



RELATÓRIO CANA BRAVA N° 40

MAIO-JULHO/2012

CONTRATO FUB/TRACTEBEL

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Prof. Mônica G. Von Huelsen
Iago Guilherme Santos Lemos

Chefe do Observatório Sismológico - UnB

Prof. Lucas Vieira Barros

Brasília, 16 de Novembro 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

Helmuth Duarte Saatkamp

Katyanne Oliveira Rodrigues

Marcelo Moreira Fernandes

Rosivania Linhares da Silva Alencar

Francimilton Salustiano da Silva

Análise e Produção de Mapas.

Iago Guilherme dos Santos Lemos

João Flávio Queiroz Novaes

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.....	8
3.2. Naturais locais.....	13
3.3. Naturais regionais.....	16
3.4. Telessismo.....	19
4. CONCLUSÃO.....	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
ANEXO 1 – Relação de Telessismos.....	23
ANEXO 2 – Boletins Sísmicos.....	27

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 para atender ao programa de monitoramento sismológico do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Cana Brava/GO .

São apresentados os resultados da análise e interpretações dos sismogramas gerados no trimestre maio a julho de 2012, pela Estação Sismográfica local de Cana Brava, CAN3, a qual registrou no período: 101 (cento e um) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, 85 (oitenta e cinco) prováveis eventos artificiais regionais, 04 naturais locais e 10 (dez) eventos naturais regionais. Foram detectados ainda 81 (oitenta e um) 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 maio a julho de 2012, a estação sismográfica CAN3 apresentou funcionamento satisfatório. 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 próximo ao de Cana-Brava, onde é conectado à internet. A Tabela 1 (um) apresenta o desempenho operacional da Estação Sismográfica CAN3 no período.

TABELA 1 – Desempenho operacional em porcentagem diária da Estação Sismográfica CAN3 no período maio a julho de 2012.

Est.	Maio						Junho						Julho										
	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S		
CAN3			71	52	100	100	100						100	100	100	99	99	99	99	99	99	99	
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	99	100	91	100	100	100	
	100	100	100	100	95	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	100	96	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					

Legenda:

* A estação funcionou com problemas

/ A estação não funcionou

- Dados não recebidos

Problema na leitura dos dados

3. EVENTOS REGISTRADOS NO TRIMESTRE

No trimestre maio a julho foram detectados um total de 281 (duzentos e oitenta um) eventos distribuídos de acordo com a sua distância epicentral nas seguintes categorias: Eventos 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 101 (cento e um) eventos artificiais locais (explosões) realizadas pela Mineradora SAMA, 85 (oitenta e cinco) prováveis eventos artificiais regionais, 04 (quatro) naturais locais e 10 (dez) eventos naturais regionais. Foram detectados ainda 81 (oitenta e um) telessismos.

3.1. Eventos artificiais (explosões)

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 186 (cento e oitenta e seis) eventos artificiais, 101 (cento e um) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, localizada no município de Minaçu/GO (Figura 1) e 85 (oitenta e cinco) explosões regionais com origem desconhecida.

3.1.1. Explosões efetuadas pela Mineradora SAMA

Os 101 (cento e um) eventos artificiais (explosões) detectados pela Estação CAN3 associados as atividades de desmonte na mineradora SAMA, no período maio a julho 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 45 e 52 km) para esses eventos.

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

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude m_D
			(UTC) HH:MM:SS,S			
1	CAN3	01/05/12	14:04:47,0	5,7	47	1,4
2	CAN3	01/05/12	14:05:36,0	5,7	47	1,4
3	CAN3	02/05/12	13:58:14,8	5,9	48	1,4
4	CAN3	03/05/12	15:43:00,0	5,7	47	1,7
5	CAN3	05/05/12	15:12:21,0	6,1	50	1,7
6	CAN3	07/05/12	14:16:46,8	5,8	48	1,4
7	CAN3	07/05/12	14:17:12,7	5,5	45	1,6
8	CAN3	09/05/12	14:08:56,3	5,7	47	1,9
9	CAN3	10/05/12	17:01:34,4	5,7	47	1,6
10	CAN3	10/05/12	17:26:01,6	5,9	48	1,4
11	CAN3	11/05/12	14:43:52,9	5,6	46	1,2
12	CAN3	11/05/12	14:54:17,9	6,2	51	1,4
13	CAN3	11/05/12	20:24:52,7	5,7	47	1,2
14	CAN3	11/05/12	20:26:01,4	5,5	45	1,3
15	CAN3	12/05/12	13:55:31,3	5,7	47	1,3
16	CAN3	14/05/12	14:54:48,7	5,9	48	1,4
17	CAN3	14/05/12	14:55:32,7	5,8	48	1,2
18	CAN3	15/05/12	17:26:26,3	5,7	47	1,3
19	CAN3	15/05/12	17:37:23,1	5,9	48	1,4
20	CAN3	16/05/12	14:22:55,6	5,5	45	1,3
21	CAN3	16/05/12	14:23:28,3	5,5	45	1,2
22	CAN3	17/05/12	16:56:41,1	6,1	50	1,3
23	CAN3	18/05/12	17:20:07,9	5,6	46	1,5
24	CAN3	19/05/12	15:42:34,0	5,8	48	1,3
25	CAN3	21/05/12	17:32:02,1	5,9	48	1,3
26	CAN3	21/05/12	17:34:31,0	6,4	52	1,3
27	CAN3	22/05/12	17:18:17,0	5,8	48	1,5
28	CAN3	23/05/12	15:18:05,4	5,8	48	1,3
29	CAN3	25/05/12	20:18:50,4	5,8	48	1,4
30	CAN3	28/05/12	14:56:04,6	6,0	49	1,2
31	CAN3	28/05/12	19:10:00,9	5,5	45	1,3
32	CAN3	02/06/12	17:10:27,0	5,9	48	1,9
33	CAN3	06/06/12	14:51:16,1	5,7	47	1,5
34	CAN3	06/06/12	17:28:23,9	5,3	43	1,2
35	CAN3	07/06/12	14:27:28,9	5,8	48	1,2
36	CAN3	08/06/12	16:04:20,3	5,8	48	1,2
37	CAN3	08/06/12	16:15:59,1	6,1	50	1,4
38	CAN3	08/06/12	16:16:59,3	6,4	52	1,5
39	CAN3	11/06/12	14:30:27,3	5,9	48	1,8
40	CAN3	11/06/12	20:42:56,9	5,8	48	1,5
41	CAN3	12/06/12	20:49:27,5	5,6	46	1,9
42	CAN3	12/06/12	21:01:50,6	6,2	51	1,5
43	CAN3	14/06/12	14:43:41,8	5,6	46	1,3
44	CAN3	14/06/12	14:45:31,4	5,6	46	1,4
45	CAN3	15/06/12	15:06:07,6	5,9	48	1,4
46	CAN3	15/06/12	21:08:51,8	5,8	48	1,7
47	CAN3	15/06/12	21:10:31,1	5,9	48	1,5
48	CAN3	18/06/12	20:58:08,4	5,9	48	1,5

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P		S-P (s)	Distância (km)	Magnitude m _D
			(UTC)	HH:MM:SS,S			
49	CAN3	18/06/12	21:37:11,2		5,9	48	1,4
50	CAN3	19/06/12	17:19:37,8		5,7	47	1,7
51	CAN3	19/06/12	17:30:50,8		5,6	46	1,5
52	CAN3	21/06/12	15:04:10,0		5,6	46	1,5
53	CAN3	21/06/12	17:13:52,0		5,6	46	1,6
54	CAN3	21/06/12	17:14:54,9		6,0	49	1,4
55	CAN3	22/06/12	17:22:19,1		6,0	49	1,3
56	CAN3	22/06/12	20:49:02,7		5,7	47	1,6
57	CAN3	22/06/12	21:40:27,6		5,5	45	1,4
58	CAN3	25/06/12	20:35:10,7		5,7	47	1,3
59	CAN3	25/06/12	20:36:19,3		5,9	48	1,2
60	CAN3	25/06/12	20:48:02,1		5,9	48	1,4
61	CAN3	26/06/12	21:10:02,1		5,6	46	1,4
62	CAN3	27/06/12	15:16:16,4		5,8	48	1,3
63	CAN3	29/06/12	20:25:31,6		5,8	48	1,5
64	CAN3	02/07/12	15:35:36,4		5,9	48	1,3
65	CAN3	02/07/12	17:40:50,1		5,7	47	1,9
66	CAN3	03/07/12	14:54:15,2		5,5	45	1,4
67	CAN3	03/07/12	14:55:22,3		5,5	45	1,3
68	CAN3	03/07/12	17:24:58,9		5,8	48	1,4
69	CAN3	04/07/12	15:05:55,6		5,5	45	1,7
71	CAN3	05/07/12	17:22:43,0		5,8	48	1,3
70	CAN3	05/07/12	17:01:32,2		6,0	49	1,8
72	CAN3	05/07/12	17:39:57,0		5,7	47	1,4
73	CAN3	05/07/12	17:38:45,5		5,6	46	1,3
74	CAN3	06/07/12	15:36:13,3		5,6	46	1,4
75	CAN3	06/07/12	15:36:51,3		6,1	50	1,6
76	CAN3	09/07/12	17:28:34,7		6,2	51	1,6
77	CAN3	10/07/12	15:05:54,8		6,3	52	1,3
78	CAN3	10/07/12	15:16:17,4		6,2	51	1,8
79	CAN3	11/07/12	17:18:16,1		6,1	50	1,4
80	CAN3	12/07/12	14:02:36,3		5,6	46	1,7
81	CAN3	12/07/12	17:24:02,8		5,6	46	1,4
82	CAN3	13/07/12	20:43:59,8		5,8	48	1,4
83	CAN3	17/07/12	17:18:58,2		6,0	49	1,4
84	CAN3	17/07/12	21:31:09,5		5,5	45	1,7
85	CAN3	18/07/12	17:13:20,8		5,7	47	1,7
86	CAN3	19/07/12	17:19:16,7		5,9	48	1,5
87	CAN3	20/07/12	14:36:16,2		5,8	48	1,4
88	CAN3	21/07/12	14:30:18,6		5,7	47	1,2
89	CAN3	21/07/12	17:25:16,5		6,0	49	1,4
90	CAN3	21/07/12	17:26:32,5		5,9	48	1,4
91	CAN3	24/07/12	17:17:21,4		6,1	50	1,4
92	CAN3	25/07/12	13:42:07,5		5,7	47	1,5
93	CAN3	26/07/12	14:48:37,1		5,5	45	1,5
94	CAN3	26/07/12	17:17:07,2		5,6	46	1,5
95	CAN3	27/07/12	17:25:27,3		5,8	48	1,5
96	CAN3	27/07/12	17:26:35,3		6,4	52	1,6
97	CAN3	27/07/12	17:43:07,5		5,7	47	1,4
98	CAN3	28/07/12	17:49:09,2		5,8	48	1,5
99	CAN3	28/07/12	20:39:32,2		6,3	52	1,4
100	CAN3	31/07/12	14:29:27,8		5,9	48	1,5
101	CAN3	31/07/12	17:25:26,9		6,1	50	1,3

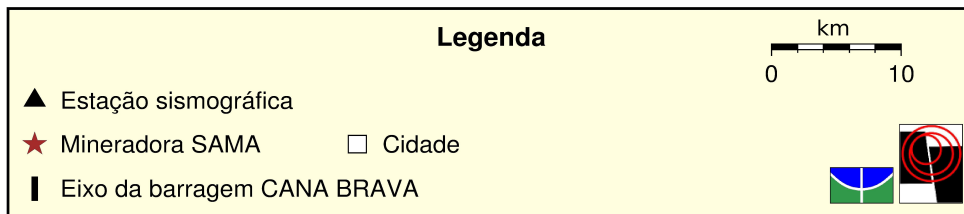
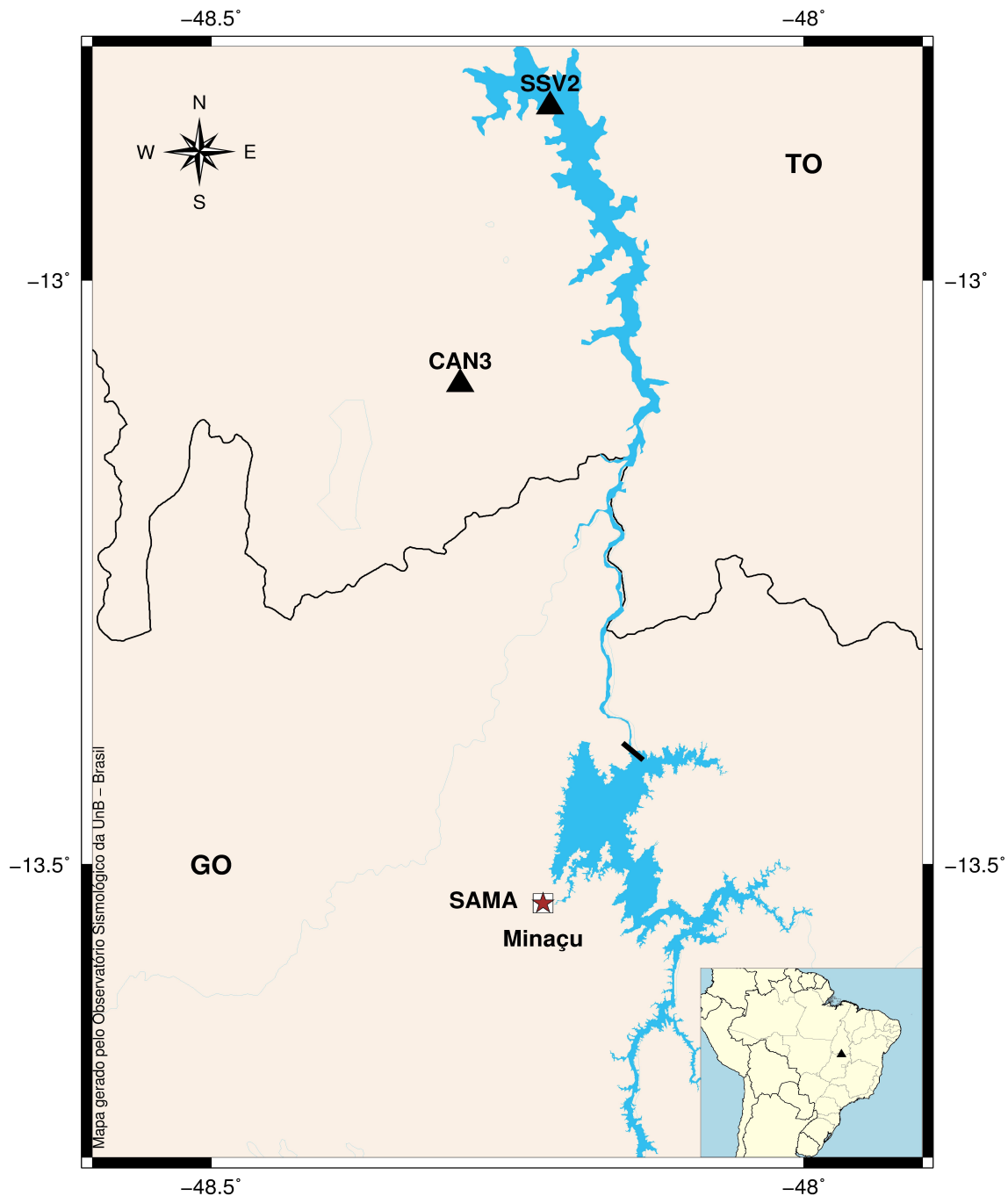


FIGURA 1 – Mapa com a região do reservatório de CANA BRAVA e SÃO SALVADOR. A estrela representa a mineradora SAMA que está a 47 km de distância da estação CAN3 e SSV2. A maioria dos eventos artificiais (explosões) registrados pela estação sismográfica CAN3 estão associados aos desmontes realizados periodicamente pela empresa SAMA.

