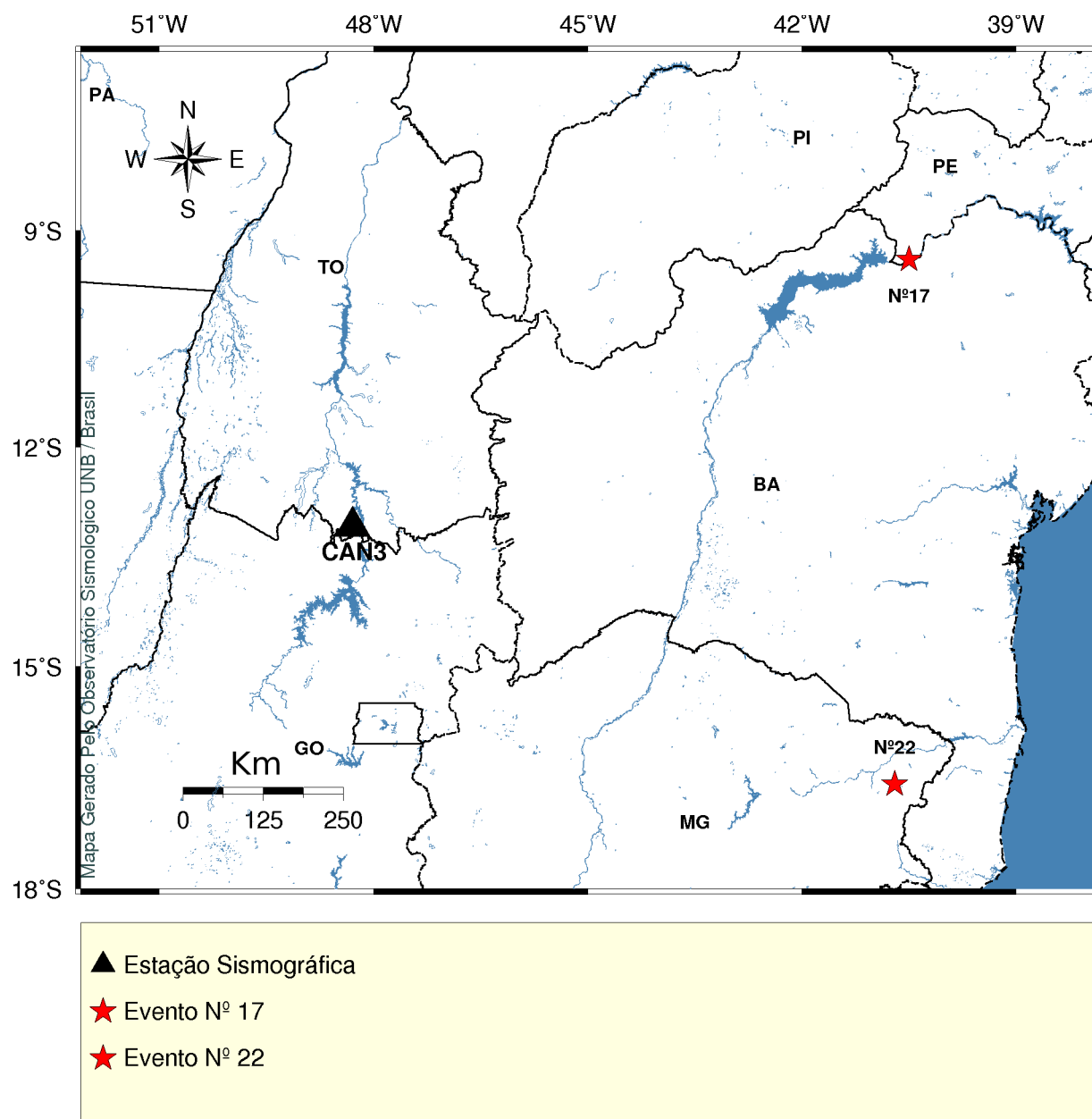


FIGURA 10 – Mapa com epicentros dos eventos naturais regionais (eventos localizados) detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

