



RELATÓRIO CANA BRAVA Nº 34

NOVEMBRO/2010-JANEIRO/2011

CONTRATO FUB/TRACTEBEL

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Prof. Mônica G. Von Huelsen
Prof. George Sand L. A. de França
Kate Tomé de Sousa Algarte

Chefe do Observatório Sismológico - UnB

Prof. Lucas Vieira Barros

Brasília, 12 de julho de 2011



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.

Quadros Técnicos e Administrativos

André Paiva Menezes, Geóg.

Darlan Portela Fontenele, Esp.

Edivonete Alvis Nunis, Esp.

Maria Luzia de Freitas

Morgana Rodrigues Ribeiro

Extra-Quadro (Colaboradores)

Daniel Linhares da Silva

Diogo Farrapo Albuquerque

Francimilton Salustiano da Silva

Helmuth Duarte Saatkamp

Kate Tomé de Sousa Algarte

Katyanne Oliveira Rodrigues

Rosivania Linhares da Silva Alencar

Bolsista

Iago Guilherme Santos

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 locais.....	9
3.1.3. Eventos artificiais regionais.....	11
3.2. Naturais Locais e Regionais.....	15
3.3. Telessismos.....	19
4. CONCLUSÃO.....	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
ANEXO 1 – Relação de Telessismos.....	23
ANEXO 2 – Boletins Sísmicos.....	26

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório descreve trabalhos realizados sob a responsabilidade técnica do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011, relacionados à consultoria especializada na área de Sismologia para atender o programa de monitoramento sismológico do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Cana Brava/GO, pertencentes a TRACTEBEL ENERGIA S.A.

São apresentados os resultados da análise dos sismogramas gerados no trimestre pela Estação Sismográfica local de Cana Brava, com código de identificação CAN3, a qual registrou, no período, 113 (cento e treze) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, 53 (cinquenta e três) prováveis eventos regionais artificiais, 4 (quatro) eventos artificiais locais e 18 (dezoito) eventos naturais locais/regionais. Foram detectados também 5 (cinco) telessismos. Nenhum evento sísmico que pudesse ser associado ao Reservatório de Cana Brava foi detectado no período.

Nos Anexos 1 e 2 deste Relatório seguem, respectivamente, lista com os telessismos registrados pela Estação CAN3 no período e os Boletins Sísmicos produzidos pelo Observatório Sismológico (SIS) da Universidade de Brasília (UnB) sobre eventos importantes ocorridos no período.

Na análise dos dados produzidos pela Estação CAN3 foi utilizado o programa SAC (GOLDSTEIN and SNOKE, 2005).

2. FUNCIONAMENTO DA ESTAÇÃO

A Tabela 1 (um) apresenta o desempenho operacional da Estação Sismográfica CAN3, referente ao período novembro de 2010 a janeiro de 2011. Como se pode observar a Estação apresentou um bom funcionamento.

TABELA 1 – Desempenho operacional, em porcentagem diária de funcionamento, da Estação Sismográfica CAN3 no período novembro de 2010 a janeiro de 2011.

EST.	NOVEMBRO										DEZEMBRO										JANEIRO									
CAN3	100	100	100	99	100	52	86	100	100	71	100	100	98	100	100	100	100	100	100	100	90	/	/	23	100	92	100	100	100	86
	100	100	100	85	/	59	86	100	100	100	100	100	99	100	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	86	/	48	100	100	100
	100	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	/	/	/	57	100	100	100	100	100	100	100	98	100	100	54	100	18
											58											100								

Legenda:

(/) A estação não funcionou.

3. EVENTOS REGISTRADOS NO TRIMESTRE

No trimestre novembro de 2010 a janeiro de 2011 foram detectados 193 (cento e noventa e três) eventos classificados como: eventos artificiais (explosões na Mineradora SAMA), artificiais regionais, artificiais locais, naturais regionais/locais e telessismos.

3.1. Eventos artificiais (explosões)

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 170 (cento e setenta) eventos artificiais, sendo 113 (cento e treze) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, localizada no Município de Minaçu/GO (Figura 1), 4 (quatro) explosões locais e 53 (cinquenta e três) explosões regionais.