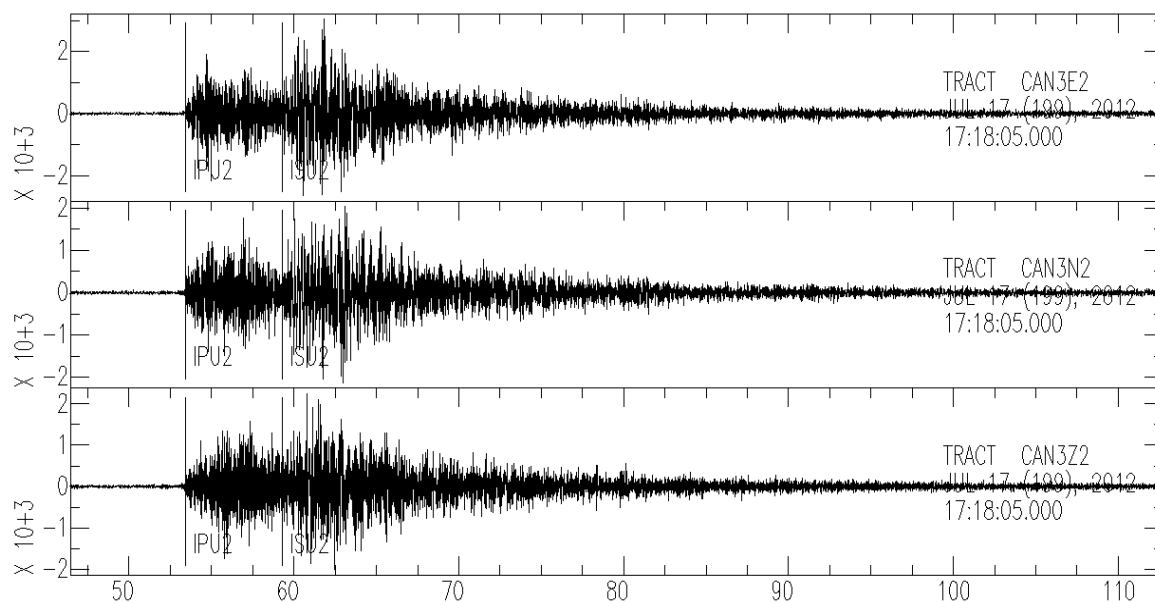


FIGURA 2 – Registro, na Estação CAN3, da explosão detectada dia 17/07/2012, às 17:18:05,0 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N° 83 da Tabela 2).

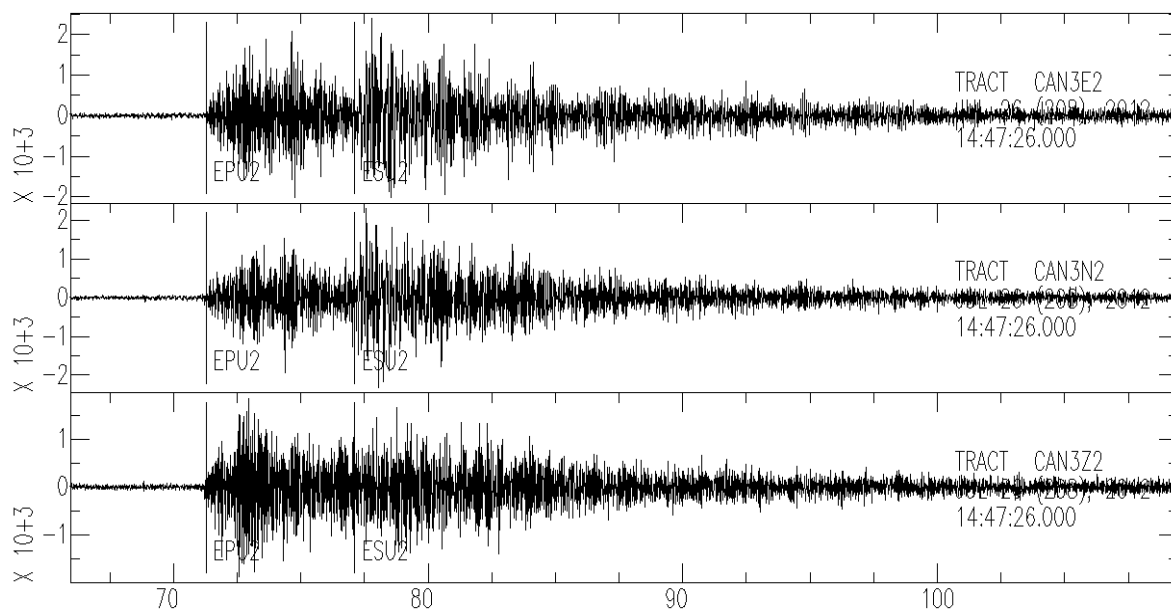


FIGURA 3 – Registro na Estação CAN3 da explosão detectada no dia 26/07/2012, às 14:48:37,10 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N° 93 Tabela 2).

3.1.2. Eventos artificiais regionais

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 85 (oitenta e cinco) 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 04 e 18 da Tabela 3). As distâncias epicentrais desses eventos encontram-se na faixa de 115 a 278 km da Estação CAN3, como mostrado na Figura 6, que apresenta a faixa de distâncias epicentrais para esses eventos, considerando as diferenças de tempo entre as 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 maio a julho de 2012 .

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase		Distância (km)	Magnitude m_D
			P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)		
1	CAN3	01/05/12	13:43:04,4	14,0	115	2,0
2	CAN3	08/05/12	19:55:25,0	18,0	150	1,9
3	CAN3	08/05/12	19:59:46,3	19,0	160	1,9
4	CAN3	08/05/12	20:04:01,4	18,0	150	2,0
5	CAN3	08/05/12	20:25:19,1	19,0	160	1,8
6	CAN3	11/05/12	19:25:08,2	19,0	160	2,2
7	CAN3	15/05/12	15:37:37,4	19,4	163	2,0
8	CAN3	15/05/12	15:42:37,0	18,8	158	2,1
9	CAN3	15/05/12	15:42:36,9	19,0	160	1,7
10	CAN3	15/05/12	17:34:40,3	24,9	215	2,0
11	CAN3	17/05/12	13:50:52,6	13,8	113	1,9
12	CAN3	18/05/12	19:27:45,1	19,2	162	2,2
13	CAN3	23/05/12	20:21:56,7	19,6	165	2,1
14	CAN3	25/05/12	19:02:55,5	19,4	163	2,2
15	CAN3	25/05/12	19:43:00,9	19,2	162	2,2
16	CAN3	25/05/12	19:47:00,6	18,8	158	1,9
17	CAN3	28/05/12	15:09:58,5	17,4	145	1,9
18	CAN3	28/05/12	19:22:48,0	19,0	160	2,3
19	CAN3	28/05/12	19:26:01,6	18,7	157	1,7
20	CAN3	29/05/12	15:04:15,6	18,4	154	1,6
21	CAN3	01/06/12	20:19:33,0	17,6	147	2,2
22	CAN3	01/06/12	20:22:58,1	19,5	164	2,2
23	CAN3	01/06/12	20:29:39,0	19,1	161	2,2
24	CAN3	05/06/12	17:23:03,0	24,5	211	1,9
25	CAN3	05/06/12	19:36:04,0	19,7	166	1,9
26	CAN3	06/06/12	17:26:31,6	15,7	129	1,7
27	CAN3	07/06/12	15:29:16,8	17,8	149	1,6

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude m _D
			P (UTC) HH:MM:SS,S			
28	CAN3	07/06/12	15:30:03,9	18,8	158	2,0
29	CAN3	07/06/12	15:31:51,7	19,1	161	1,7
30	CAN3	08/06/12	20:22:01,8	20,3	172	1,9
31	CAN3	12/06/12	19:43:49,8	18,4	154	2,3
32	CAN3	12/06/12	23:00:17,7	18,8	158	2,7
33	CAN3	13/06/12	21:59:19,3	15,3	125	2,3
34	CAN3	15/06/12	20:59:20,3	14,0	115	2,1
35	CAN3	16/06/12	14:26:56,2	23,5	202	2,0
36	CAN3	16/06/12	15:31:55,9	18,6	156	2,0
37	CAN3	16/06/12	15:34:14,0	19,0	160	1,8
38	CAN3	17/06/12	22:36:08,6	19,4	163	2,1
39	CAN3	19/06/12	15:02:59,7	18,5	155	1,3
40	CAN3	19/06/12	16:02:10,9	19,1	161	1,9
41	CAN3	19/06/12	16:04:27,5	18,8	153	1,8
42	CAN3	21/06/12	13:44:21,4	23,0	197	2,1
43	CAN3	21/06/12	17:59:29,0	19,7	166	2,3
44	CAN3	21/06/12	22:20:08,2	20,8	176	1,8
45	CAN3	22/06/12	15:52:15,2	18,5	155	2,0
46	CAN3	22/06/12	15:55:11,3	19,3	163	1,8
47	CAN3	26/06/12	15:43:53,3	19,0	160	2,1
48	CAN3	28/06/12	16:14:06,3	18,6	156	2,2
49	CAN3	30/06/12	15:47:14,4	18,3	153	2,1
50	CAN3	30/06/12	15:50:14,4	19,3	163	2,1
51	CAN3	03/07/12	19:35:47,4	19,6	165	1,8
52	CAN3	07/07/12	15:34:56,9	18,9	159	1,9
53	CAN3	07/07/12	16:35:55,4	22,6	193	1,6
54	CAN3	07/07/12	18:56:01,6	20,1	170	1,8
55	CAN3	08/07/12	12:59:04,4	13,2	108	2,0
56	CAN3	09/07/12	22:27:40,4	14,0	115	2,1
57	CAN3	10/07/12	17:46:18,6	24,9	215	2,2
58	CAN3	10/07/12	19:59:23,7	19,7	166	1,8
59	CAN3	10/07/12	20:05:59,2	20,5	174	1,9
60	CAN3	10/07/12	20:10:42,5	19,8	167	1,9
61	CAN3	13/07/12	19:44:51,0	19,1	161	-
62	CAN3	13/07/12	19:45:17,4	18,7	157	1,8
63	CAN3	13/07/12	19:53:00,1	19,7	166	2,1
64	CAN3	13/07/12	22:15:00,0	13,1	107	2,1
65	CAN3	15/07/12	18:38:19,6	20,4	173	1,6
66	CAN3	17/07/12	19:43:25,2	19,0	160	1,9
67	CAN3	17/07/12	19:47:46,2	18,8	158	1,9
68	CAN3	18/07/12	14:54:04,5	22,8	195	1,8
69	CAN3	18/07/12	19:31:52,7	18,9	159	1,9
70	CAN3	18/07/12	19:33:51,3	19,1	161	2,0
71	CAN3	21/07/12	19:33:08,5	19,5	164	2,3
72	CAN3	24/07/12	20:23:31,3	24,6	211	2,0
73	CAN3	24/07/12	20:50:47,2	20,7	176	2,0
74	CAN3	24/07/12	21:24:49,2	22,7	194	-
75	CAN3	25/07/12	15:48:07,9	19,0	160	2,0
76	CAN3	25/07/12	15:49:22,1	19,1	161	2,0
77	CAN3	25/07/12	19:51:12,7	21,6	184	1,7
78	CAN3	26/07/12	12:58:00,4	25,0	216	2,0
79	CAN3	27/07/12	19:40:28,6	30,6	278	2,2
80	CAN3	28/07/12	12:17:54,3	20,8	176	1,7
81	CAN3	28/07/12	19:23:22,2	19,9	168	2,0

N°	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude m_D
82	CAN3	28/07/12	19:27:55,6	19,9	168	2,0
83	CAN3	28/07/12	19:32:54,0	19,6	165	2,1
84	CAN3	28/07/12	19:40:04,3	19,6	165	2,0
85	CAN3	28/07/12	19:52:22,1	19,4	163	1,9

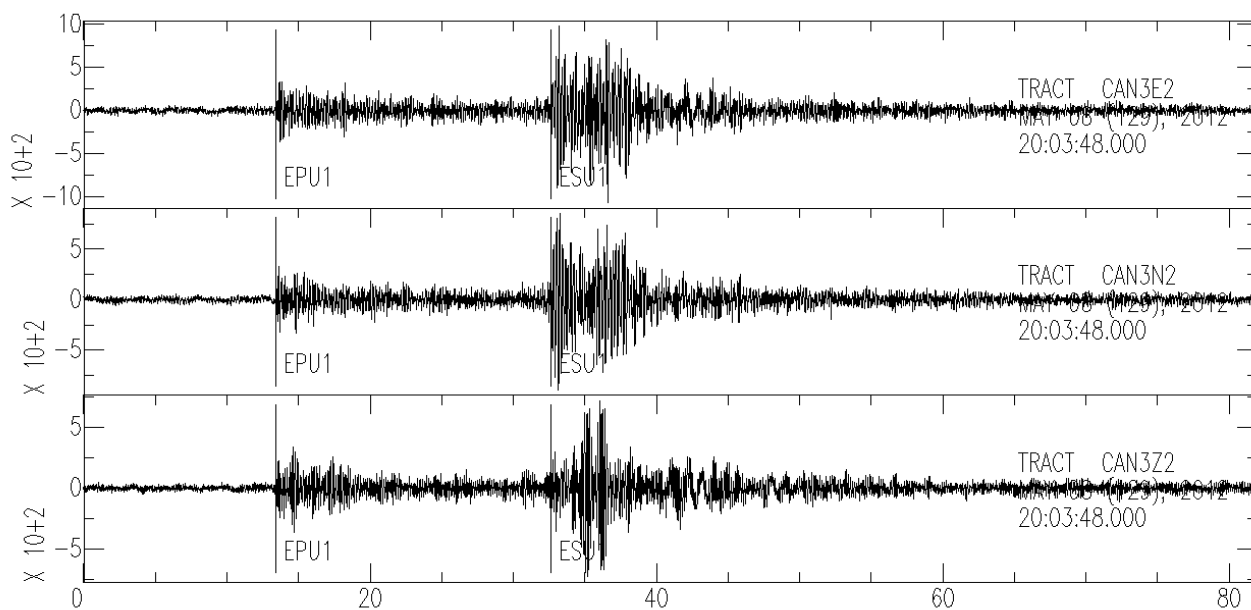


FIGURA 4 – Registro na Estação CAN3 das formas de onda do evento artificial regional, ocorrido no dia 08/05/2012, registrado às 20:04:01,4 (UTC) (evento N° 04 da Tabela 3).