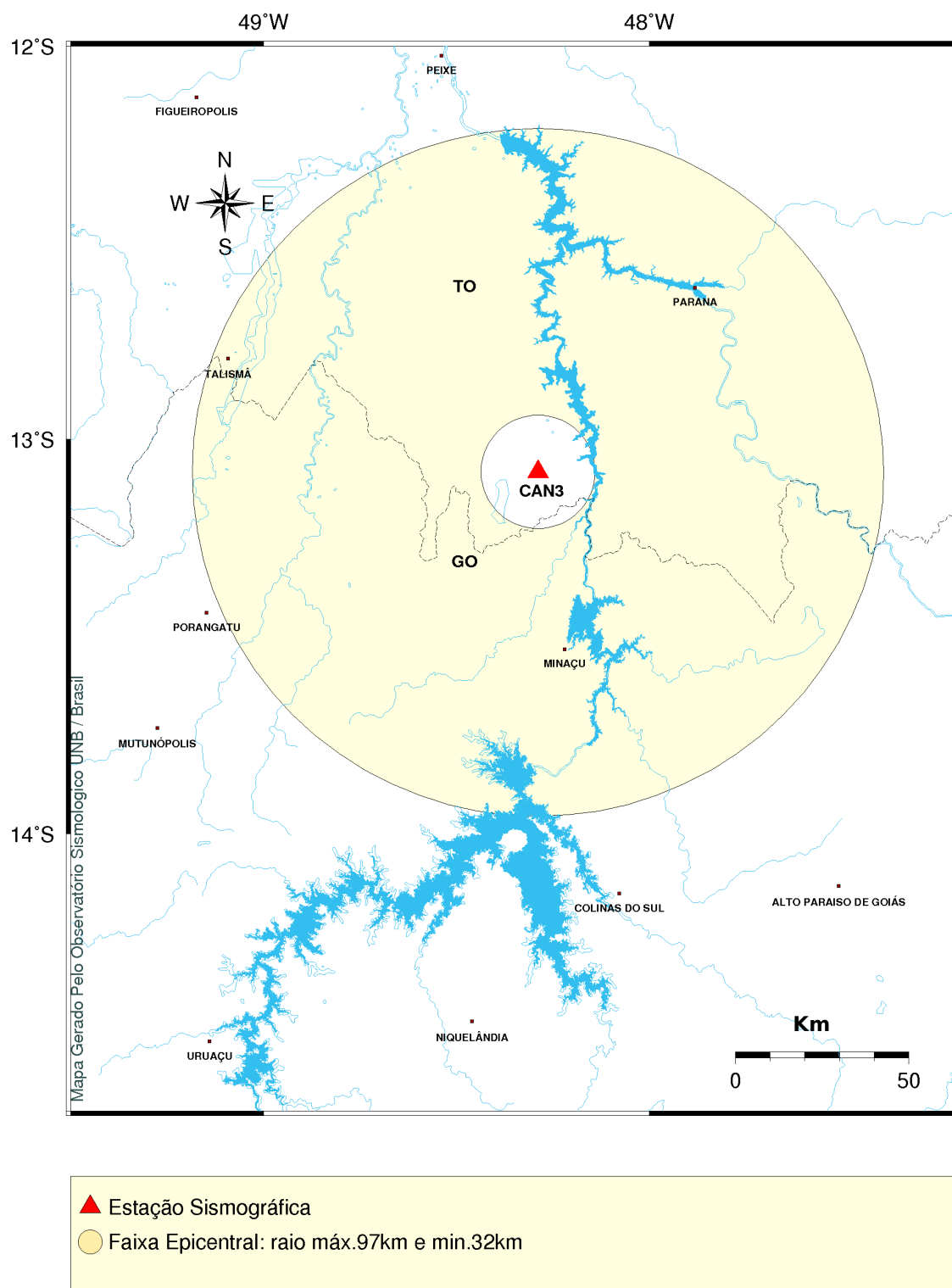


FIGURA 11 – Mapa com faixa epicentral dos eventos naturais locais (eventos não localizados) detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

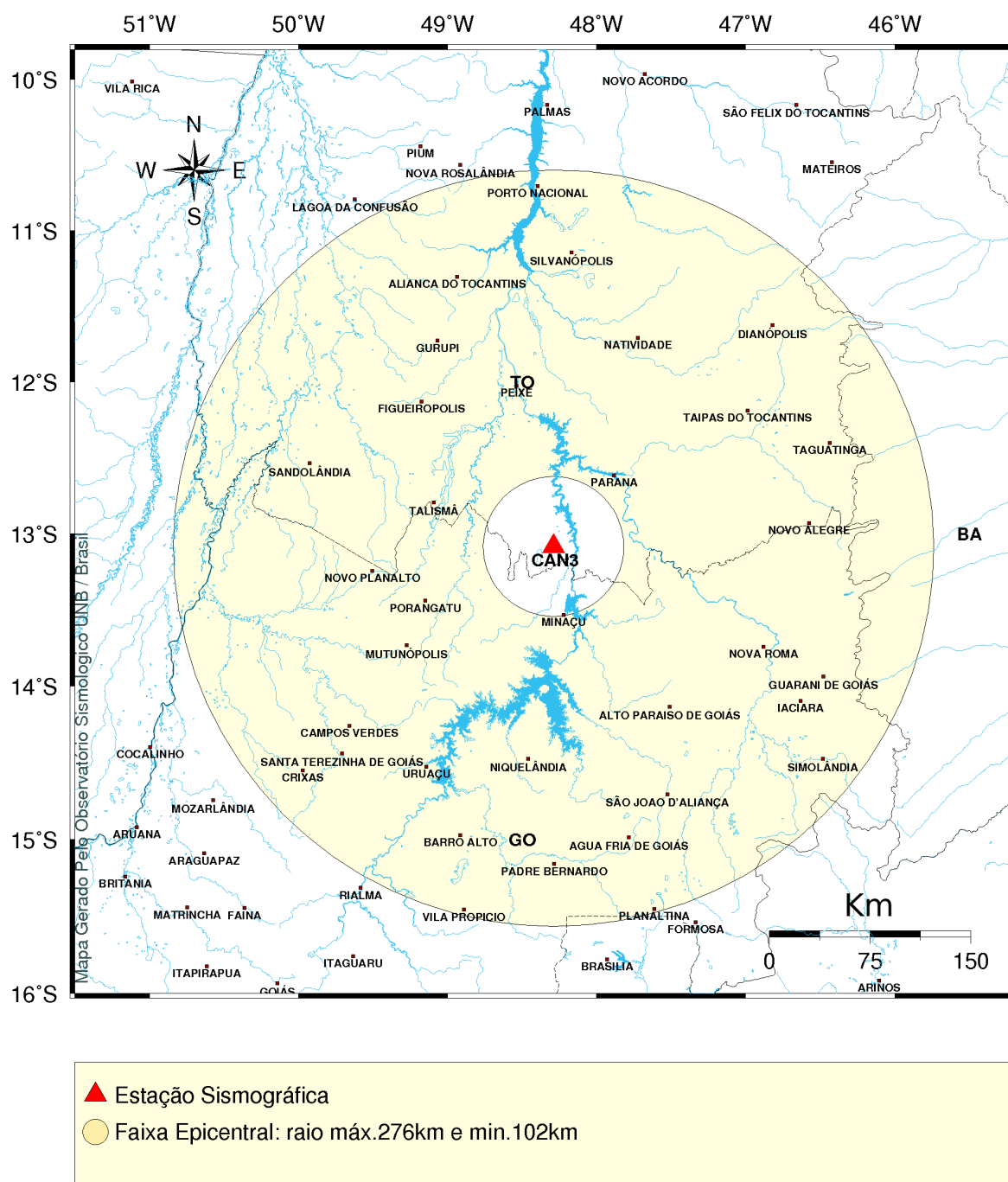


FIGURA 12 – Mapa com faixa epicentral dos eventos naturais regionais (eventos não localizados) detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012. * Exceto evento N° 25 que ficou distante.

3.3. Telessismo

Nessa categoria de sismos estão aqueles cujos epicentros se encontram com distâncias superiores a 1500 (mil e quinhentos) quilômetros da Estação CAN3. Durante o trimestre novembro de 2011 a janeiro de 2012, a Estação CAN3 registrou 63 (sessenta e três) telessismos (Anexo 1). Dentre esses eventos, pode-se destacar o que ocorreu na região nordeste do Peru, no dia 30/01/2012, às 05:16:34,9 (UTC) com magnitude de 6.4 M_w . A Figura 13 mostra o registro desse evento na Estação CAN3 e a Figura 14 o mapa com a distribuição epicentral dos telessismos detectados no período.