3.1.1. Explosões efetuadas pela Mineradora SAMA

Os 113 (cento e treze) eventos artificiais (explosões) detectados pela Estação CAN3 no período, estão associados as atividades de desmonte na Mineradora SAMA e 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 51 km) desses eventos.

TABELA 2 – Prováveis explosões locais realizadas pela Mineradora SAMA, registradas pela Estação CAN3 no período novembro de 2010 a janeiro de 2011.

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Registro Fase P	S-P (s)	Distância (km)
			(UTC) HH:MM:SS,S		
1	01/11/10	CAN3	14:46:31,0	6,0	49
2	02/11/10	CAN3	16:20:11,7	5,8	48
3	02/11/10	CAN3	16:20:43,2	5,8	48
4	03/11/10	CAN3	14:28:22,8	6,0	49
5	03/11/10	CAN3	14:18:26,1	5,8	48
6	04/11/10	CAN3	16:21:11,4	6,0	49
7	04/11/10	CAN3	16:32:41,1	5,8	48
8	05/11/10	CAN3	14:15:51,6	6,0	49
9	07/11/10	CAN3	20:39:16,5	6,0	49
10	09/11/10	CAN3	13:13:40,0	5,7	47
11	09/11/10	CAN3	15:35:30,0	5,9	48
12	09/11/10	CAN3	15:36:22,0	6,0	49
13	09/11/10	CAN3	15:48:18,2	5,7	47
14	09/11/10	CAN3	15:58:58,8	6,0	49
15	09/11/10	CAN3	16:00:37,0	5,7	47
16	11/11/10	CAN3	16:04:21,2	5,7	47
17	11/11/10	CAN3	16:13:43,8	6,0	49
18	12/11/10	CAN3	12:52:41,7	5,9	48
19	12/11/10	CAN3	19:03:14,6	5,8	48
20	12/11/10	CAN3	19:04:07,5	5,9	48
21	13/11/10	CAN3	18:31:48,0	6,0	49
22	13/11/10	CAN3	18:46:46,1	6,0	49
23	16/11/10	CAN3	14:25:13,3	6,0	49
24	17/11/10	CAN3	18:58:26,2	5,9	48
25	18/11/10	CAN3	12:50:39,9	5,9	48
26	18/11/10	CAN3	16:17:11,7	6,0	49
27	18/11/10	CAN3	16:25:41,2	5,9	48
28	18/11/10	CAN3	16:33:18,3	5,8	48
29	19/11/10	CAN3	16:25:47,0	5,9	48
30	20/11/10	CAN3	19:57:08,2	6,0	49
31	20/11/10	CAN3	19:58:44,9	5,7	47
32	20/11/10	CAN3	20:10:43,3	6,0	49
33	22/11/10	CAN3	16:30:47,1	5,9	48
34	23/11/10	CAN3	16:20:00,0	5,8	48
35	23/11/10	CAN3	16:36:08,1	6,0	49
36	24/11/10	CAN3	16:31:40,6	6,0	49
37	25/11/10	CAN3	13:39:34,2	6,0	49
38	25/11/10	CAN3	18:20:01,1	5,9	48
39	26/11/10	CAN3	19:44:19,8	5,8	48
40	27/11/10	CAN3	16:24:47,6	6,0	49
41	27/11/10	CAN3	16:35:15,6	5,7	47
42	29/11/10	CAN3	16:29:25,8	5,9	48
43	02/12/10	CAN3	16:57:31,7	5,5	45
44	02/12/10	CAN3	17:08:16,6	5,7	47