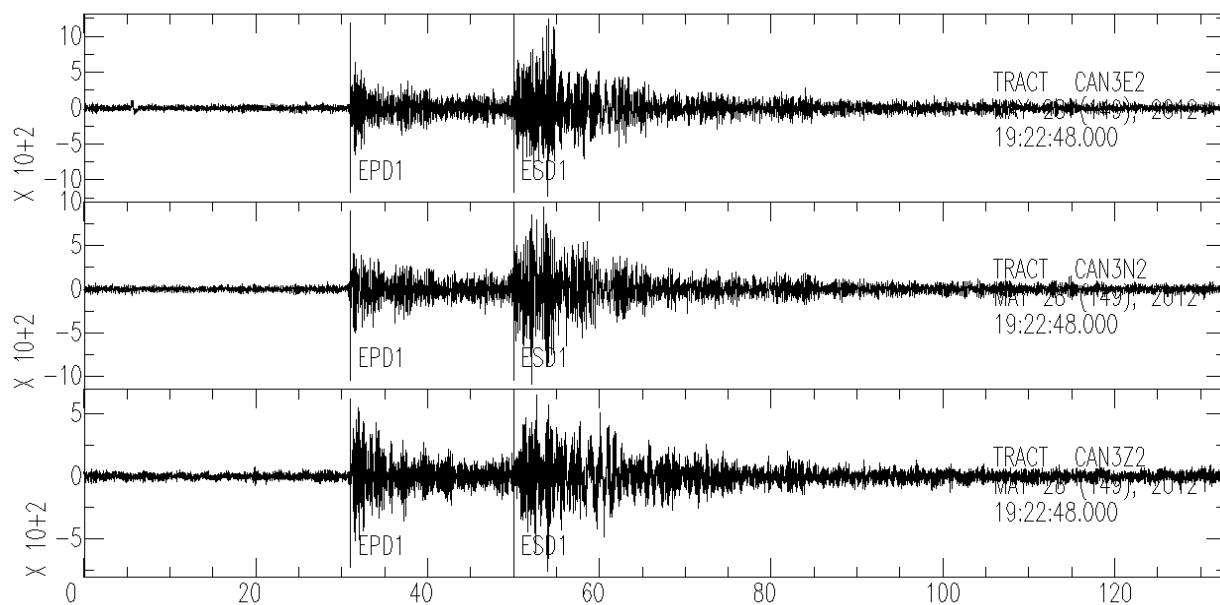


FIGURA 5 – Registro na Estação CAN3 da forma de onda do evento artificial regional, ocorrido no dia 28/05/2012, registrados a partir de 19:22:48,0 (UTC) (evento N° 18 da Tabela 3).

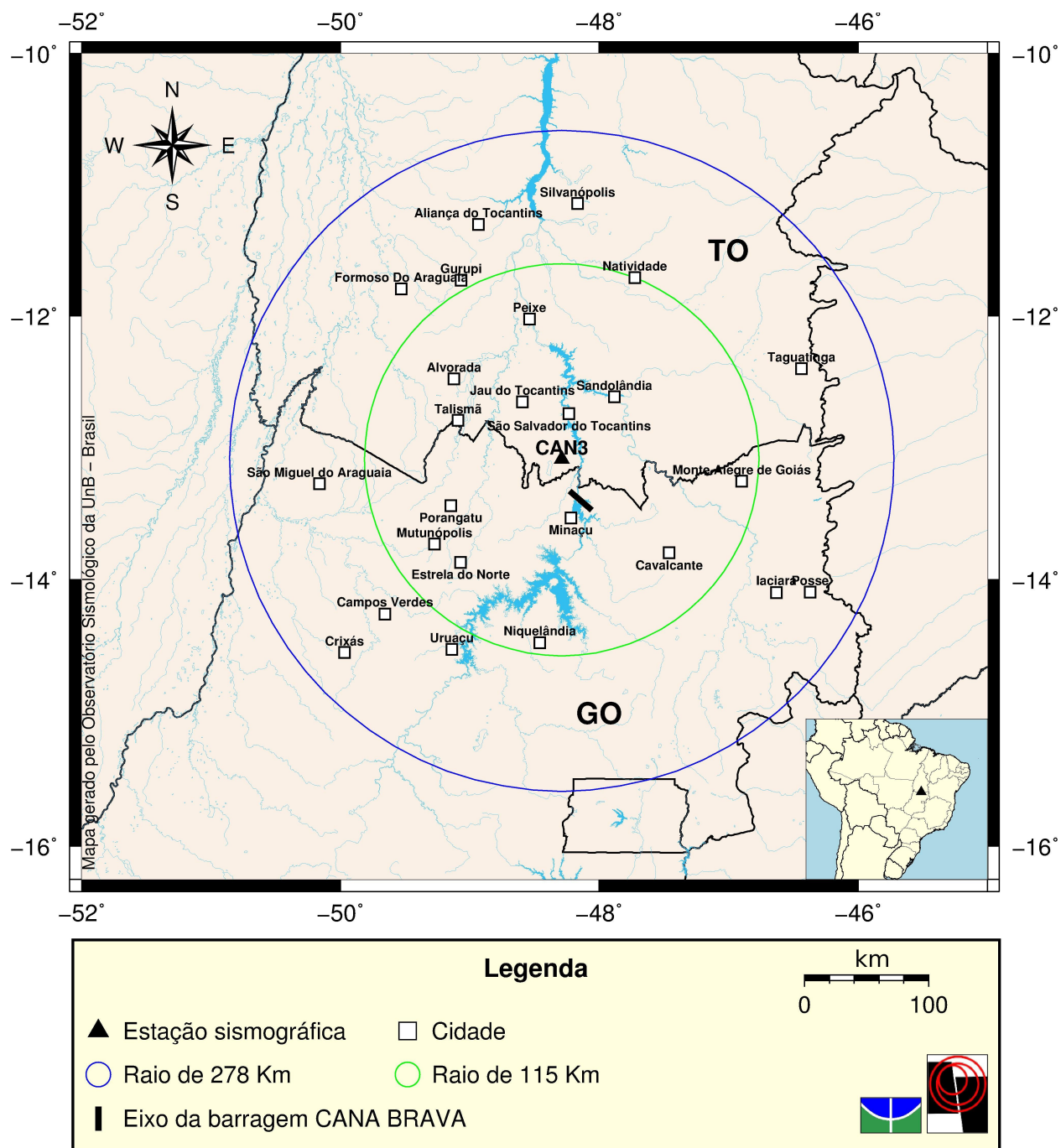


FIGURA 6 - Mapa com a faixa epicentral dos eventos artificiais regionais (prováveis explosões) detectados pela Estação CAN3 no período de maio a julho de 2012.

3.2. Naturais locais

No trimestre maio a julho de 2012 foram registrados, pela Estação CAN3, 04 (quatro) eventos naturais locais, cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 4. As figuras 7 e 8 apresentam, respectivamente, as formas de onda dos eventos de números 01 e 03 da Tabela 4. A Figura 9 apresenta mapa com a localização do evento 03 (três) da Tabela 4 e faixa epicentral para eventos não localizados.

TABELA 4 – Parâmetros sísmicos dos eventos naturais locais detectados pela Estação CAN3 no período de maio a julho de 2012.

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Localização (Long,Lat)	Magnitude m_D
1	CAN3	08/05/12	02:24:37,0	8,80	72	-	-
2	CAN3	08/05/12	17:47:08,6	8,40	69	-	-
3	CAN3	09/06/12	19:44:28,0	6,70	55	Long:-48,73496 Lat:-13,251030 49 kmde Porangatu-GO	2,4
4	CAN3	14/07/12	02:36:55,9	8,40	69	-	-

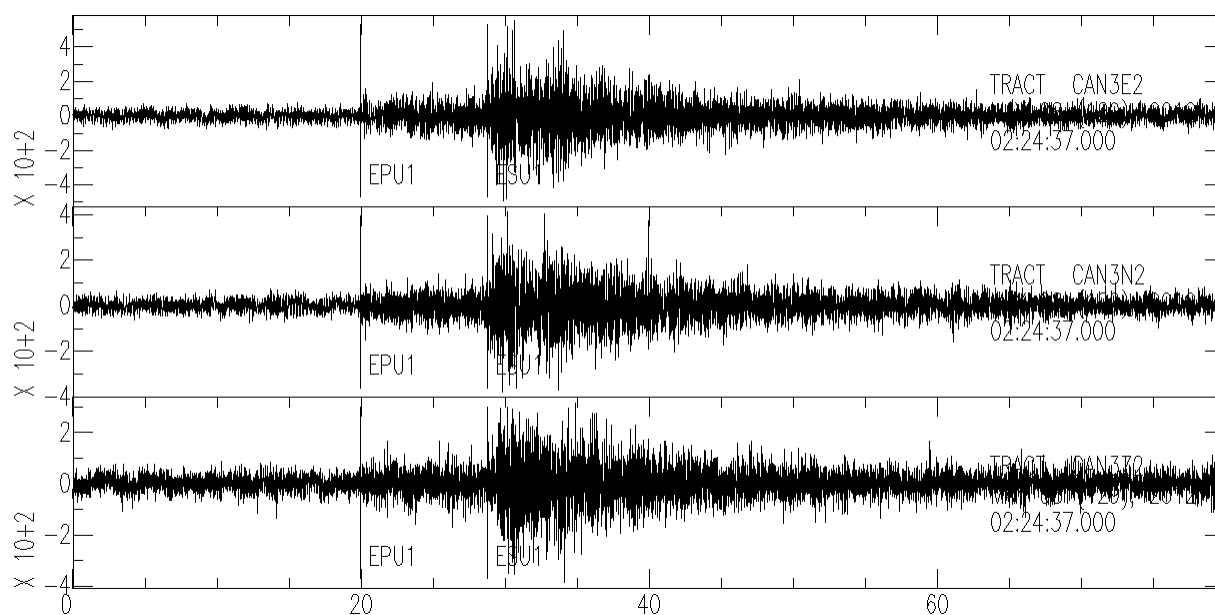


FIGURA 7 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural local , ocorrido no dia 08/05/2012, registrado às 02:24:37,0 (UTC) (evento N° 01 da Tabela 4).

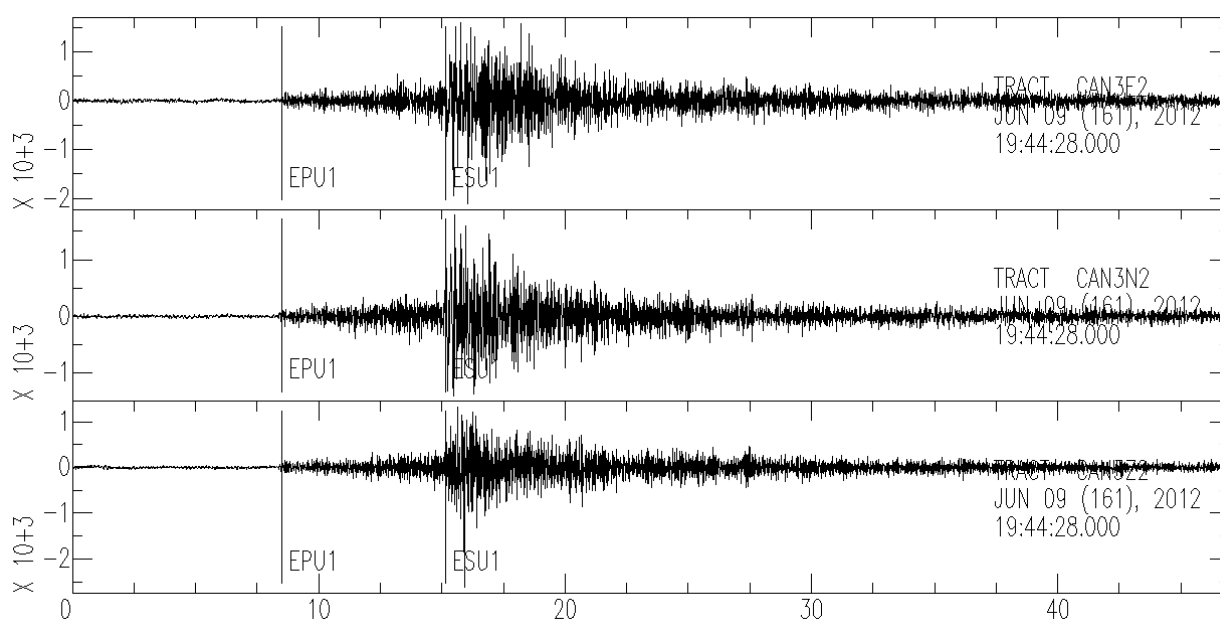


FIGURA 8 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural local , ocorrido no dia 09/06/2012, registrado às 19:44:28,0 (UTC) (evento N° 03 da Tabela 4).