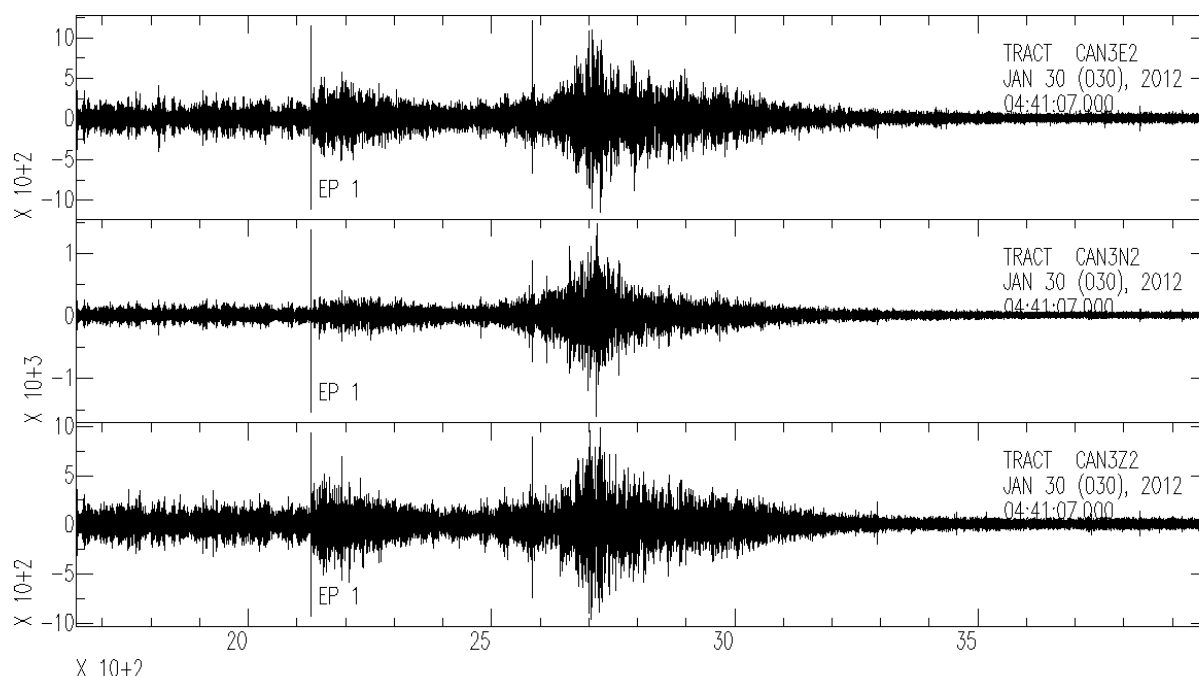
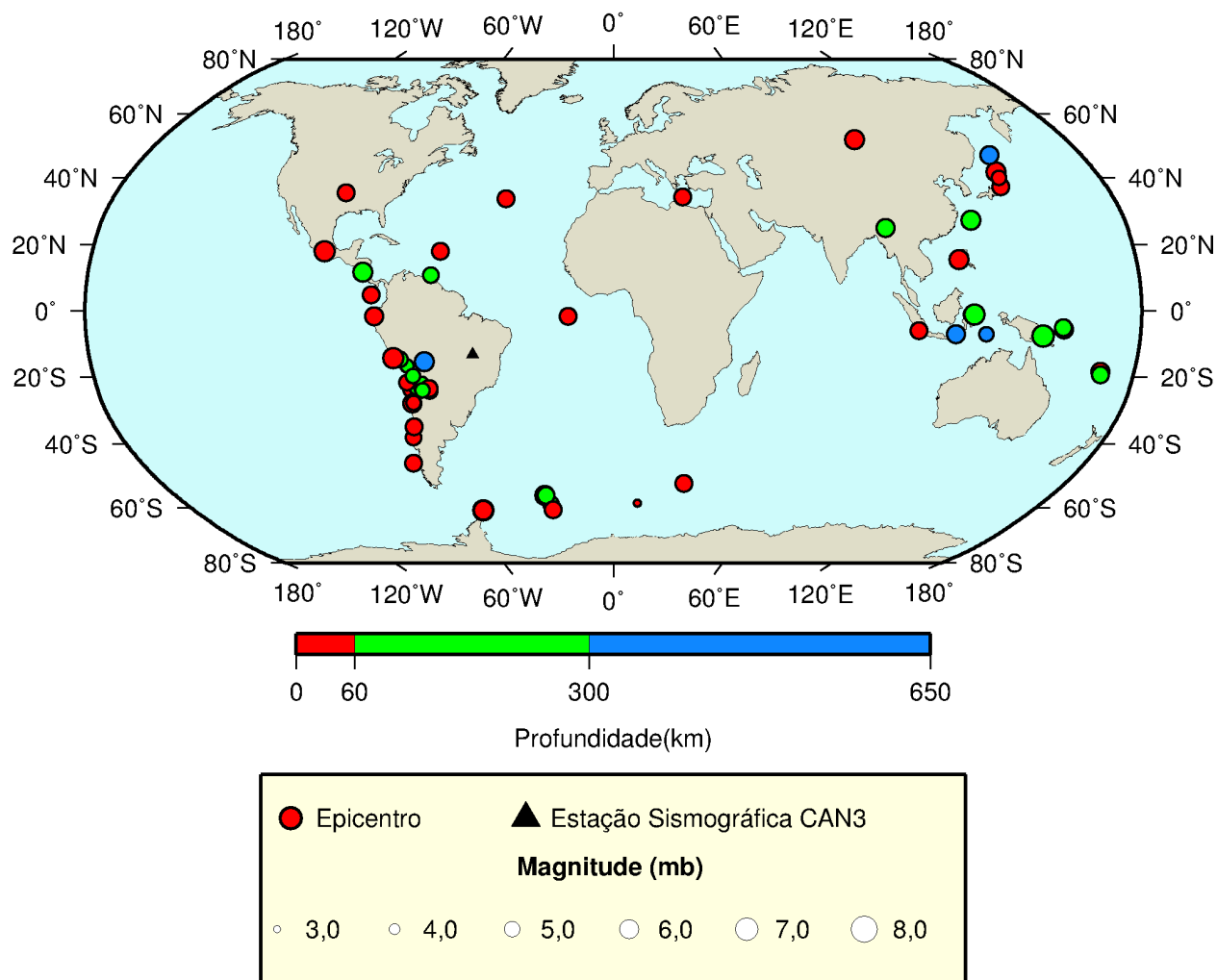


FIGURA 13 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do telessismo, ocorrido no dia 30/01/2012, região costeira do Peru, registrado na estação CAN3 às 05:16:34,9 (UTC) com magnitude 6.4 M_w .