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Registro Fase P	S-P (s)	Distância (km)
			(UTC) HH:MM:SS,S		
45	02/12/10	CAN3	19:52:58,4	5,7	47
46	02/12/10	CAN3	20:08:10,0	6,0	49
47	02/12/10	CAN3	20:18:05,8	5,7	47
48	03/12/10	CAN3	16:45:34,7	5,7	47
49	03/12/10	CAN3	16:53:12,3	5,9	48
50	05/12/10	CAN3	15:47:50,0	5,9	48
51	05/12/10	CAN3	16:02:30,0	5,8	48
52	06/12/10	CAN3	14:52:59,9	6,0	49
53	06/12/10	CAN3	15:02:20,1	5,6	46
54	07/12/10	CAN3	14:44:52,6	5,9	48
55	07/12/10	CAN3	18:51:21,1	5,8	48
56	08/12/10	CAN3	15:51:21,8	5,9	48
57	09/12/10	CAN3	13:55:28,7	5,8	48
58	09/12/10	CAN3	14:04:59,8	6,0	49
59	09/12/10	CAN3	17:15:46,6	6,0	49
60	11/12/10	CAN3	12:56:21,7	5,7	47
61	11/12/10	CAN3	14:24:46,1	6,1	50
62	11/12/10	CAN3	14:32:05,6	6,0	49
63	13/12/10	CAN3	14:38:08,2	5,9	48
64	14/12/10	CAN3	13:49:08,4	5,8	48
65	14/12/10	CAN3	14:00:08,2	6,0	49
66	15/12/10	CAN3	16:33:34,2	5,6	46
67	15/12/10	CAN3	16:35:10,1	5,6	46
68	16/12/10	CAN3	13:57:15,8	6,0	49
69	16/12/10	CAN3	16:23:16,7	5,7	47
70	17/12/10	CAN3	16:37:30,2	5,8	48
71	17/12/10	CAN3	16:38:31,8	5,6	46
72	18/12/10	CAN3	15:57:45,2	5,7	47
73	18/12/10	CAN3	18:47:06,9	6,0	49
74	20/12/10	CAN3	14:33:52,0	6,1	50
75	21/12/10	CAN3	12:29:40,0	6,0	49
76	21/12/10	CAN3	12:46:23,3	6,2	51
78	28/12/10	CAN3	16:21:32,6	5,9	48
79	28/12/10	CAN3	18:41:11,2	5,8	48
80	29/12/10	CAN3	16:15:51,9	5,9	48
81	30/12/10	CAN3	16:13:27,7	5,9	48
82	30/12/10	CAN3	16:44:43,8	6,0	49
83	05/01/11	CAN3	16:15:57,3	6,1	50
84	06/01/11	CAN3	16:32:17,5	6,0	49
85	07/01/11	CAN3	14:39:13,8	6,0	49
86	07/01/11	CAN3	16:25:02,6	5,8	48
87	11/01/11	CAN3	16:46:28,9	5,9	48
88	12/01/11	CAN3	18:54:15,0	5,9	48
89	12/01/11	CAN3	18:55:06,0	6,1	50
90	13/01/11	CAN3	16:57:35,3	5,9	48
91	13/01/11	CAN3	16:42:15,7	5,7	47
92	13/01/11	CAN3	16:51:03,0	5,9	48
93	14/01/11	CAN3	13:52:56,1	6,1	50
94	14/01/11	CAN3	14:06:51,9	5,9	48

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
95	15/01/11	CAN3	16:27:54,2	5,9	48
96	15/01/11	CAN3	16:30:34,5	5,9	48
97	15/01/11	CAN3	16:45:08,9	5,6	46
98	18/01/11	CAN3	16:37:46,1	5,9	48
99	18/01/11	CAN3	16:59:29,8	6,1	50
100	20/01/11	CAN3	16:31:49,9	5,7	47
101	20/01/11	CAN3	16:32:28,0	6,1	50
102	20/01/11	CAN3	17:10:32,4	6,1	50
103	21/01/11	CAN3	17:13:30,0	5,7	47
104	21/01/11	CAN3	17:15:55,3	5,8	48
105	21/01/11	CAN3	17:16:59,8	5,8	48
106	24/01/11	CAN3	16:30:10,4	6,1	50
107	24/01/11	CAN3	16:44:10,0	5,7	47
108	25/01/11	CAN3	14:19:36,8	5,9	48
109	28/01/11	CAN3	16:19:58,0	5,7	47
110	28/01/11	CAN3	16:35:55,3	5,6	46
111	28/01/11	CAN3	14:47:32,7	6,1	50
112	28/01/11	CAN3	16:33:10,3	5,9	48
113	31/01/11	CAN3	16:20:10,2	5,8	48