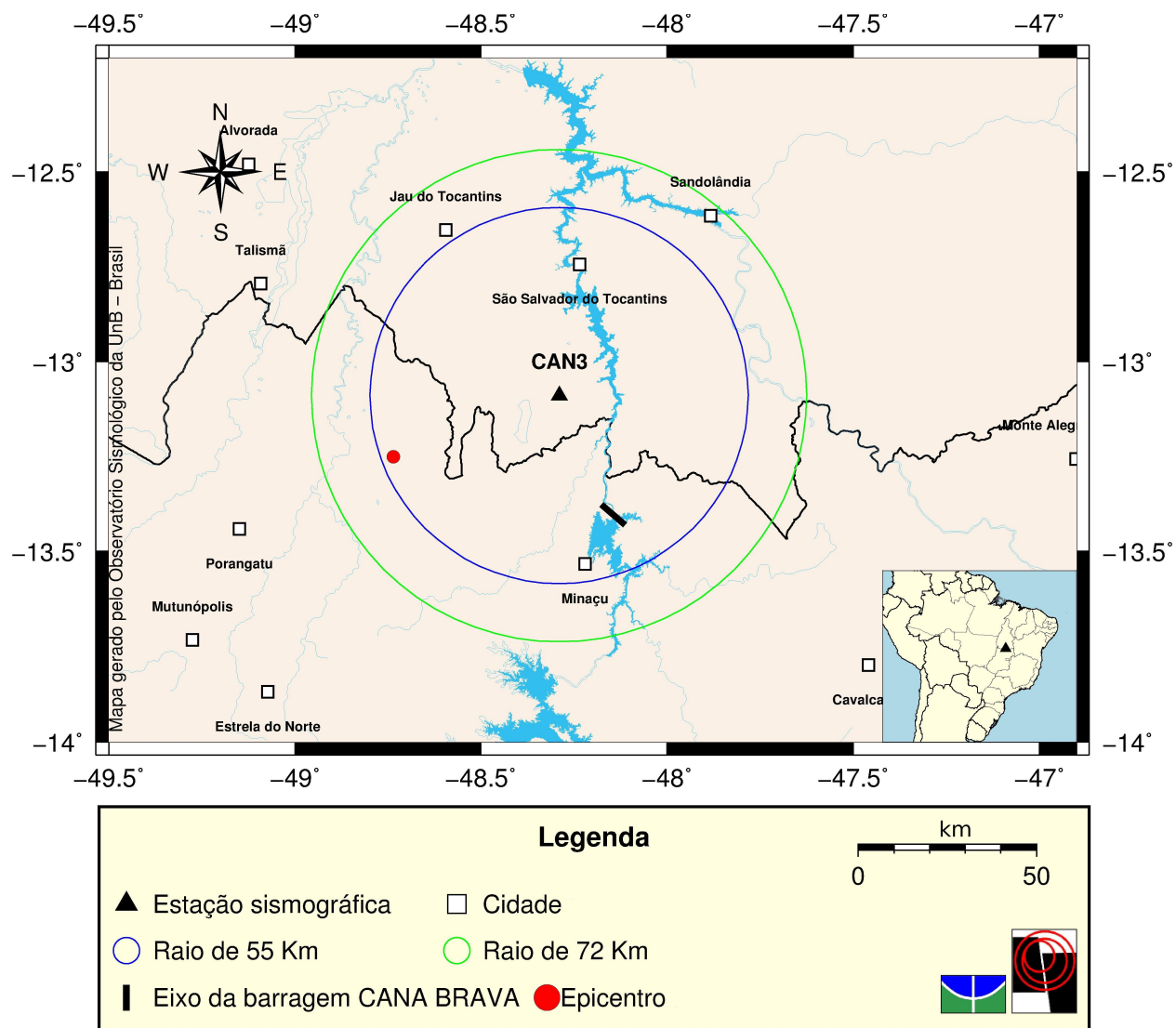


FIGURA 9 – Mapa com o epicentro (evento n° 3 da Tabela 4) do evento localizado e os raios epicentrais mínimo e máximo dos eventos naturais locais detectados pela Estação CAN3 no período de maio a julho de 2012 .

3.3. Naturais regionais

No trimestre maio a julho de 2012 foram registrados, pela Estação CAN3, 10 (dez) eventos naturais regionais, cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 5. Um ocorreu em Montes Claros-MG, no dia 19/05/2012, às 13:42:46,3 UTC, com magnitude de 4,2 m_R . (evento nº2 Tabela 5) e outro em próximo a Baião-PA, no dia 29/06/2012, às 12:20:26,3, com magnitude de 3,6 m_R . Maiores informações desses eventos estão no Anexo 2 desse Relatório.

As figuras 10 e 11 apresentam as formas de onda dos eventos números 06 e 10 da Tabela 5. A Figura 12 apresenta um mapa com a faixa epicentral para eventos regionais não localizados.

TABELA 5 – Parâmetros sísmicos dos eventos naturais regionais detectados pela Estação CAN3 no período de maio a julho de 2012.

Nº	Estação	Data DD/MM/AA	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS, S	S-P (s)	Distância (km)	Localização (Long,Lat)	Magnitude m_D
1	CAN3	12/05/12	03:19:44,6	16,2	134	-	2,2
2	BDFBB FUN4 FUN5	19/05/12	13:42:46,3	57,8	473	Lat. -16,7298°, Long. -43,9811° (Erro $\pm 0,1529^\circ$); Montes Claros- MG	4,2
3	CAN3	14/06/12	02:18:53,2	13,5	111	-	1,9
4	CAN3	14/06/12	03:29:43,7	15,4	126	-	1,9
5	CAN3 BAL3 BM01 BM02 LAJE PAL1 PAL2 TUCA	29/06/12	12:20:26,3 - - - - - -	109,5 - - - - - -	892 - - - - - -	Lat. -2,2660°, Long. -49,3488° (Erro $\pm 0,0940^\circ$); Próximo a Baião-PA	3,6
6	CAN3	01/07/12	07:09:24,0	14,0	115	-	1,6
7	CAN3	01/07/12	10:29:05,6	18,4	154	-	2,2
8	CAN3	08/07/12	01:49:50,6	23,3	200	-	2,4
9	CAN3	13/07/12	11:39:35,3	12,6	103	-	1,6
10	CAN3	24/07/12	08:55:58,0	16,4	136	-	1,6

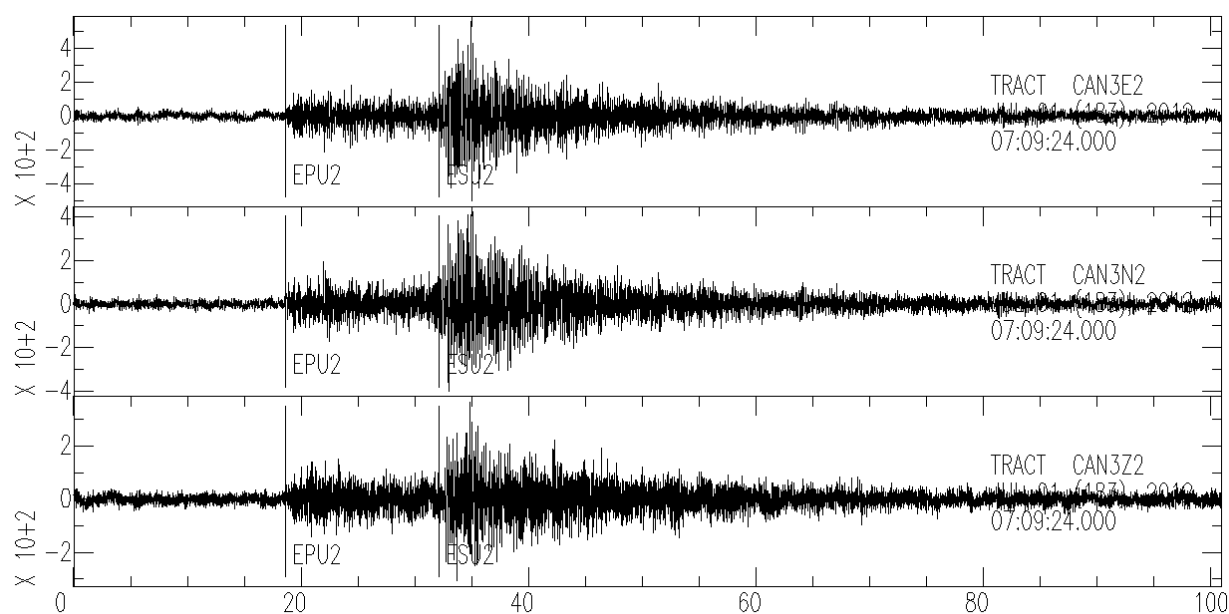


FIGURA 10 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural regional , ocorrido no dia 01/07/12, registrado às 07:09:24,0 (UTC) (evento N° 06 da Tabela 5).

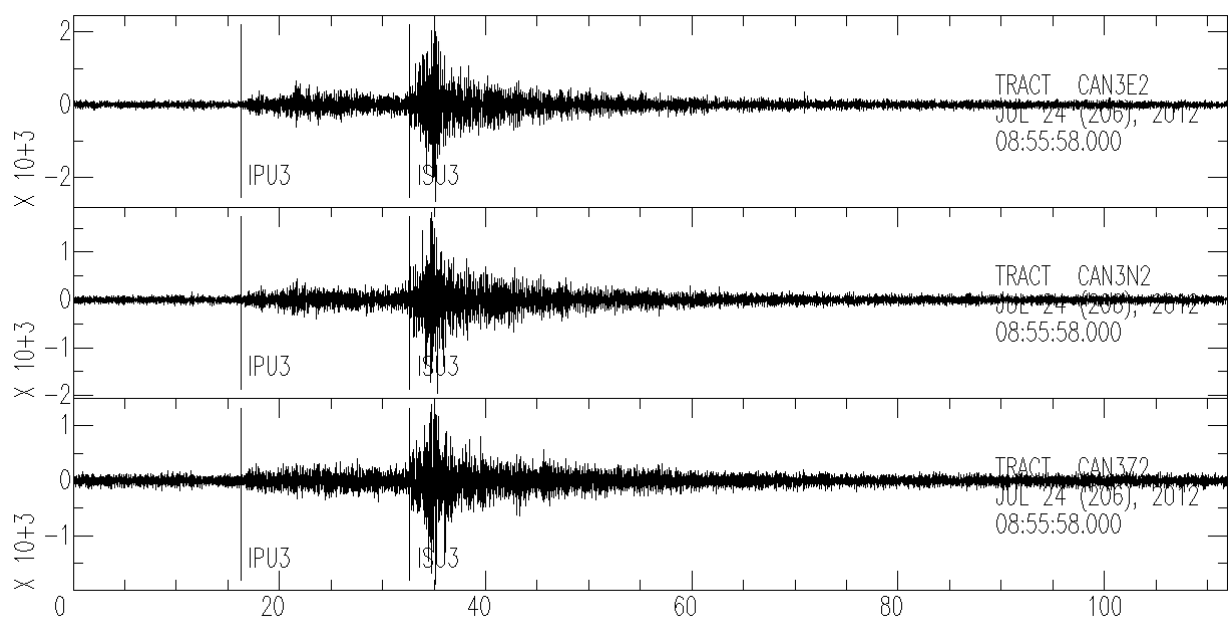


FIGURA 11 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural regional , ocorrido no dia 24/07/12, registrado às 08:55:58,0 (UTC) (evento N° 10 da Tabela 5).

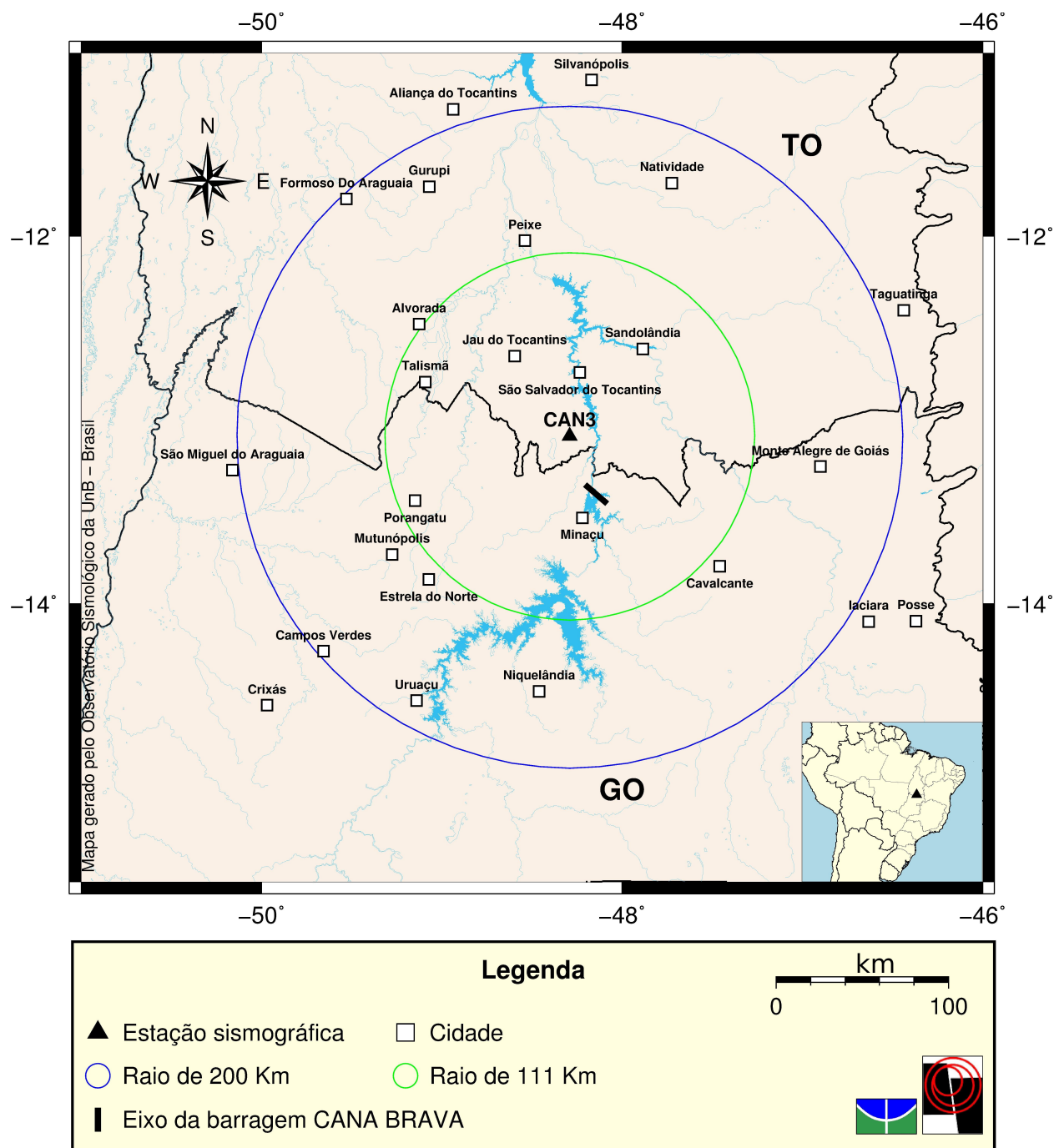


FIGURA 12 – Mapa com faixa epicentral dos eventos naturais regionais (eventos não localizados) detectados pela Estação CAN3 no período de maio a julho de 2012.

3.4. 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 maio a julho de 2012, a Estação CAN3 registrou 81 (oitenta e um) telessismos (Anexo 1). A Figura 13 mostra o registro do evento detectado pela Estação CAN3 no dia 02/06/2012, às 07:52:53,1 (UTC) próximo à Província de Salta, costa da Argentina, com magnitude de 6,0 M_w . A Figura 14 mostra o mapa com os epicentros dos telessismos detectados no período.