GM 2012 Mar 22 11:49:33

FIGURA 14 – Mapa com os epicentros dos telessismos registrados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

4. CONCLUSÃO

No trimestre novembro de 2011 a janeiro de 2012, a estação sismográfica CAN3 apresentou funcionamento satisfatório, com os dados transmitidos efetivamente recebidos na UnB até o dia 26 de novembro de 2011. Após essa data, os dados foram enviados pelos Correios, via Sedex, em mídias de DVD. Foram identificados os registros de 279 (duzentos e setenta e nove) eventos, assim distribuídos: artificiais, sendo 124 (cento e vinte e quatro) explosões realizadas pela Mineradora SAMA; 48 (quarenta e oito) prováveis eventos regionais artificiais; 44 (quarenta e quatro) eventos naturais locais e regionais além de 63 (sessenta e três) telessismos.

Os eventos que não tiveram seus epicentros determinados foram devido às chegadas não claras das primeiras fases da onda P, e pelo fato de não terem sido registrados por nenhuma outra estação sismográfica.

Não foi observado a ocorrência de sismos induzidos pelos reservatórios de Cana Brava, embora tenham sido detectados eventos locais, os quais, em sua grande maioria, estão relacionados com a realização de detonações em pedreiras da região. Outros eventos estão relacionados com a sismicidade observada ao longo da Faixa Sísmica Goiás-Tocantins, de orientação NE-SW e largura aproximada de 200 km, dentro da qual se insere o reservatório de Cana Brava. Daí também a necessidade de continuar com o monitoramento desse reservatório.

Nos Anexos 1 e 2 deste Relatório seguem, respectivamente, lista com os telessismos registrados pela Estação CAN3 no período e boletim sísmico do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília elaborados para eventos importantes ocorridos no período.

Brasília, 25 de Maio de 2012

Prof.^a Mônica Giannoccaro Von Huelsen

Prof. Lucas Vieira Barros
Chefe do Observatório Sismológico

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JEFFREYS, H. and BULLEN, K. E. (1967) - Seismological Tables, British Assoc. Adv. Sci., 50pp.

LEE, W. H. K. & LAHR, J. C. (1975). HYPO71 (revised): A computer program for determination hypocenter, magnitude, and first motion pattern of local earthquakes. U.S. Geological Survey Open – File Report 75-311, 100pp.

GOLDSTEIN, P., and SNOKE, (2005) - “SAC Availability for the iris COMMUNITY”, Incorporated Institutions for Seismology, Data management Center, Electronic newsletter.

WESSEL, P. and SMITH, W. H. F., (1995) - The Generic Mapping Tools (GMT) version 4.3.1. Technical Reference & Cookbook, SOEST/NOAA, 61 pp.

ANEXO 1 – Relação de Telessismos

LEGENDA PARA DADOS SOBRE TELESSISMOS

Estação	Código da estação sismográfica.
Dia	Dia do mês.
Hora de Chegada (hhmmsss)	Instante da chegada da onda sísmica na estação
Hora de Origem (hhmmsss)	Instante da ocorrência do sismo
Latitude e Longitude	Coordenadas geográficas do epicentro em graus decimais, Valores positivos para o hemisfério norte e regiões a leste do meridiano de origem.
H	Profundidade do sismo em quilômetros.
Mb	Magnitude Richter.
Gp	Gap, representa a falta de cobertura azimutal de estações.
N°. Est.	Número de estações que registraram o evento.
Região	Região epicentral.
Dist.	Distância epicentral (distância entre estação e epicentro) em graus decimais.
Az.	Azimute (da estação em relação ao epicentro) medido em sentido horário; é o ângulo entre o norte (geográfico) do epicentro e a direção do raio sísmico em relação à estação.
Res.	Diferença em segundos entre o tempo observado e o tempo calculado.

NOVEMBRO/2011

ES- TA- CAO	D I A	Hora de chegada hhmmss	Hora de origem hhmmss	Lati- tude	Longi- tude	H km	mb	Gp	Nº. Est.	Regiao	Dist.	Az. (graus)	Res. (s)
CAN3	3	114458	1140110	-24.17	-69.90	91	5.2	6	162	ANTOFAGASTA, CHILE. MW 5.	22.9	67	-61.1
CAN3	4	212447	2105145	-7.06	127.44	305	4.7	5	49	KEPULAUAN BARAT DAYA, IND	158.8	191	-30.8
CAN3	5	020829	0149187	-18.24	168.30	33	5.8	3	254	VANUATU. MW 5.9 (WCMT), 5	131.9	128	-26.0
CAN3	5	071901	0713581	-23.45	-70.19	33	5.9	9	216	ANTOFAGASTA, CHILE. MW 5.	22.8	69	.9
CAN3	6	040401	0353100	35.53	-96.74	5	5.6	444	OKLAHOMA. <TUL>. MW 5.6	67.2	127	-6.9	
CAN3	7	041853	0414036	-16.46	-71.13	105	4.5	9	18	SOUTHERN PERU	22.2	86	-46.7
CAN3	7	224319	2235268	11.60	-85.90	181	6.0	0	350	NICARAGUA. MW 6.0 (WCMT),	45.0	123	-24.1
CAN3	8	031846	0259077	27.28	125.74	217	6.0	5	261	NORTHEAST OF TAIWAN. MW 6	165.5	336	-41.0
CAN3	11	081520	0808470	-38.03	-73.10	34	5.2	205	ARAUCANIA, CHILE. <GUC>.	32.7	49	-16.0	
CAN3	12	125742	1252027	10.76	-62.53	85	5.0	0	155	OFFSHORE SUCRE, VENEZUELA	28.2	149	-45.2
CAN3	13	000553	0001360	-23.44	-67.08	206	4.7	157	JUJUY, ARGENTINA. <GUC>.	20.2	65	-50.9	
CAN3	15	102433	1020166	-24.03	-64.12	43	5.1	1	200	SALTA, ARGENTINA. ML 4.2	18.1	58	-22.8
CAN3	15	110322	1043507	-.13	121.93	263	5.0	6	376	SULAWESI, INDONESIA. MW 5	163.1	214	-18.7
CAN3	17	020354	0157046	-1.70	-81.55	19	5.7	7	463	OFF THE COAST OF ECUADOR.	35.0	111	-52.7
CAN3	18	060930	0600540	33.70	-38.49	10	5.3	1	358	NORTHERN MID-ATLANTIC RID	48.2	192	-33.4
CAN3	18	060930	0600540	33.70	-38.49	10	5.3	1	358	NORTHERN MID-ATLANTIC RID	48.2	192	-33.4
CAN3	21	033502	0315420	24.95	95.23	111	5.9	4	335	MYANMAR. MW 5.7 (WCMT), 5	144.0	280	-3.2
CAN3	22	074738	0741320	-34.76	-71.80	41	5.3	347	LIBERTADOR O'HIGGINS, CHI	29.8	51	-33.0	
CAN3	22	185141	1848165	-15.33	-65.16	555	6.2	3	744	BENI, BOLIVIA. MW 6.6	16.4	86	-34.9
CAN3	23	014819	0143474	-22.82	-68.01	141	5.4	2	168	ANTOFAGASTA, CHILE. ML 5.	20.7	67	-16.3
CAN3	23	123023	1217515	34.32	25.05	10	5.4	1	273	CRETE, GREECE. ML 5.2 (TH	84.4	249	-23.2
CAN3	23	194425	1924315	37.37	141.38	33	5.5	6	418	NEAR THE EAST COAST OF	155.0	22	-18.1
CAN3	24	104516	1025347	41.87	142.71	42	6.2	9	391	HOKKAIDO, JAPAN REGION. M	150.5	22	-14.7
CAN3	26	212931	2124490	-23.21	-68.77	115	4.5	52	ANTOFAGASTA, CHILE. <GUC>	21.5	67	-26.8	
CAN3	27	200221	1956415	-14.29	-75.70	60	5.1	1	167	NEAR THE COAST OF CENTRAL	26.6	92	-13.8
CAN3	28	093156	0913121	-7.01	116.98	625	5.8	5	479	BALI SEA. MW 5.8 (WCMT).	154.7	215	-48.2
CAN3	28	124637	1226447	-5.55	153.70	21	5.9	0	239	NEW IRELAND REGION, PAPUA	150.9	131	-26.3
CAN3	29	003716	0030292	-1.59	-15.47	10	5.6	8	356	NORTH OF ASCENSION ISLAND	34.7	247	-19.3
CAN3	30	004713	0027071	15.45	119.03	9	6.0	8	287	LUZON, PHILIPPINES. MW 6.	167.6	275	-12.1
CAN3	30	032821	0323010	-14.50	-73.46	65	5.0	6	136	CENTRAL PERU. ML 5.0 (GS)	24.4	91	-12.4