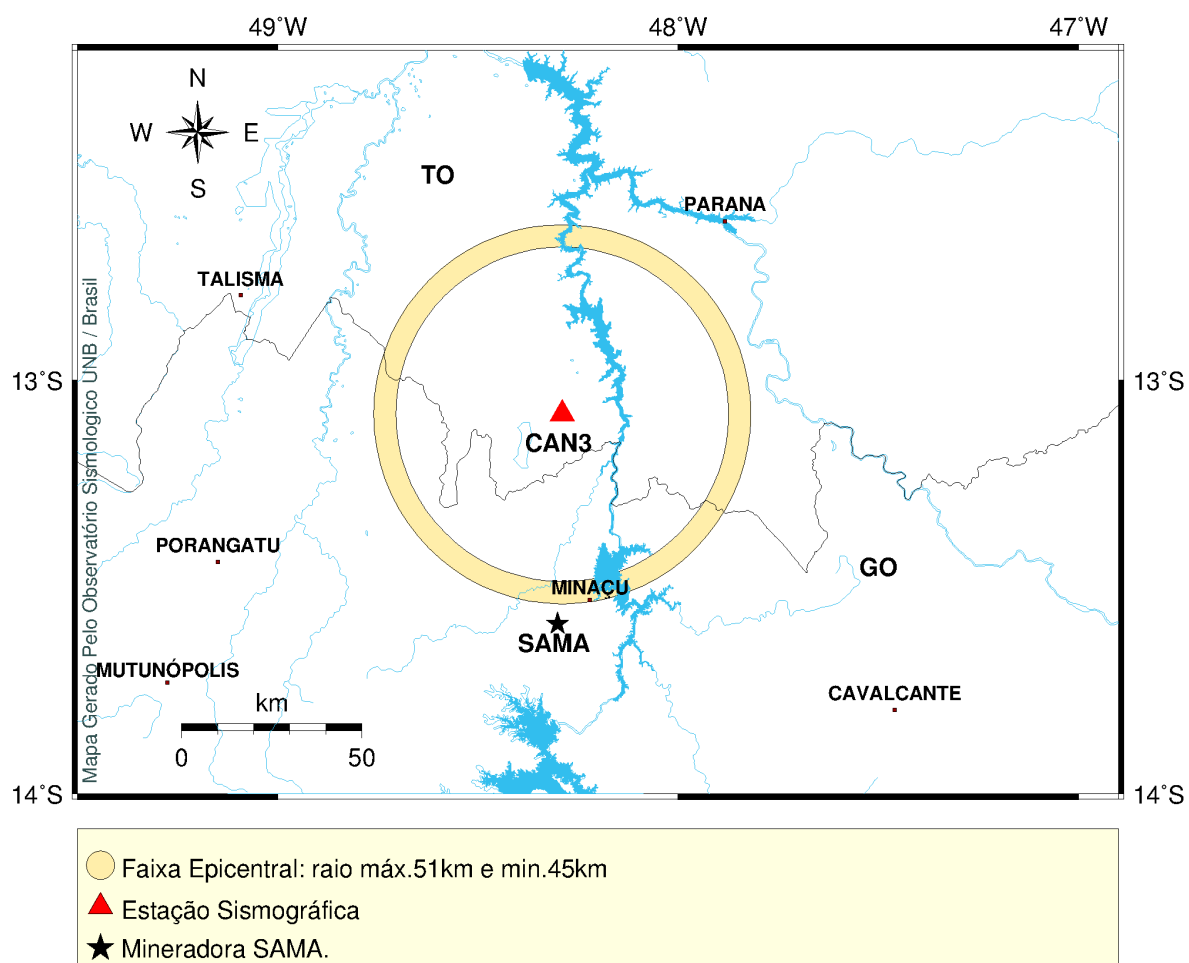


FIGURA 1 - Mapa com a Faixa epicentral das prováveis explosões realizadas pela Mineradora SAMA e detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011.

Os eventos listados na Tabela 2, na sua grande 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.

As Figuras 2 e 3 apresentam os registros das formas de ondas, na Estação CAN3, de duas explosões realizadas pela Mineradora SAMA (explosões 43 e 106 da Tabela 2)