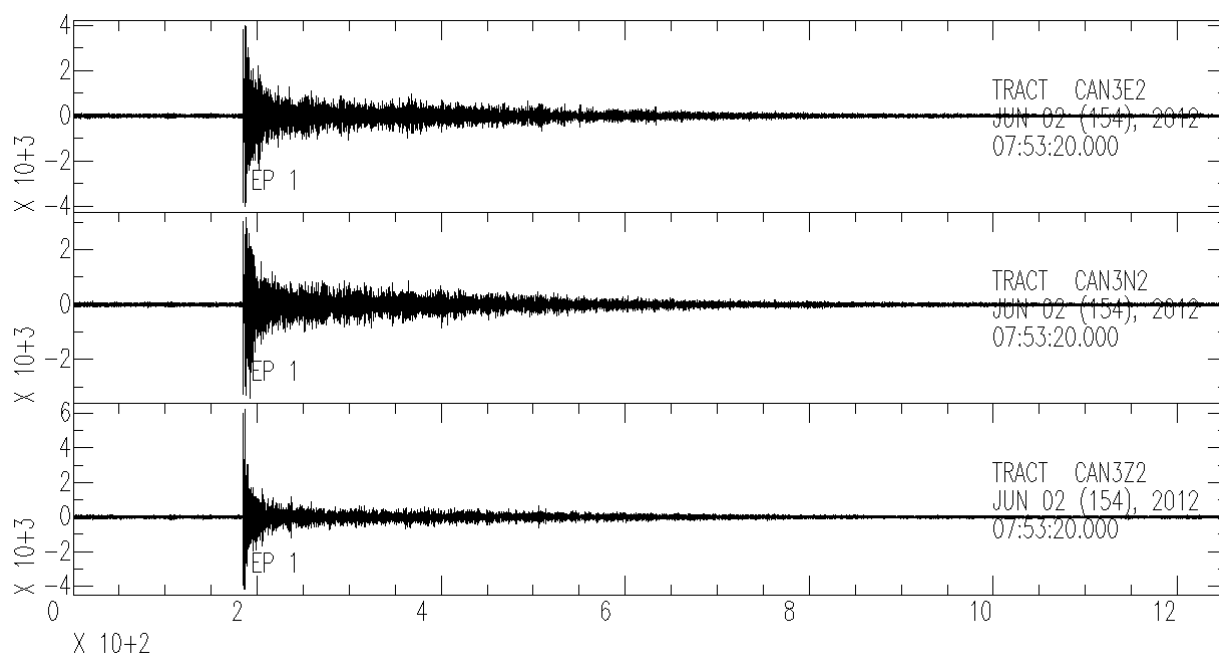
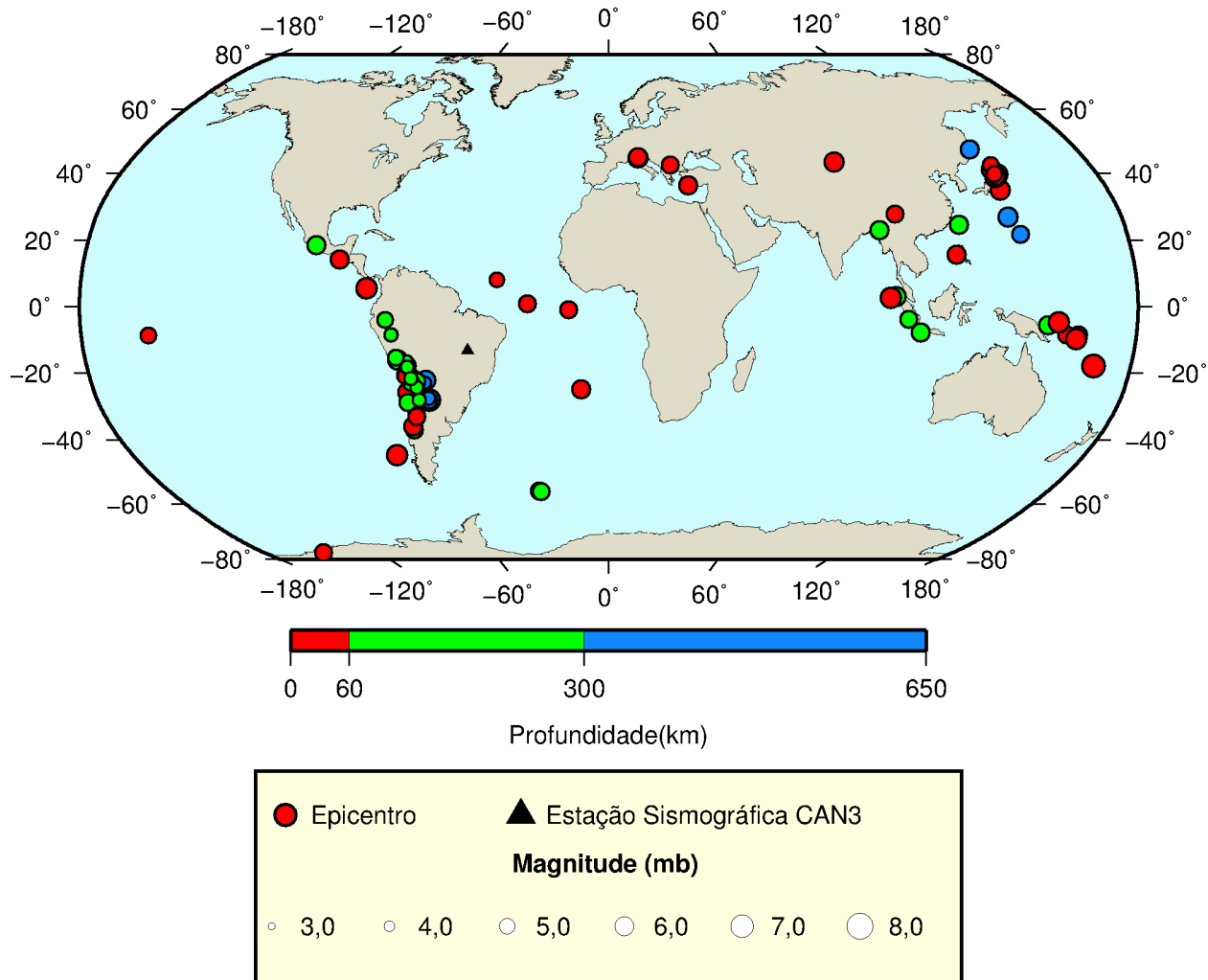


FIGURA 13 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do telessismo, ocorrido no dia 02/06/2012, registrado na estação CAN3, às 07:52:53,1 (UTC) com magnitude 6,0 M_w .



GMD 2012 Nov 12 20:30:43

FIGURA 14 – Mapa com os epicentros dos telessismos registrados pela Estação CAN3 no período de maio a julho de 2012.

4. CONCLUSÃO

No trimestre maio a julho de 2012, a estação sismográfica CAN3 apresentou funcionamento satisfatório. Foram identificados os registros de 281 (duzentos e oitenta e um) eventos, assim distribuídos: 101 (cento e um) eventos locais (explosões) realizadas pela Mineradora SAMA, 85 (oitenta e cinco) prováveis eventos artificiais regionais, 04 (quatro) naturais locais e 10 (dez) eventos naturais regionais. Foram detectados ainda 81 (oitenta e um) 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, além de CAN3.

Não foi observado a ocorrência de sismos induzidos pelo reservatório 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. Por isso há a necessidade de continuar com o monitoramento desse reservatório.

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

Brasília, 16 de Novembro 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.
Mag	Magnitude.
H	Profundidade do sismo em quilômetros.
Região	Região epicentral.

MAIO/2012

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	mag	H	Regiao
TA-	I	chegada	origem	tude	tude		km	
CAO	A	hhmmss	hhmmss					
CAN3	11	648034	1648034	18,518	-100,8	5,7	91	Michoacan, Mexico
CAN3	11	1930087	1930087	-23,457	-63,67	4,4	544	Salta, Argentina.
CAN3	14	1005171	1005171	-17,816	-69,74	6,2	98	Tarapaca, Chile.
CAN3	16	0119091	0119091	-5,5564	149,71	5,8	154	New Britain Region, P.N.G.
CAN3	18	0208301	0208301	-44,633	-80,09	6,3	10	Off the Coast of Aisen, Chile.
CAN3	18	1334301	1334301	-24,271	-66,99	4,6	132	Salta, Argentina.
CAN3	19	0840279	0840279	-25,729	-70,55	5,9	28	Antofagasta, Chile.
CAN3	19	1925132	1925132	39,7211	43,362	5,9	30	Off the east coast of Honshu, Japan.
CAN3	19	2018544	2018544	-24,211	-66,84	4,3	171	Salta, Argentina.
CAN3	20	0215556	0215556	44,777	11,227	6,1	9	Northern Italy.
CAN3	20	0649119	0649119	-20,159	-68,95	4,4	101	Tarapaca, Chile.
CAN3	20	0739493	0739493	39,685	143,06	6,3	11	Off the east coast of Honshu, Japan.
CAN3	20	0204432	2044322	-22,174	-68,30	4,3	100	Antofagasta, Chile.
CAN3	22	0013133	0013133	42,656	22,997	5,6	10	Bulgaria.
CAN3	23	0109187	0109187	-16,806	-70,88	5	101	Southern Peru.
CAN3	23	1522121	1522121	41,350	142,06	6	46	Hokkaido, Japan Region.
CAN3	23	1755505	1755505	01,8440	-27,63	5,3	14	Central Mid-Atlantic Ridge.
CAN3	24	1924578	1924578	-36,945	-70,62	5,4	151	Neuquen, Argentina.
CAN3	26	2207183	2207183	26,9	140,09	6	481	Bonin Islands, Japan Region.
CAN3	27	2006171	2006171	-21,843	-68,39	4,4	127	Antofagasta, Chile.
CAN3	28	0511212	0511212	-28,061	-63,07	6,8	588	Santiago del Estero, Argentina.
CAN3	28	1154539	1154539	-28,140	-63,20	5,2	592	Santiago del Estero, Argentina.
CAN3	29	0712074	0712074	44,8540	11,086	5,8	9	Northern Italy.
CAN3	31	0502437	0502437	-8,4710	-74,13	4,6	162	Central Peru.

JUNHO/2012

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	mag	H	Regiao
TA-	I	chegada	origem	tude	tude		km	
CAO	A	hhmmss	hhmmss					
CAN3	1	0519094	0519094	-77,161	-148,91	5,5	12	Antarctica.
CAN3	2	0734406	0734406	-22,073	-63,560	4,4	515	Salta, Argentina.
CAN3	2	0756246	0756246	-22,059	-63,555	6	527	Salta, Argentina.
CAN3	3	0825401	0825401	-26,504	-63,385	4	560	Santiago del Estero, Argentina.
CAN3	3	1143557	1143557	-21,326	-68,013	5	105	Potosi, Bolivia.
CAN3	4	0052397	0052397	5,305	-82,625	6,2	7	South of Panama.
CAN3	4	0322488	0322488	5,507	-82,457	6,4	6	South of Panama.
CAN3	4	1137507	1137507	-7,671	106,418	5,8	67	Java, Indonesia.
CAN3	5	1951298	1951298	34,963	141,174	6,1	14	Off the east coast of Honshu, Japan.
CAN3	6	0939293	0939293	-27,432	-63,295	4,4	576	Santiago del Estero, Argentina.
CAN3	7	0411184	0411184	-35,993	-70,772	5,9	7	Maule, Chile.
CAN3	7	1608198	1608198	-15,945	-72,529	6,1	103	Southern Peru.
CAN3	7	1710520	1710520	-22,412	-65,923	4,8	252	Jujuy, Argentina.
CAN3	9	2120153	2120153	24,573	122,234	5,9	70	Taiwan Region.
CAN3	10	1257034	1257034	36,442	28,9212	5,8	40	Dodecanese Islands, Greece.
CAN3	11	2342169	2342169	-17,826	-69,804	4,9	88	Tarapaca, Chile.
CAN3	13	0714550	0714550	-55,804	-28,407	5,3	63	South Sandwich Islands Region.
CAN3	14	0451221	0451221	-22,803	-63,811	4,1	532	Salta, Argentina.
CAN3	15	0337328	0337328	-16,264	-69,518	4,3	171	Southern Peru.
CAN3	16	2238515	2238515	15,583	119,593	5,8	28	Luzon, Philippines.
CAN3	17	0402396	0402396	-8,503	160,357	5,6	37	Solomon Islands.
CAN3	17	2052079	2052079	38,875	141,856	6,4	36	Near the east coast of Honshu, Japan.
CAN3	18	0834470	0834470	-32,995	-68,529	5,4	14	Mendoza, Argentina.
CAN3	19	1145510	1145510	-22,426	-67,039	4,6	198	Potosi, Bolivia.
CAN3	20	2340392	2340392	-8,692	-157,00	5,2	10	Solomon Islands.
CAN3	21	1627273	1627273	-20,477	-69,055	4,5	93	Tarapaca, Chile.
CAN3	23	0454207	0454207	3,027	97,9274	6,1	95	Northern Sumatra, Indonesia.
CAN3	24	0819199	0819199	27,776	100,777	5,5	10	Sichuan-Yunnan Border Region, China.
CAN3	24	1030121	1030121	-22,444	-66,702	5,4	190	Jujuy, Argentina.
CAN3	29	1539059	1539059	-24,717	-9,6654	5,8	10	South Atlantic Ocean.
CAN3	29	2126420	2126420	43,431	84,6984	6,2	18	Northern Xinjiang, China.

JULHO/2012

ES- TA- CAO	D I A	Hora de chegada	Hora de origem	Lati- tude	Longi- tude	mag	H km	Regiao
CAN3	1	0049085	0049085	-22,538	-68,282	4,7	111	Antofagasta, Chile.
CAN3	1	1750059	1750059	-20,568	-70,815	4,7	2	Offshore Tarapaca, Chile.
CAN3	1	2344419	2344419	-28,699	-70,819	5,4	61	Atacama, Chile.
CAN3	3	1352545	1352545	- 4,036	-76,125	5,1	116	Northern Peru.
CAN3	11	0035560	0035560	- 8,442	156,275	5,3	10	Solo on Islands.
CAN3	13	2131226	2131226	-15,232	-73,124	5	99	Southern Peru.
CAN3	16	2122551	2122551	-23,233	-69,069	4,6	103	Antofagasta, Chile.
CAN3	18	1829103	1829103	-20,748	-70,491	5,1	18	Offshore Tarapaca, Chile.
CAN3	19	0522393	0522393	-56,004	-27,757	5,4	91	South Sandwich Isl. Region.
CAN3	20	0657573	0657573	8,157	-38,128	4,8	10	Central Mid-Atlantic Ridge.
CAN3	20	1140225	1140225	-24,275	-66,97	4,6	160	Salta, Argentina.
CAN3	22	0501395	0501395	42,552	142,84	5,1	57	Hokkaido, Japan Region.
CAN3	25	0047165	0047165	2,707	96,046	6,3	22	Simeulue, Indonesia.
CAN3	25	0605596	0605596	-28,043	-66,574	4,6	167	Catamarca, Argentina.
CAN3	25	1139593	1139593	-9,692	159,723	6,3	20	Solomon Islands.
CAN3	27	0357270	0357270	21,671	142,985	5,4	303	Mariana Islands Region.
CAN3	27	0615196	0615196	-24,192	-66,967	4,4	157	Salta, Argentina.
CAN3	28	1152398	1152398	-18,203	-69,428	4,6	129	Tarapaca, Chile.
CAN3	28	2023447	2023447	-4,655	153,159	6,5	41	New Ireland Region, P.N.G.
CAN3	29	0240367	0240367	22,935	94,299	5,7	75	Myanmar.
CAN3	29	0939355	0939355	47,375	139,065	5,7	505	Primor'ye, Russia.
CAN3	29	1231165	1231165	14,191	-92,294	5,8	18	Offshore Guatemala.
CAN3	29	2225005	2225005	39,126	142,503	5,3	43	Near the east coast of Honshu, Japan.
CAN3	30	0152281	0152281	-21,572	-68,615	4,4	136	Antofagasta, Chile.
CAN3	31	1456586	1456586	-0,968	-13,58	5,6	10	North of Ascension Island.
CAN3	31	0048135	0048135	39,782	142,166	5,2	24	Near east coast of Honshu, Japan.