DEZEMBRO/2011

ES- TA- CAO	D I A	Hora de chegada hhmmss	Hora de origem hhmmss	Lati- tude	Longi- tude	H km	mb	Gp	N°. Est.	Regiao	Dist. (graus)	Az. (s)	Res. (s)
CAN3	3	093350	0927113	17.89	-59.83	10	5.4	7	309	EAST OF BARBUDA, LEEWARD	33.5	159	-48.0
CAN3	3	103458	1029403	-21.62	-71.66	10	5.1	4	109	OFF THE COAST OF	23.6	74	-45.9
CAN3	4	154709	1535377	25.99	-111.81	10	5.2	9	372	BAJA CALIFORNIA SUR, MEXI	73.4	114	-10.7
CAN3	7	222840	2223101	-27.90	-70.92	23	5.8	5	468	ATACAMA, CHILE. MW 6.1	25.3	60	-32.6
CAN3	8	162104	1612377	-58.64	-26.35	151	5.2	7	165	SOUTH SANDWICH ISL REGION	47.7	330	-1
CAN3	9	200148	1942562	47.00	144.62	378	5.8	0	619	SEA OF OKHOTSK. MW 5.8 (G	145.2	22	-44.2
CAN3	11	015722	0147256	17.99	-99.77	59	6.5	5	517	GUERRERO, MEXICO. MW 6.5	59.8	118	-24.9
CAN3	11	100304	0954552	-55.99	-28.17	116	6.1	3	405	SOUTH SANDWICH ISLANDS	44.9	331	.9
CAN3	13	073532	0728110	4.75	-82.58	7	5.5	4	439	SOUTH OF PANAMA. MW 5.4	38.7	118	-34.1
CAN3	13	081157	0752119	.04	123.03	161	6.3	3	536	MINAHASA, SULAWESI,	163.8	211	-49.4
CAN3	14	052436	0504585	-7.54	146.76	135	6.6	0	444	EASTERN NEW GUINEA REG,	154.0	144	-29.9
CAN3	16	121040	1202572	-45.85	-76.07	10	5.2	0	57	OFF CST AISEN, CHILE. ML	39.6	45	-26.5
CAN3	16	130207	1254252	-45.85	-76.26	10	5.5	4	94	OFF THE COAST OF AISEN,	39.7	45	1.4
CAN3	19	014411	0123239	-1.27	119.63	10	5.6	7	154	SULAWESI, INDONESIA. MW 5	160.8	218	37.2
CAN3	19	052912	0524488	-23.74	-66.79	185	4.7	0	62	JUJUY, ARG. ML 4.3 (GS).	20.1	63	-8.3
CAN3	19	112102	1112505	-56.01	-27.64	98	5.4	2	174	SOUTH SANDWICH ISLANDS	45.0	331	2.4
CAN3	20	064611	0626227	40.11	142.57	47	4.8	1	170	NR E CST HONSHU, JAPAN. M	152.1	23	-5.0
CAN3	21	165905	1654528	-21.61	-66.47	209	4.3	8	43	POTOSI, BOLIVIA	19.0	68	.3
CAN3	22	164552	1641160	-19.57	-69.33	107	4.7	113	113	TARAPACA, CHILE. <GUC>. F	20.9	77	-46.6
CAN3	23	192355	1912333	-52.13	28.01	7	5.5	2	146	SOUTH OF AFRICA	70.8	272	-47.0
CAN3	24	173401	1714156	-5.04	153.56	75	5.3	5	77	NEW IRELAND REG, P.N.G.	151.3	131	5.8
CAN3	26	163140	1612357	-19.19	168.68	67	5.6	7	342	VANUATU. MW 5.6 (GS). Mom	131.0	129	-35.9
CAN3	27	154109	1521568	51.83	95.92	15	6.1	7	521	SOUTHWESTERN SIBERIA,	132.5	309	-10.1
CAN3	28	114909	1143405	-27.73	-70.32	36	4.9	7	105	ATACAMA, CHILE. Felt (IV)	24.8	60	.8
CAN3	28	204125	2032318	-60.63	-25.91	31	5.4	5	117	SOUTH SANDWICH ISLANDS	49.5	330	-18.9
CAN3	29	004303	0030548	-58.43	-139.85	10	5.6	3	145	PACIFIC-ANTARCTIC RIDGE	79.2	98	-1.2
CAN3	30	091137	0851587	-5.89	104.29	58	5.4	8	298	SOUTHERN SUMATRA, INDONES	146.5	234	-28.1
CAN3	31	161928	1615088	-23.26	-64.20	13	5.3	5	125	SALTA, ARGENTINA	17.8	60	-14.6