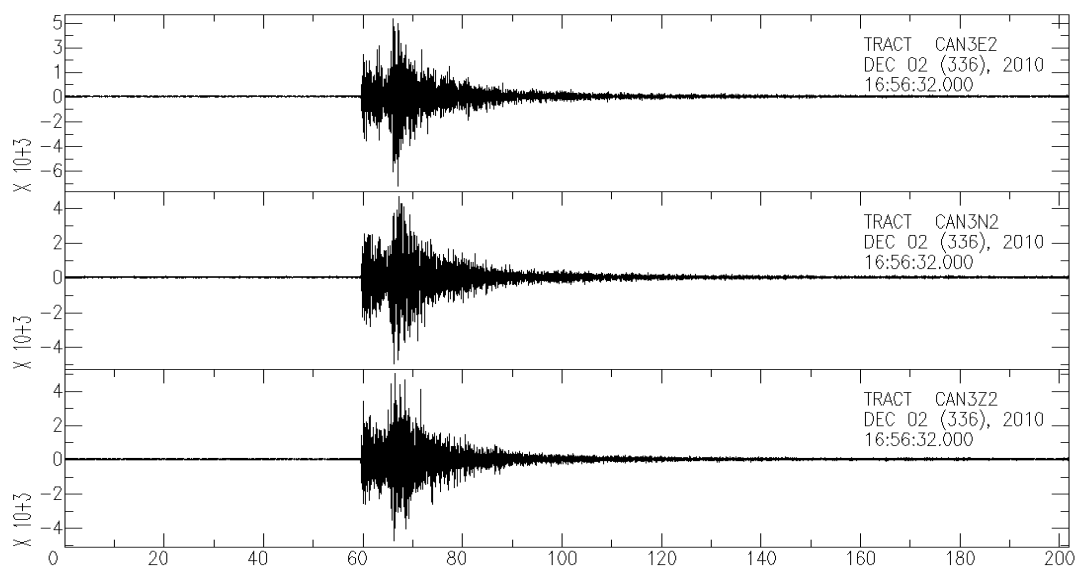


FIGURA 2 – Registro, na Estação CAN3, da explosão detectada dia 02/12/2010, às 16:57:31,7(UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N° 43 da Tabela 2).

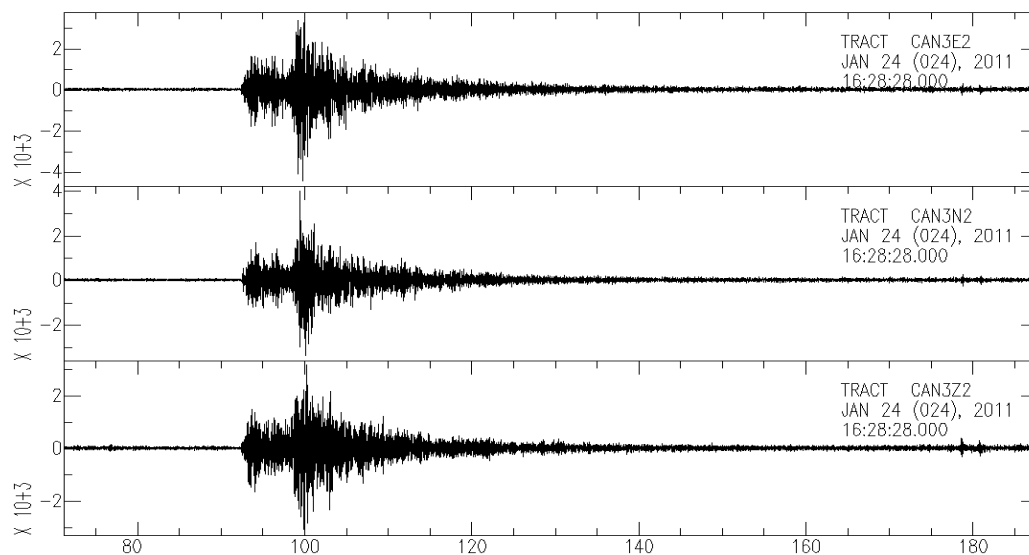


FIGURA 3 – Registro, na Estação CAN3, da explosão detectada no dia 24/01/2011, às 16:30:10,4(UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N° 106 da Tabela 2).

3.1.2. Eventos artificiais locais

No trimestre novembro de 2010 a janeiro de 2011 foram registrados, pela Estação CAN3, 4 (quatro) eventos artificiais locais, cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 3. A Figura 4 apresenta o raio epicentral dos eventos artificiais locais, pois devido à baixa relação sinal ruído e pelo fato de nenhuma outra estação ter registrado esses eventos, não foi possível localizá-los.

TABELA 3 – Parâmetros sísmicos dos eventos artificiais locais detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2010 a janeiro 2011.