ANEXO 2 – Boletins Sísmicos

Estrela do Norte (GO)

Data: 17 de maio de 2012 (138);

Hora origem (local): 13:50:31,544;

Localização epicentral: Lat. $-13,7697^\circ$, Long. $-48,9279^\circ$ (Erro $\pm 0,09^\circ$);

Epicentro: Estrela do Norte (GO);

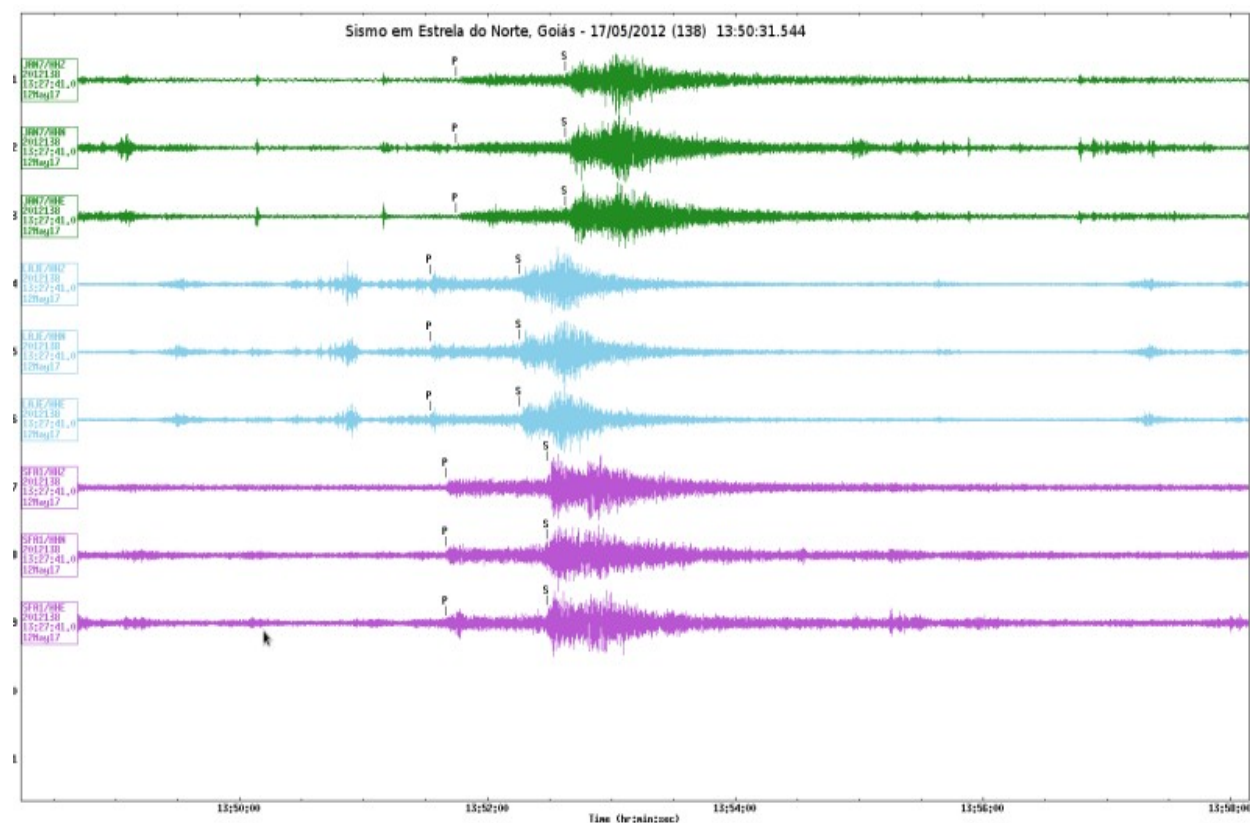
± 12 Km de Santa Tereza (GO);

± 38 Km de Mara Rosa (GO);

± 44 Km de Porangatu (GO);

Magnitude: $2,7 m_R$;

Intensidade: III - fraca (Escala Mercalli Modificada).



Montes Claros (MG)

Data: 19 de maio de 2012 (140);

Hora origem (local): 10:42:02,419;

Localização epicentral: Lat. $-16,7298^\circ$, Long. $-43,9811^\circ$ (Erro $\pm 0,1529^\circ$);

Epicentro: Montes Claros (MG);

± 50 km de Francisco Sá (MG);

± 83 km de Brasília de Minas (MG);

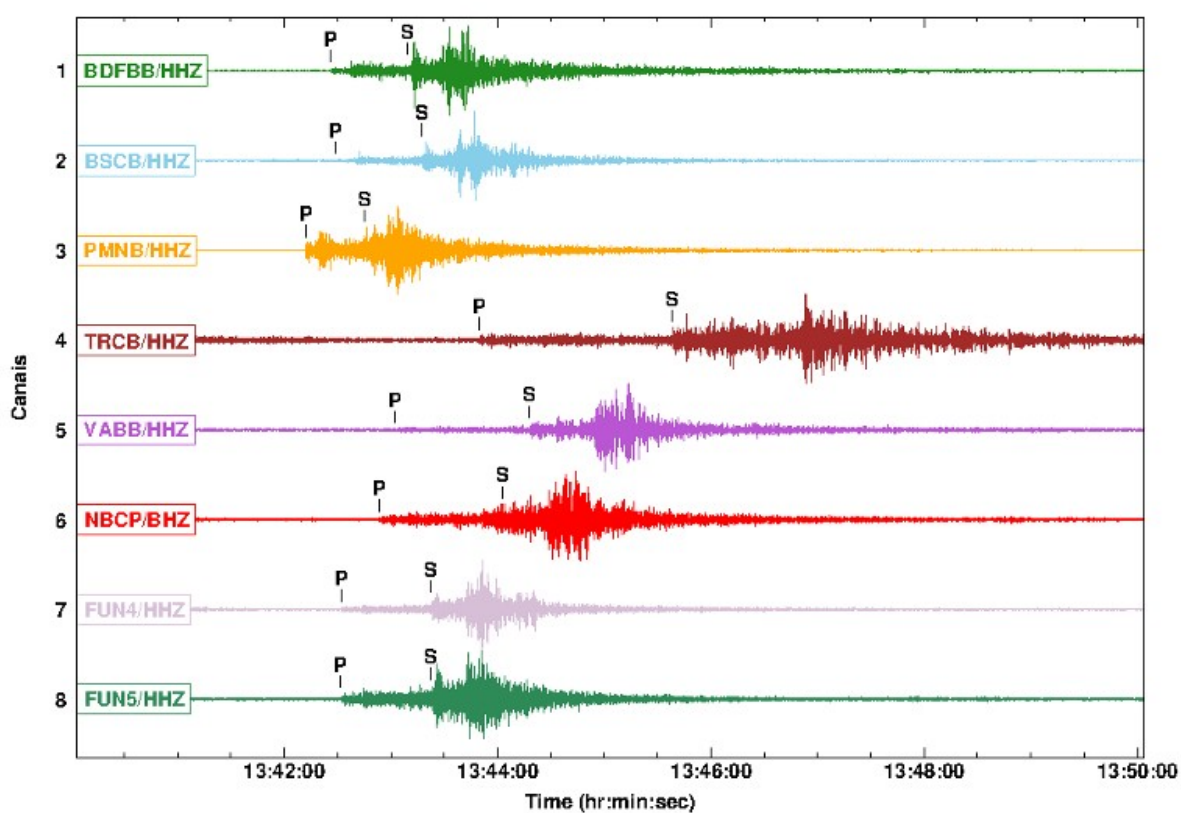
± 147 km de Januária (MG);

± 182 km de Itacarabi (MG);

Magnitude (média): 4,2 m_R ;

Intensidade: V - forte (Escala Mercalli Modificada).

Sismo em Montes Claros, Minas Gerais - 19/05/2012 (140) - 13:42:26 (UTC)



Montes Claros (MG)

Data: 19 de maio de 2012 (140);

Hora origem (local): 13:44:35,850;

Localização epicentral: Lat. $-16,7298^\circ$, Long. $-43,9811^\circ$ (Erro $\pm 0,1529^\circ$);

Epicentro: Montes Claros (MG);

± 50 km de Francisco Sá (MG);

± 83 km de Brasília de Minas (MG);

± 147 km de Januária (MG);

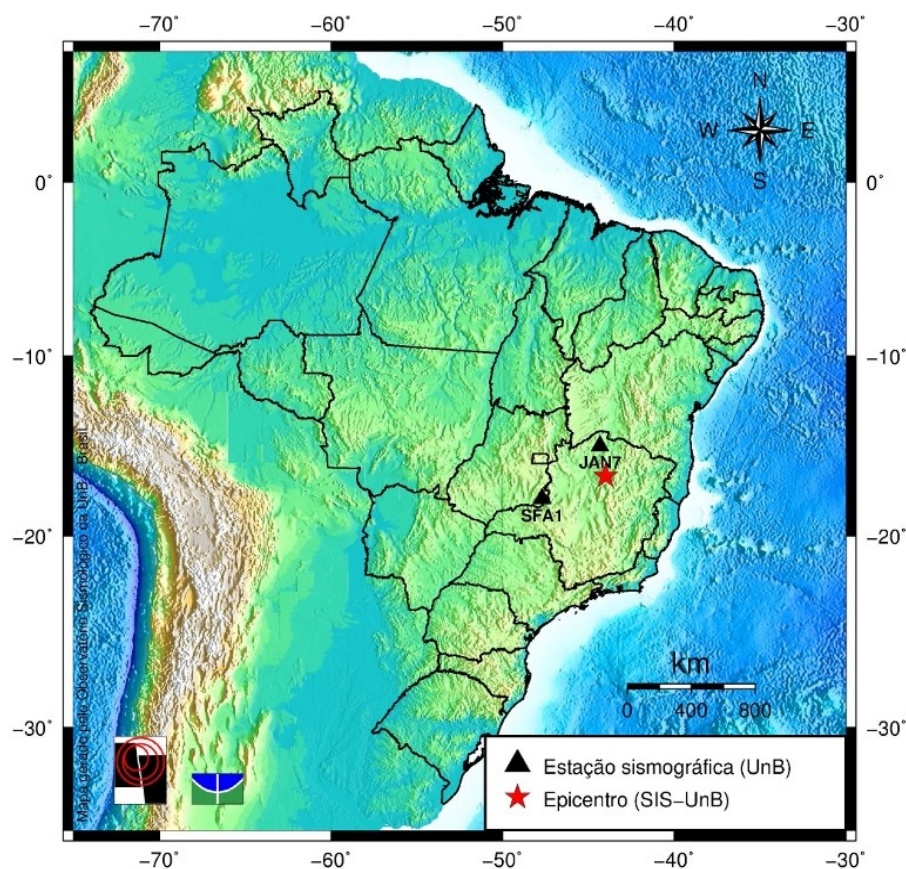
± 182 km de Itacarabi (MG);

Magnitude: $2,7 m_R$;

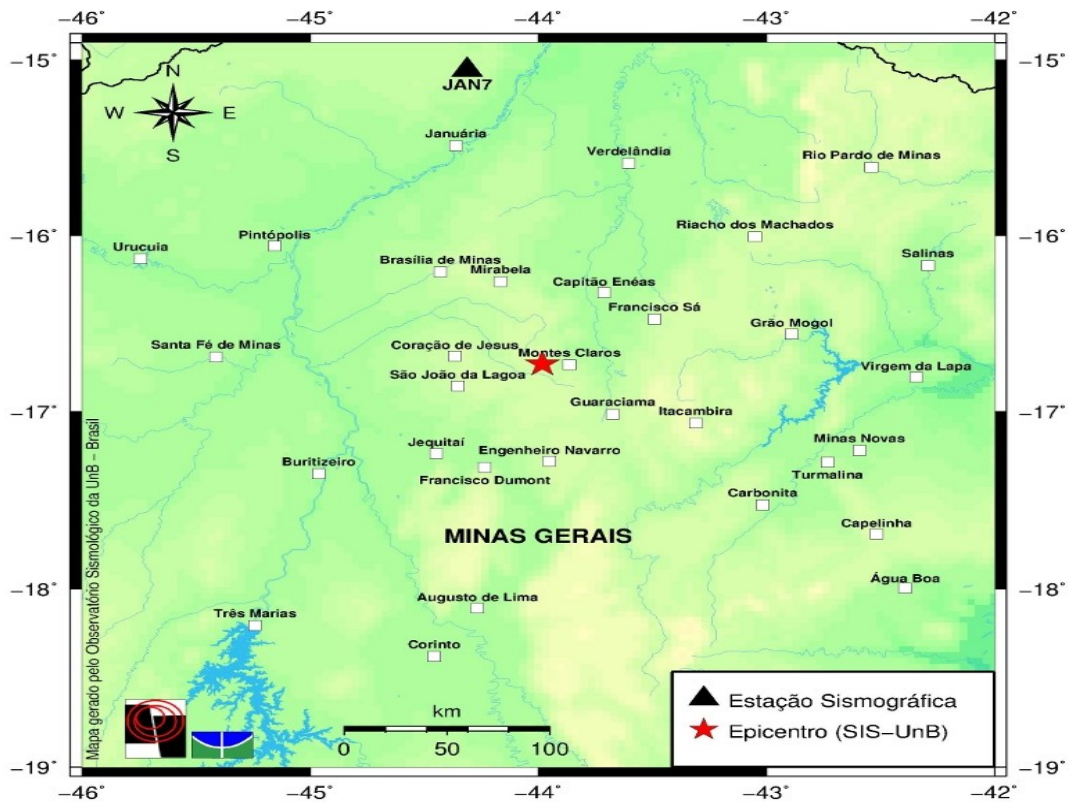
Intensidade: III - fraco (Escala Mercalli Modificada).

Observação: moradores de algumas partes da cidade de Montes Claros (MG) relataram que ouviram um estrondo e uma vibração do solo.