JANEIRO/2012

ES- TA- CAO	D I A	Hora de chegada hhmmss	Hora de origem hhmmss	Lati- tude	Longi- tude	H km	mb	Gp	N°. Est.	Regiao	Dist. (graus)	Az. (s)	Res. (s)
CAN3	15	134858	1340179	-60.76	-55.85	8	6.4	2	177	SOUTH SHETLAND ISLANDS. M	47.2	10	-47.1
CAN3	15	143010	1421311	-60.86	-55.94	10	6.2	9	174	SOUTH SHETLAND ISLANDS	47.3	10	-5.7
CAN3	18	232640	2235240	27.74	140.04	479	4.1	8	33	BONIN ISLANDS, JAPAN REGI	164.1	301893.1	
CAN3	25	150300	1458378	-23.97	-66.65	199	4.8	8	184	JUJUY, ARGENTINA	20.1	63	2.7
CAN3	30	051634	0511010	-14.14	-75.61	43	6.4	8	331	COAST OF CENTRAL PERU	26.5	92	-32.9

ANEXO 2 – Boletins Sísmicos

Ijaci (MG) M 2.6

Data: 23 de novembro de 2011 (327);

Hora origem (local): 05:09:16,205 (Horário Brasileiro de Verão);

Localização: Lat. $-21,1999^{\circ}$, Long. $-44,94835^{\circ}$ (Erro: $\pm 0,09^{\circ}$);

Epicentro: Ijaci (MG);

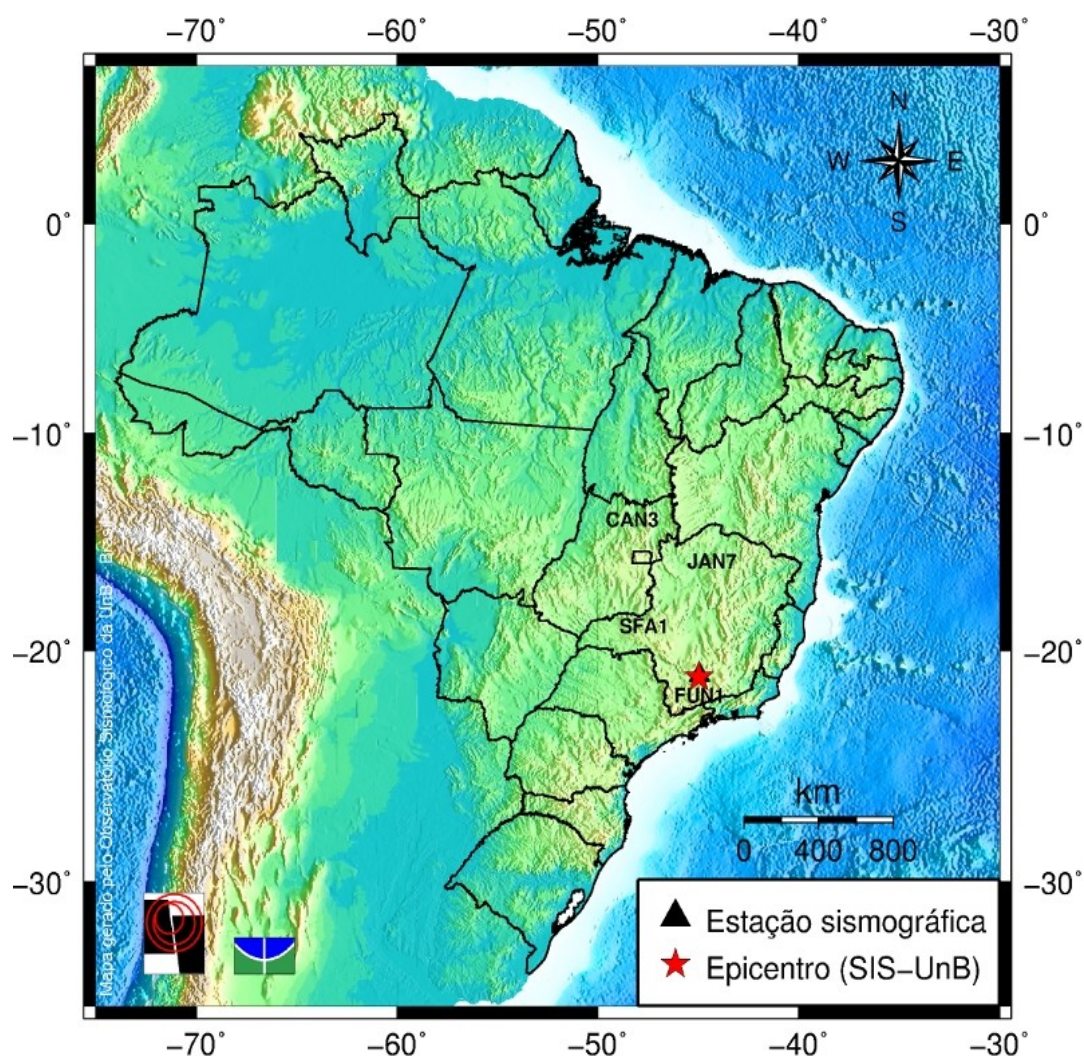
± 10 Km de Lavras (MG);