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
1	28/11/10	CAN3	09:52:02,5	5,8	47
2	06/12/10	CAN3	11:03:17,5	11,2	92
3	12/01/11	CAN3	15:37:33,8	10,8	88
4	12/01/11	CAN3	21:02:26,7	11,4	93

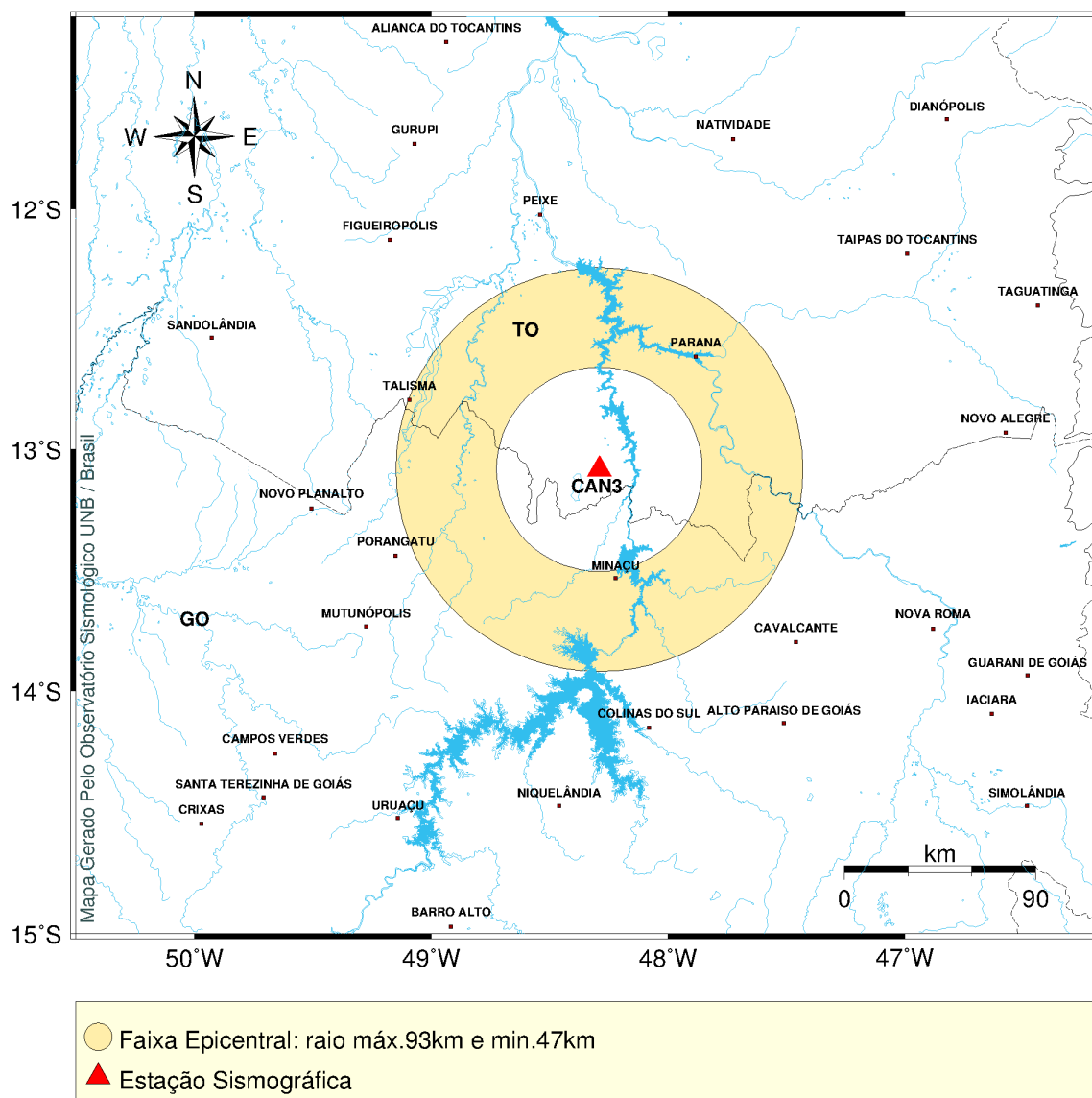


FIGURA 4 - Mapa com a Faixa epicentral dos eventos artificiais locais (prováveis explosões) detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011.