Imagens referentes ao evento



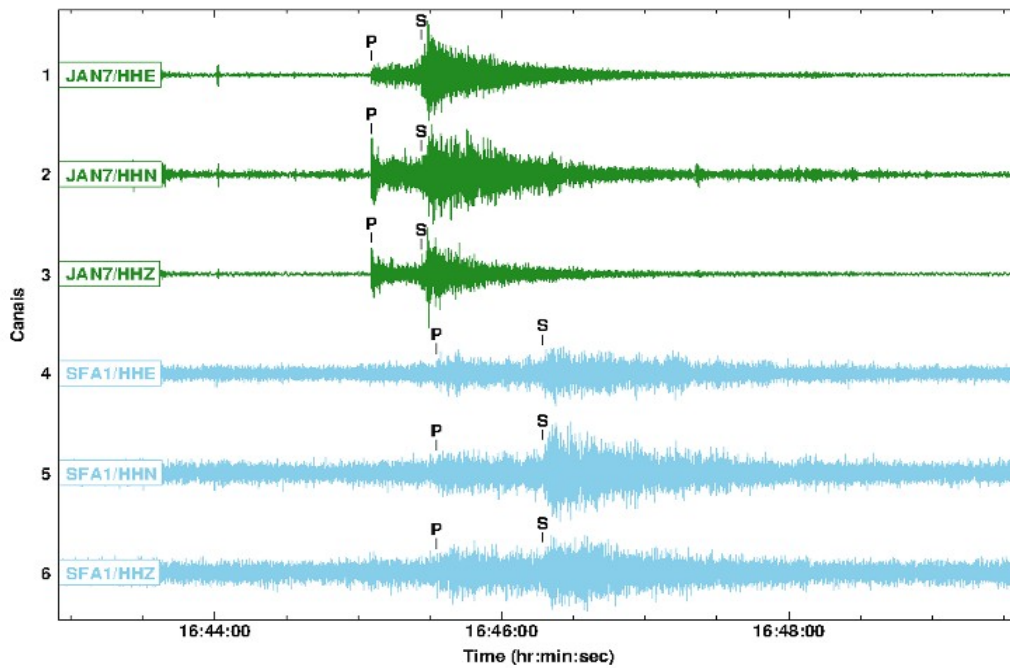
Mapa do Brasil com a localização epicentral



2012 May 31 18:34:25

Zoom da região epicentral

Sismo em Montes Claros, Minas Gerais - 19/05/2012 (140) - 16:45:05 (UTC)



Forma de onda do evento

Montes Claros (MG)

Data: 20 de maio de 2012 (141);

Hora origem: 16:32:39,005 (Local);

Epicentro: ± 16 Km de Montes Claros (MG);

± 50 Km de Francisco Sá (MG);

± 83 Km de Brasília de Minas (MG);

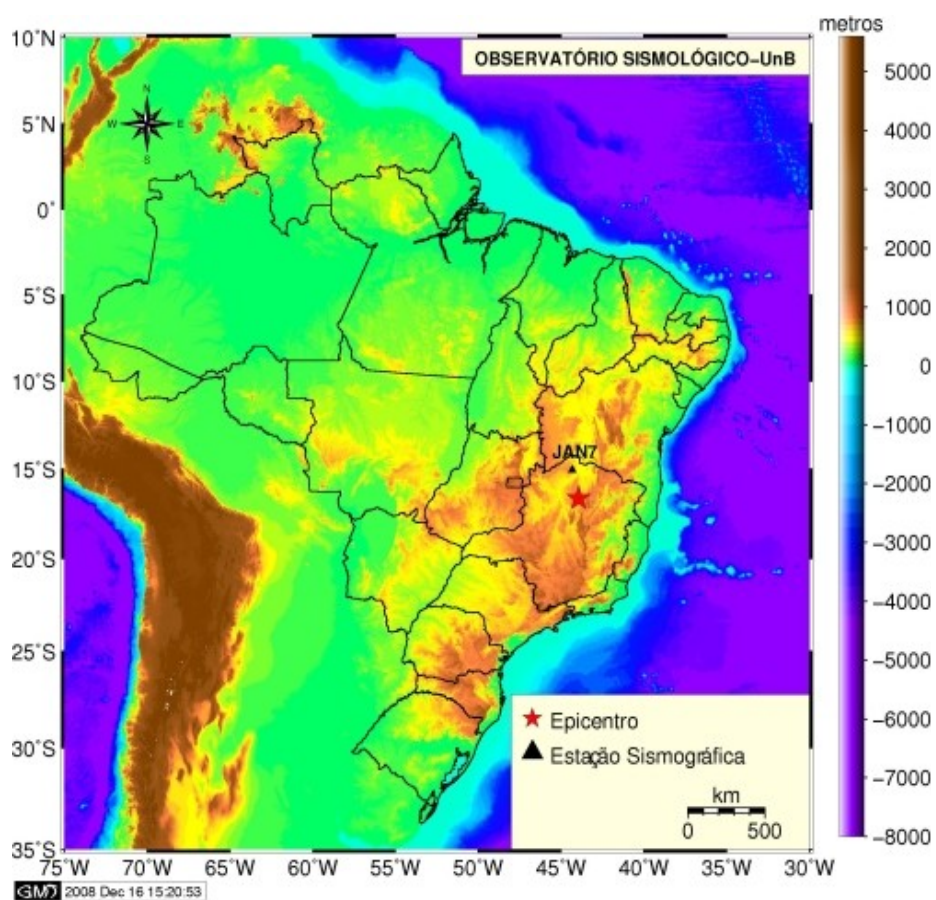
± 147 Km de Januária (MG);

± 182 Km de Itacarabi (MG);

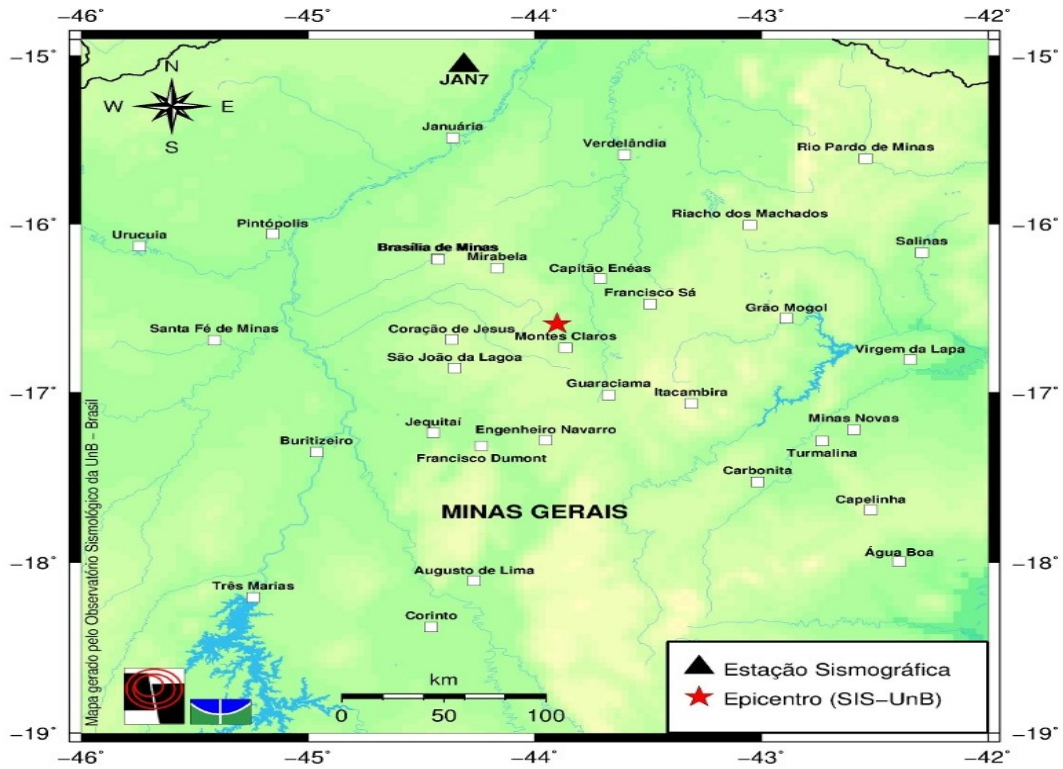
Magnitude: 2,7 m_D .

Intensidade: IV - Moderado (Escala Mercalli Modificada).

Imagens referentes ao evento

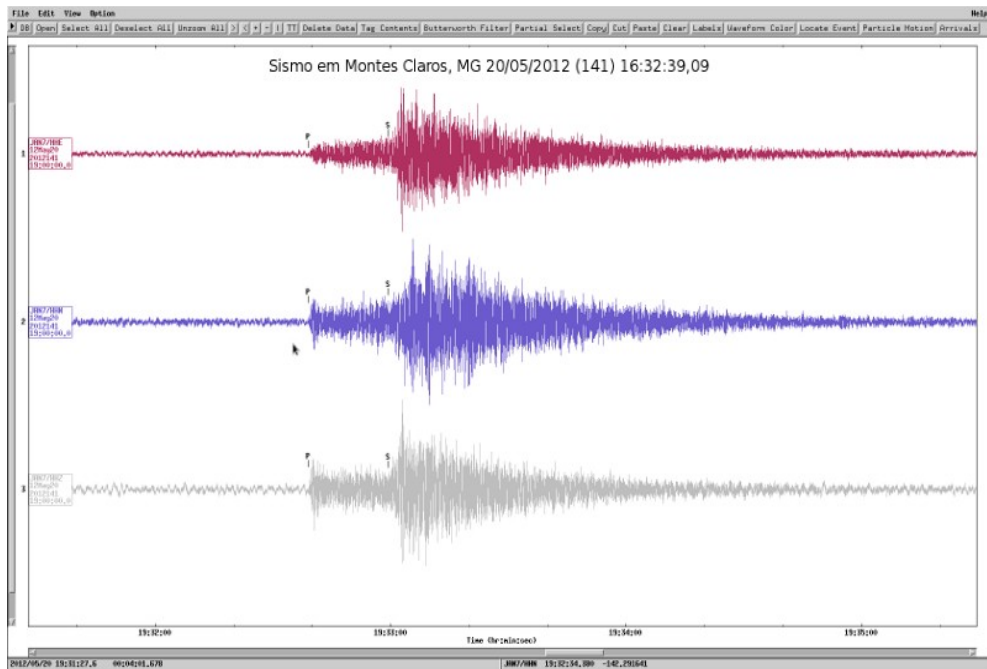


Mapa do Brasil com a localização epicentral



2011 Sep 14 12:03:16

Zoom da região epicentral



Forma de onda do evento

Montes Claros (MG)

Data: 22 de maio de 2012 (141);

Hora origem: 14:09:06,437 (Local);

Epicentro: \pm 16 Km de Montes Claros (MG);

\pm 50 Km de Francisco Sá (MG);

\pm 83 Km de Brasília de Minas (MG);

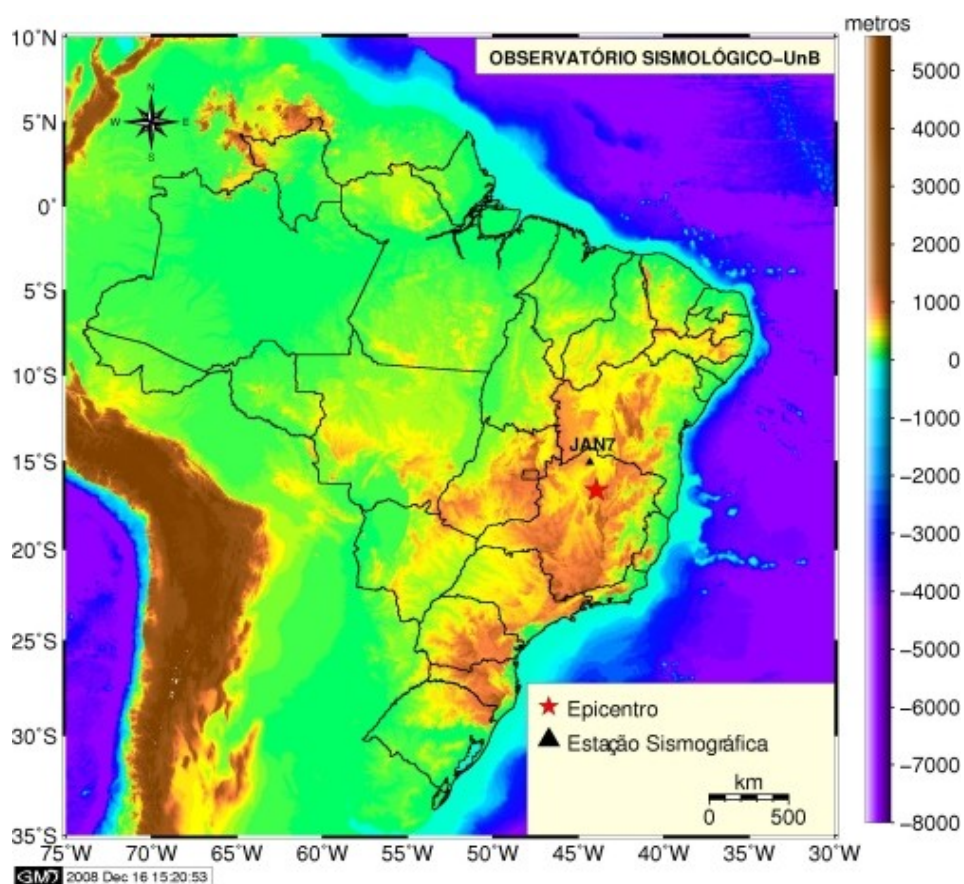
\pm 147 Km de Januária (MG);

\pm 182 Km de Itacarabi (MG);

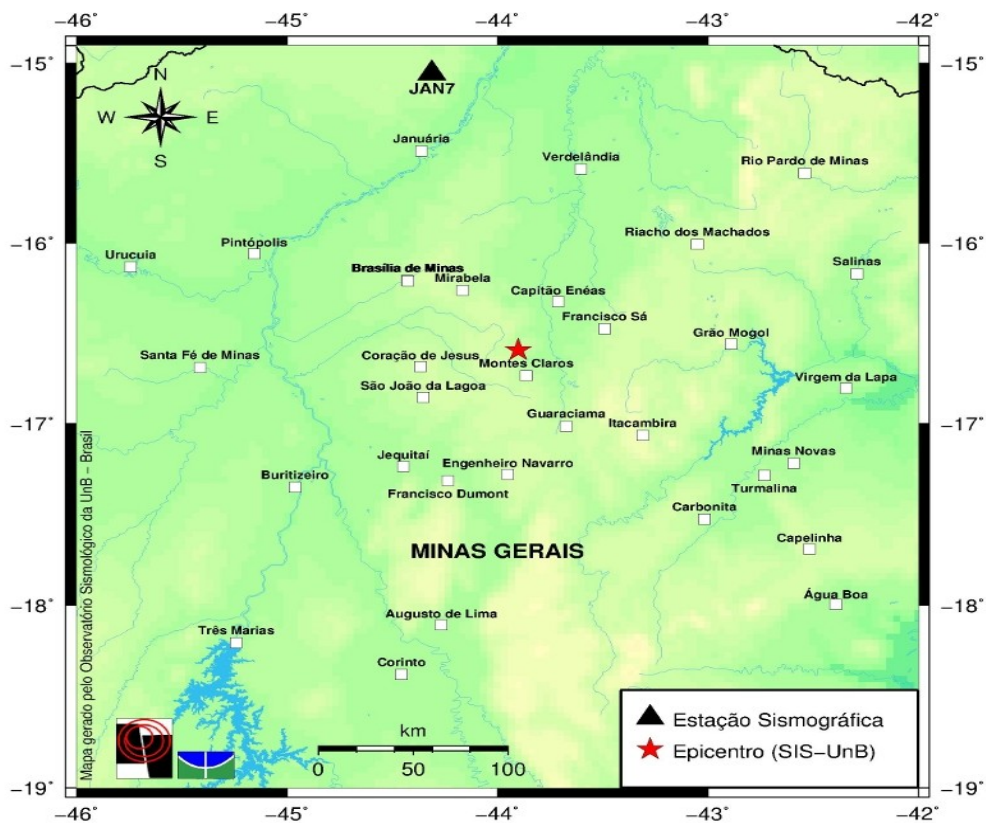
Magnitude: 2,6 m_D .