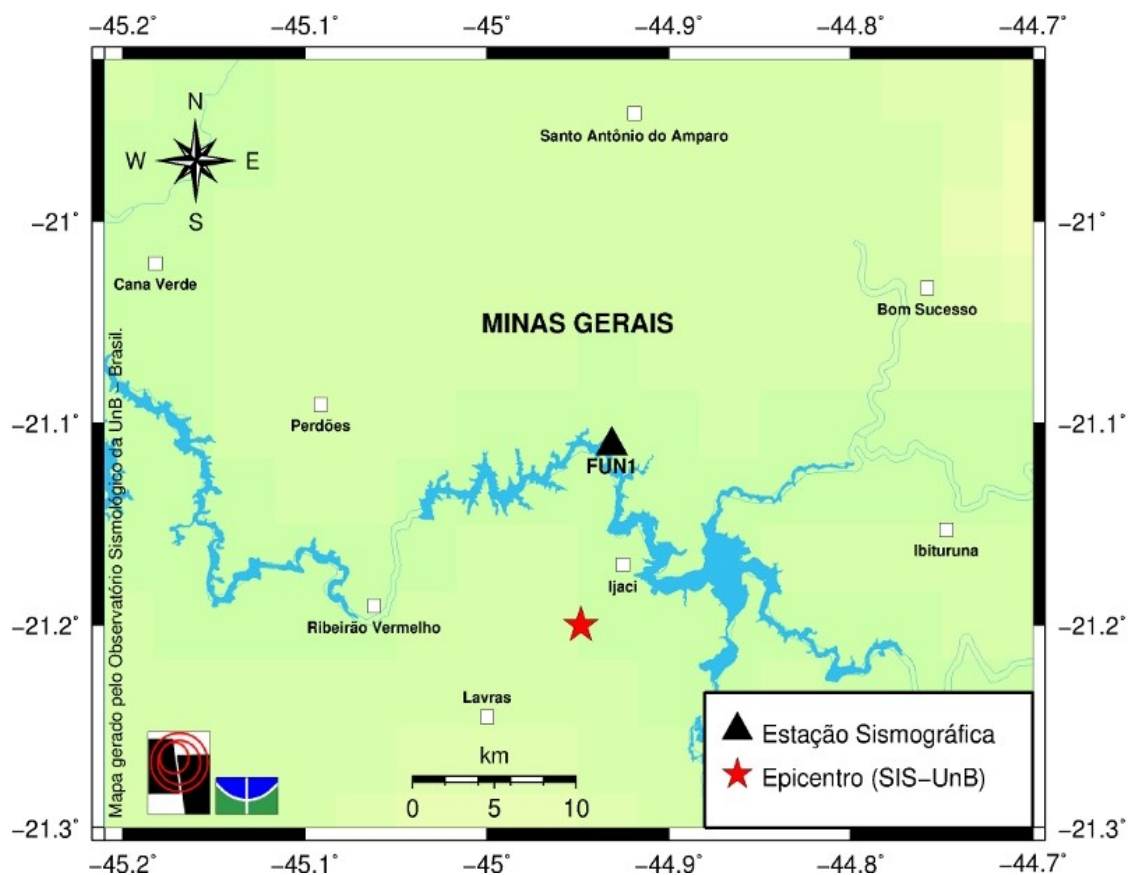
± 12 Km de Ribeirão Vermelho (MG);

± 16 Km de Perdões (MG);

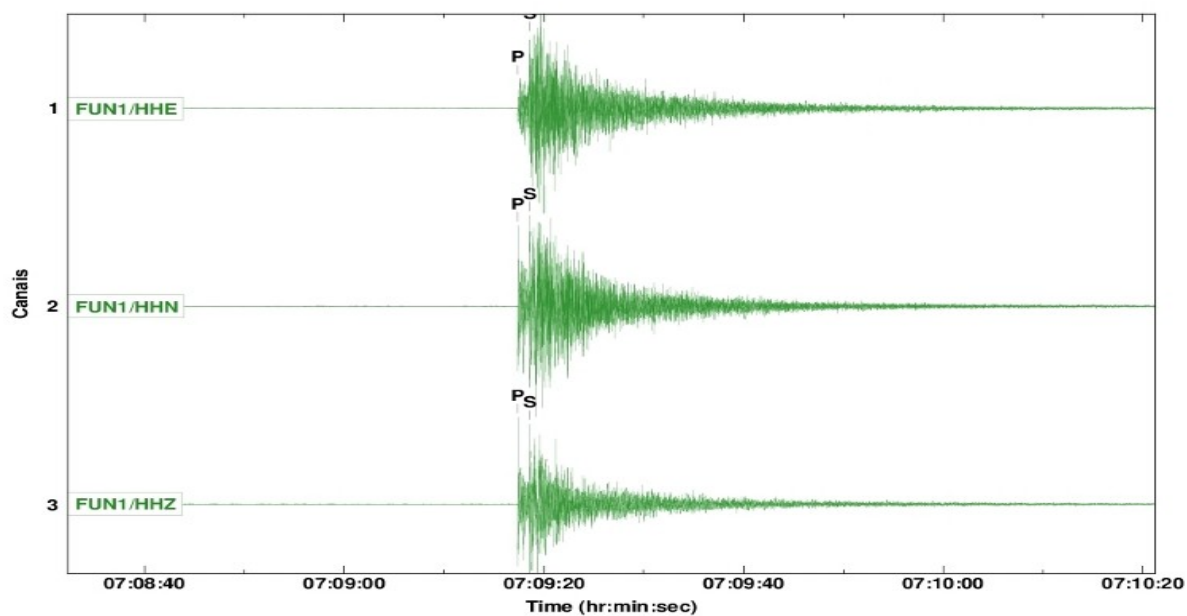
± 175 Km de Belo Horizonte (MG).

Magnitude: 2,6 m_D .





Sismo em Ijaci, Minas Gerais - 23/11/2011 (327) - 07:09:17,405 (UTC)



Data: 15 de dezembro de 2011 (349);

Hora origem (local): 11:01:54,149 (Horário Brasileiro de Verão);