3.1.3. Eventos artificiais regionais

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 53 (cinquenta e três) eventos artificiais regionais cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 4 . As distâncias epicentrais dos eventos regionais do trimestre encontram-se na faixa de 125 a 206 km da Estação CAN3, como mostrado na Figura 5.

TABELA 4 – Parâmetros sísmicos dos eventos artificiais regionais detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011 .

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
1	02/11/10	CAN3	19:26:14,7	15,3	125
2	03/11/10	CAN3	14:44:59,2	19,1	160
3	05/11/10	CAN3	14:28:54,3	19,1	160
4	07/11/10	CAN3	15:18:20,9	19,7	166
5	08/11/10	CAN3	14:34:48,4	18,8	158
6	08/11/10	CAN3	14:37:42,2	18,7	157
7	11/11/10	CAN3	14:29:30,3	21,4	182
8	12/11/10	CAN3	15:24:16,6	17,8	148
9	12/11/10	CAN3	16:18:07,6	24,1	206
10	13/11/10	CAN3	14:23:45,9	20,3	172
11	17/11/10	CAN3	18:26:08,0	19,3	162
12	17/11/10	CAN3	18:31:59,8	19,6	165
13	19/11/10	CAN3	14:34:56,3	19,2	161
14	19/11/10	CAN3	20:52:57,2	16,8	139
15	20/11/10	CAN3	16:15:41,7	21,1	179
16	22/11/10	CAN3	14:25:07,7	18,9	158
17	23/11/10	CAN3	15:05:29,9	19,1	160
18	25/11/10	CAN3	18:26:54,1	18,2	152
19	26/11/10	CAN3	14:20:13,9	19,4	163
20	29/11/10	CAN3	18:34:47,7	19,6	165
21	29/11/10	CAN3	18:37:46,9	18,0	150
22	29/11/10	CAN3	18:46:39,3	20,0	169
23	29/11/10	CAN3	19:22:43,0	22,0	187
24	03/12/10	CAN3	14:39:46,3	19,7	166
25	04/12/10	CAN3	14:37:19,0	18,9	159
26	06/12/10	CAN3	14:55:33,3	19,0	159
27	07/12/10	CAN3	12:55:35,4	15,8	130
28	09/12/10	CAN3	14:30:53,3	18,6	156
29	09/12/10	CAN3	14:32:29,1	19,0	159
30	13/12/10	CAN3	20:55:41,8	23,2	198
31	14/12/10	CAN3	14:46:38,1	18,1	151
32	15/12/10	CAN3	14:49:11,9	18,8	158
33	17/12/10	CAN3	14:38:58,4	19,0	159
34	20/12/10	CAN3	15:02:15,7	19,4	163
35	20/12/10	CAN3	15:05:13,6	18,3	153

N°	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)
36	28/12/10	CAN3	15:52:46,3	19,4	163
37	29/12/10	CAN3	14:37:47,0	19,2	161
38	30/12/10	CAN3	19:08:54,6	16,8	139
39	30/12/10	CAN3	19:54:01,3	18,6	156
40	05/01/11	CAN3	14:21:26,1	19,2	161
41	07/01/11	CAN3	14:56:39,4	18,7	157
42	07/01/11	CAN3	14:59:53,8	18,9	158
43	13/01/11	CAN3	18:42:35,4	19,8	167
44	17/01/11	CAN3	13:09:45,2	18,4	154
45	17/01/11	CAN3	18:24:20,0	19,2	161
46	18/01/11	CAN3	18:35:10,5	19,0	159
47	19/01/11	CAN3	14:07:14,0	19,2	161
48	20/01/11	CAN3	18:38:59,3	18,5	155
49	23/01/11	CAN3	14:22:01,0	19,3	162
50	29/01/11	CAN3	14:22:05,4	18,6	156
51	29/01/11	CAN3	14:27:37,2	19,1	160
52	31/01/11	CAN3	18:34:24,0	19,2	161
53	31/01/11	CAN3	18:35:28,3	18,9	158

Os eventos artificiais regionais detectados pela Estação CAN3 no trimestre possuem, em sua maioria, distâncias epicentrais entre 125 e 206 km, porém, como nenhuma outra estação sismográfica com operação coordenada pelo Observatório Sismológico detectou esses eventos, não foi possível localizá-los.