Observação: moradores da cidade de Montes Claros (MG) relataram que sentiram tremores.

Imagens referentes ao evento

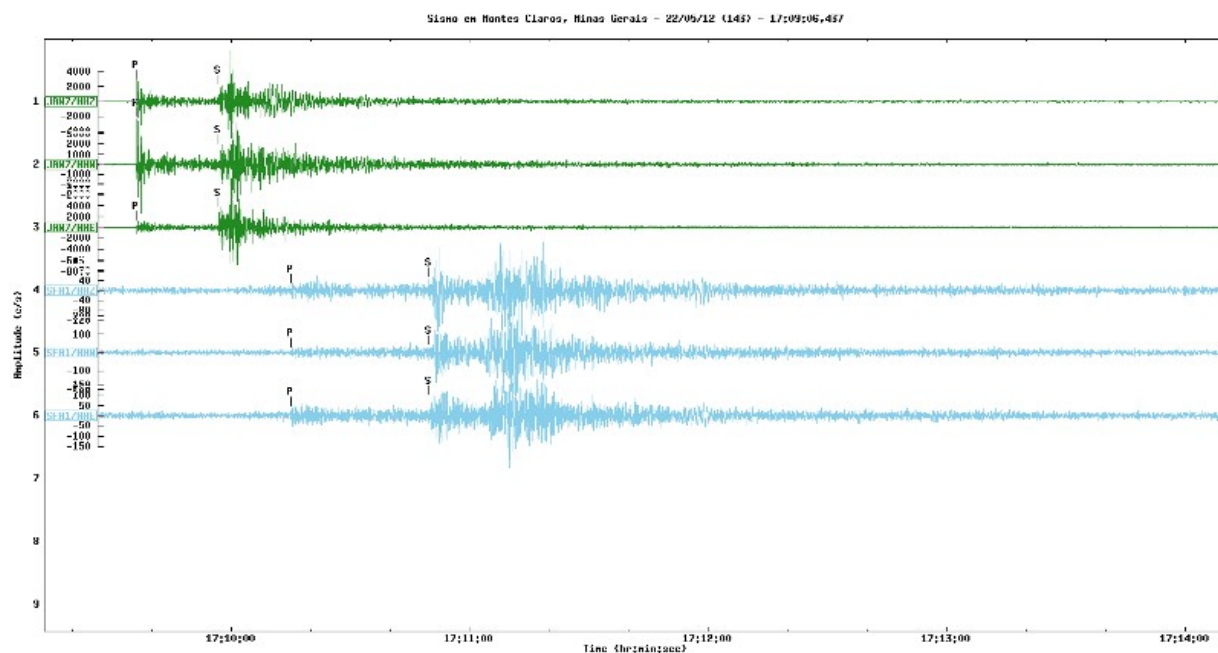


Mapa do Brasil com a localização epicentral



GM 2011 Sep 14 12:03:16

Zoom da região epicentral



Forma de onda do evento

Baião (PA)

Data: 29 de junho de 2012 (181);

Hora origem (local): 09:18:18,960;

Localização epicentral: Lat. $-2,2660^\circ$, Long. $-49,3488^\circ$ (Erro $\pm 0,0940$);

Epicentro: Baião (PA);

± 30 km de Mocajuba (PA);

± 62 km de Cametá (PA);

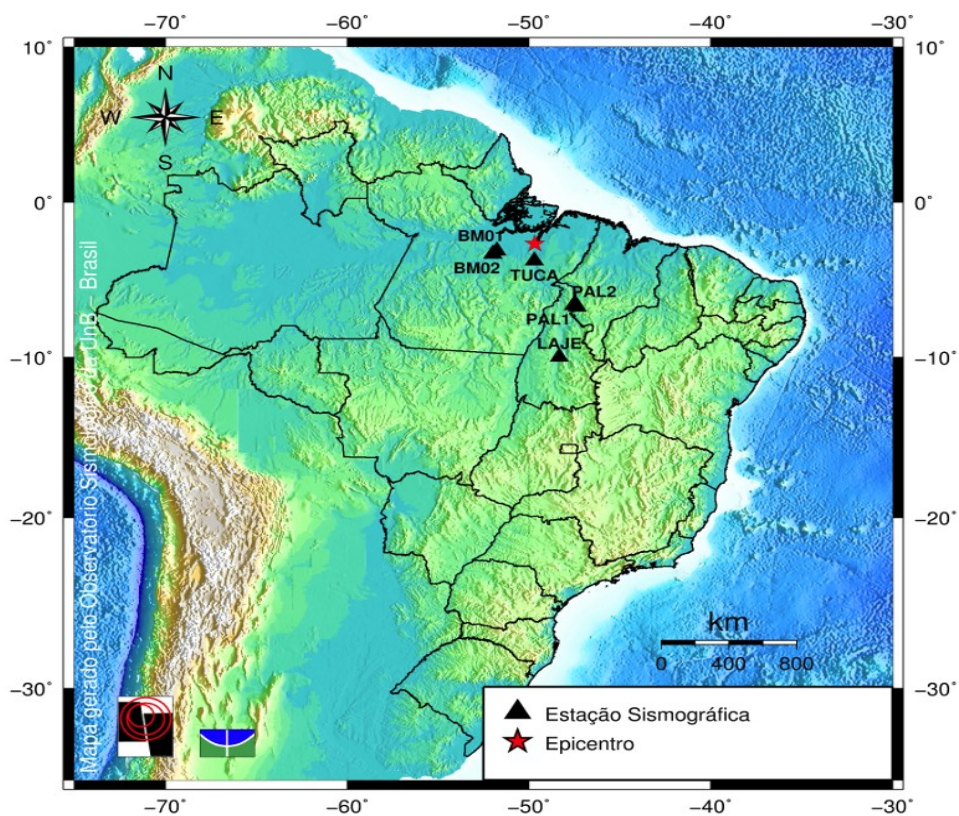
± 81 km de Tailândia (PA);

± 108 km de Tucuruí (PA);

Magnitude: $3,6 m_R$;

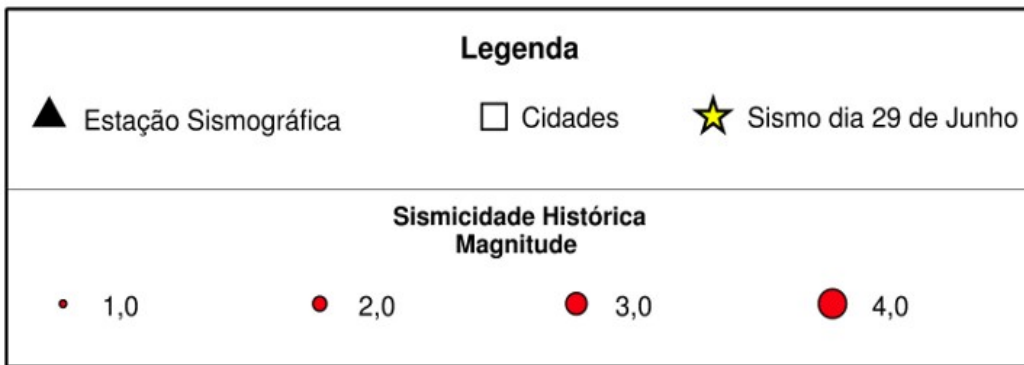
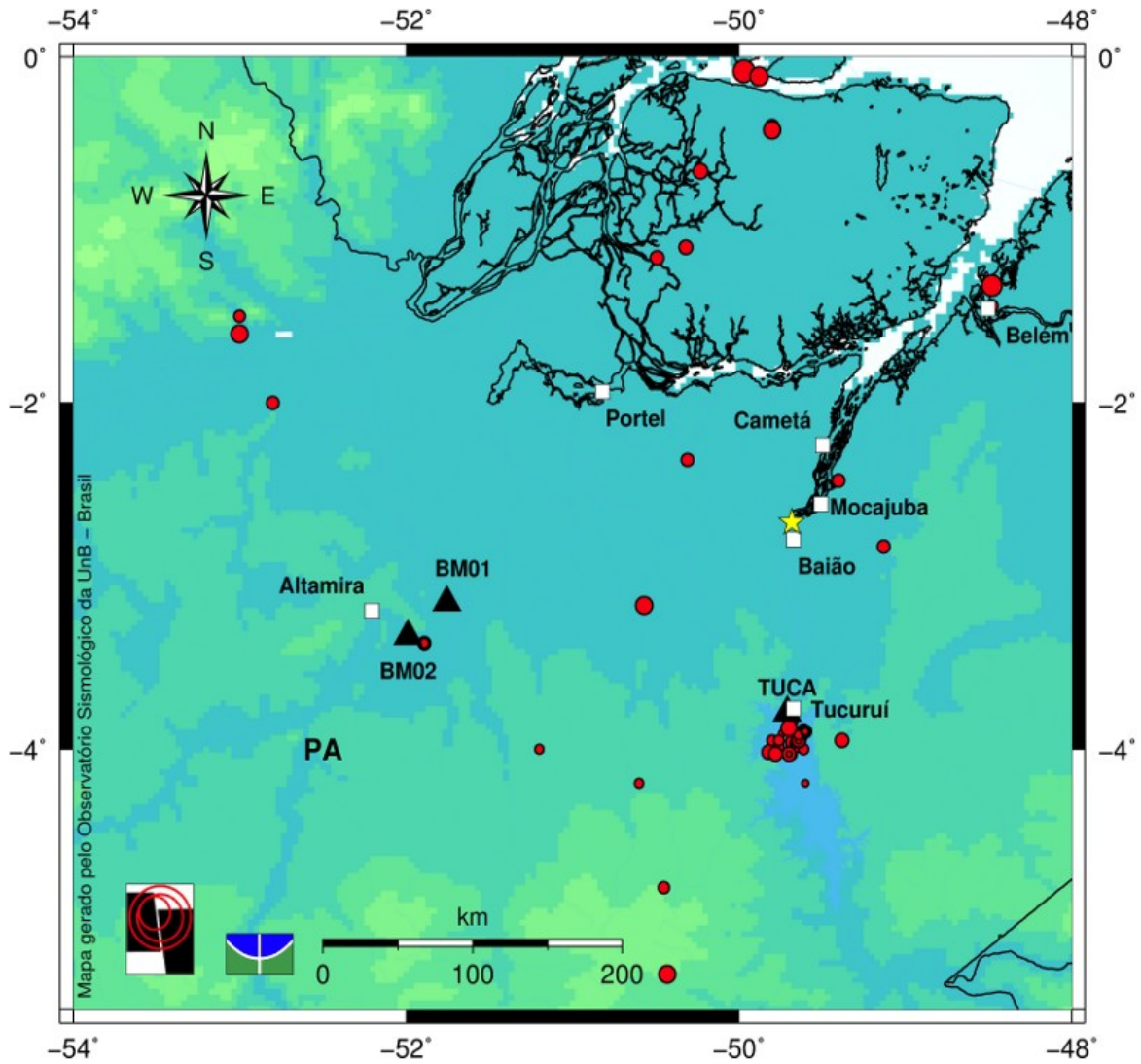
Intensidade: IV-V - moderado-forte (Escala Mercalli Modificada).

Imagem referentes ao evento

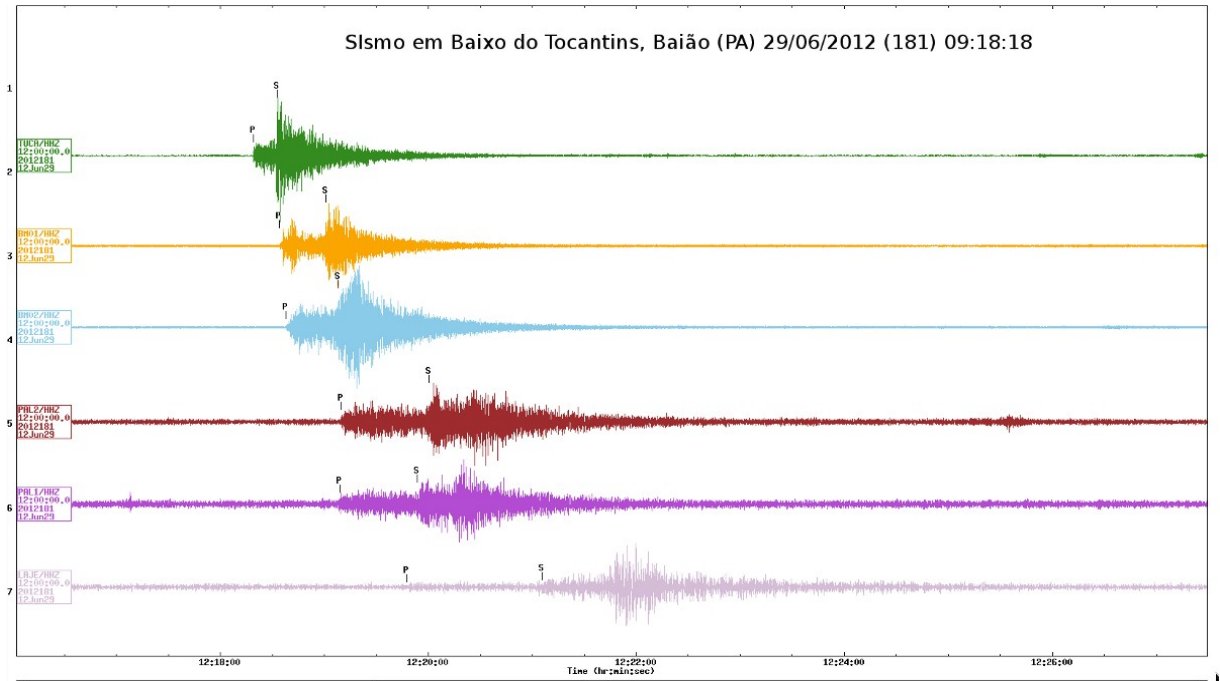


GMD 2012 Jun 30 18:26:40

Mapa do Brasil com a localização epicentral



Zoom da região epicentral



Forma de onda do evento