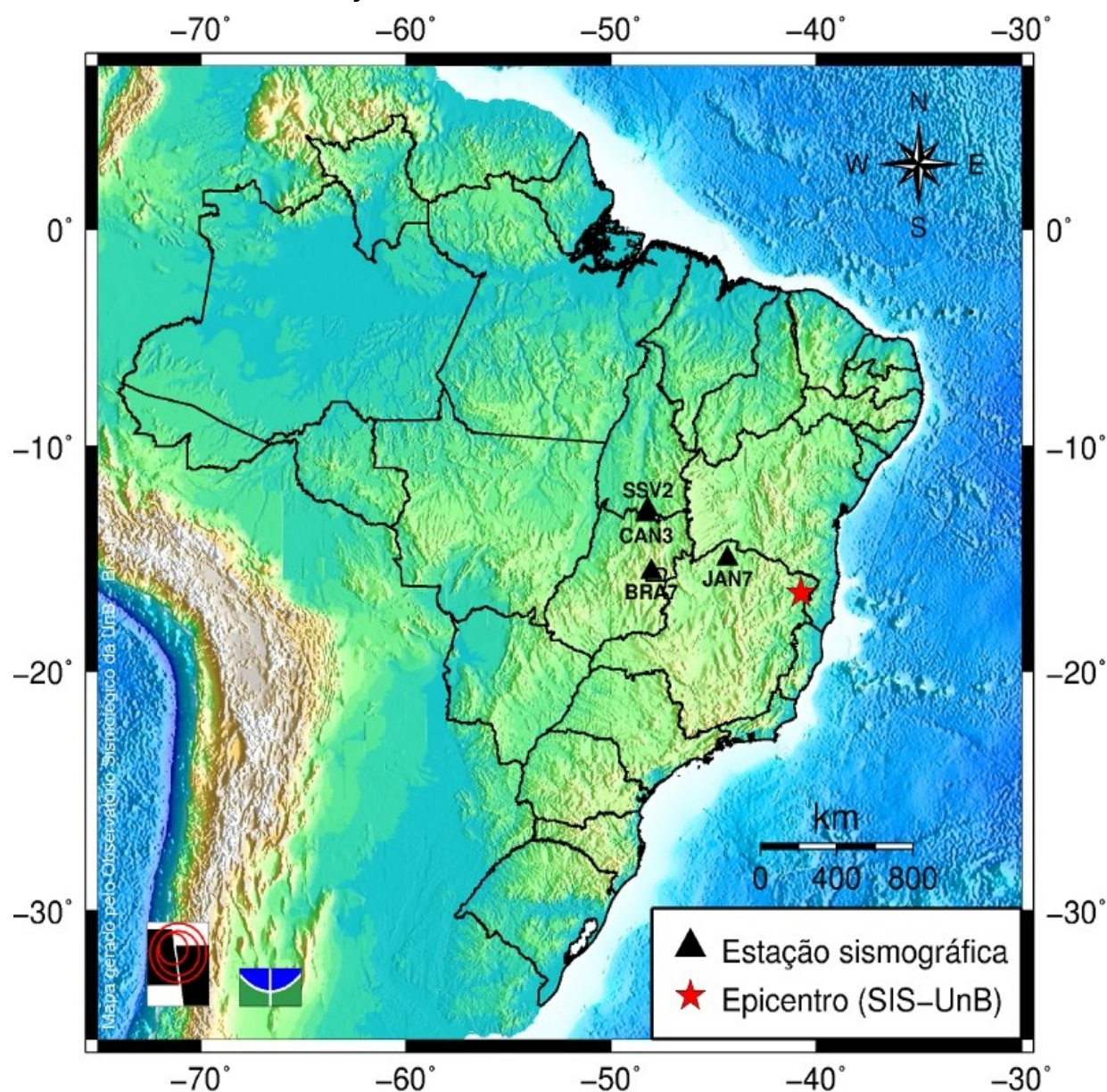
Localização hipocentral: Lat. $-16,59^\circ$, Long. $-40,70$ (Erro $\pm 0,09^\circ$) - Profundidade: 5 Km (fixa);

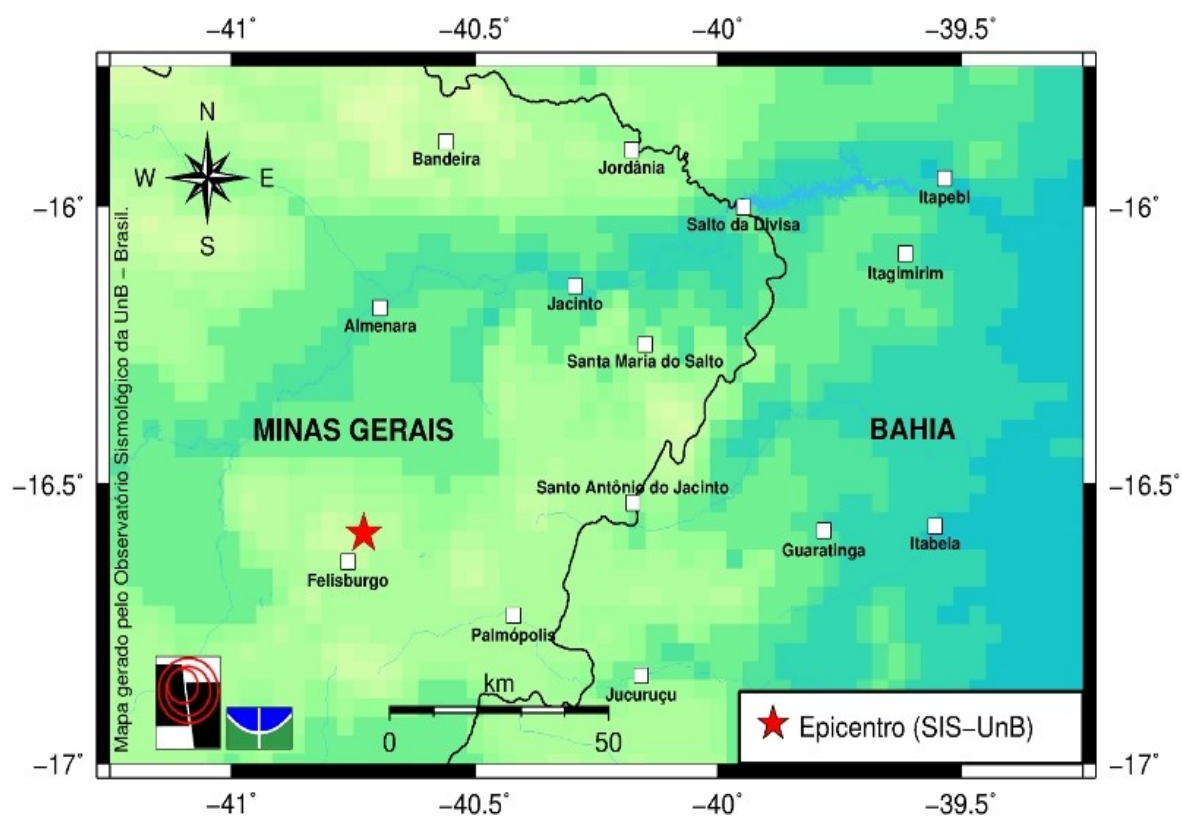
Epicentro: Felisburgo (MG);

Magnitude: 3,6 mD;

Intensidade: fraca a moderada (III-IV - Escala Mercalli Modificada).

Observação: moradores da cidade de Santo Antônio do Jacinto (MG) relataram que este sismo causou vibração em móveis, fazendo com que objetos caíssem. Não foram relatados danos às construções.





Sismo em Felisburgo, Minas Gerais - 15/12/2011 (349) - 13:02:59,149 (UTC)