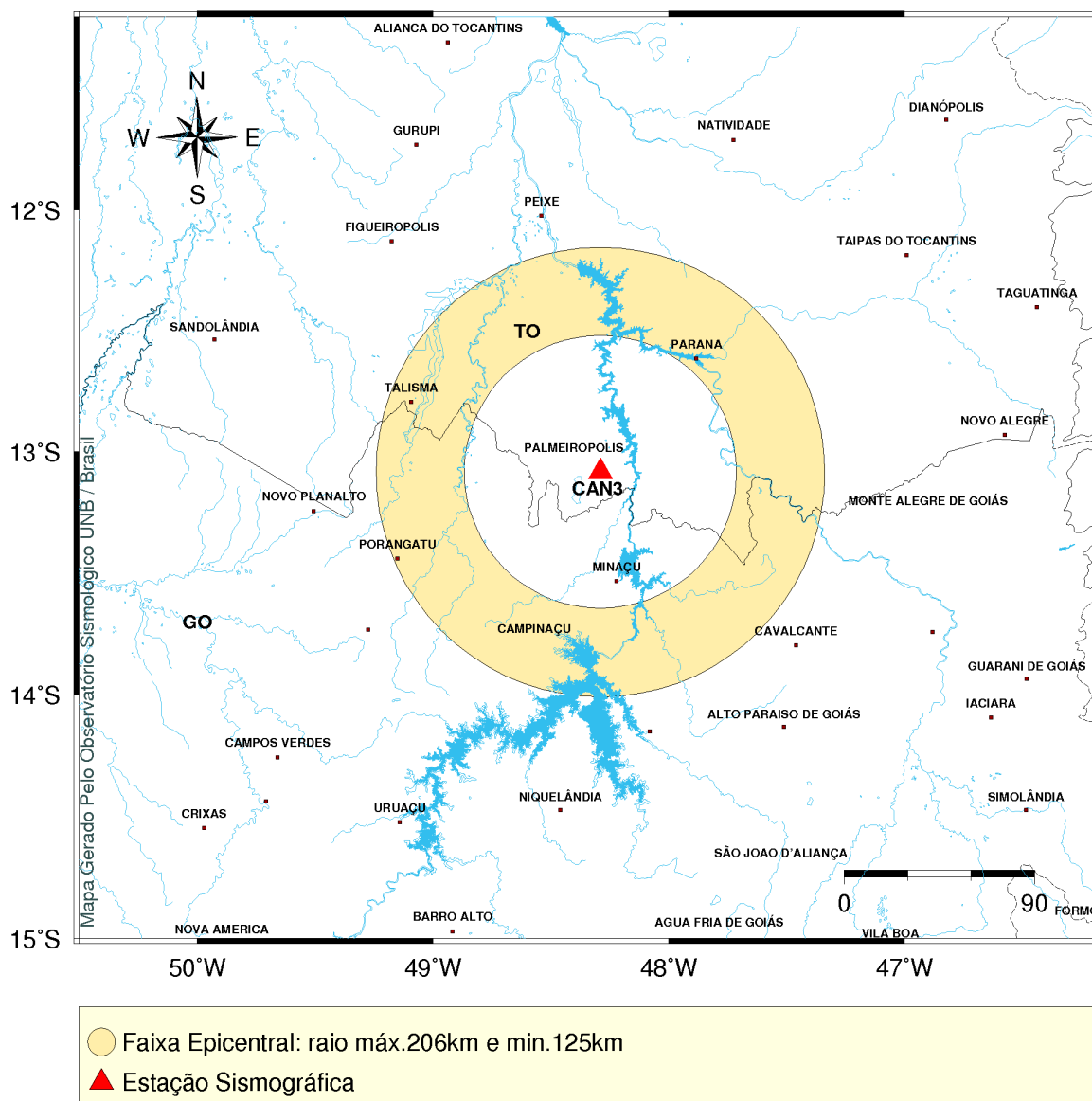


FIGURA 5 - Mapa com a Faixa epicentral dos eventos regionais artificiais (prováveis explosões) detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011.

As Figuras 6 e 7 apresentam os registros, na Estação CAN3, das formas de onda de dois eventos artificiais regionais detectados no período (eventos 34, 52 e 53 da Tabela 4).

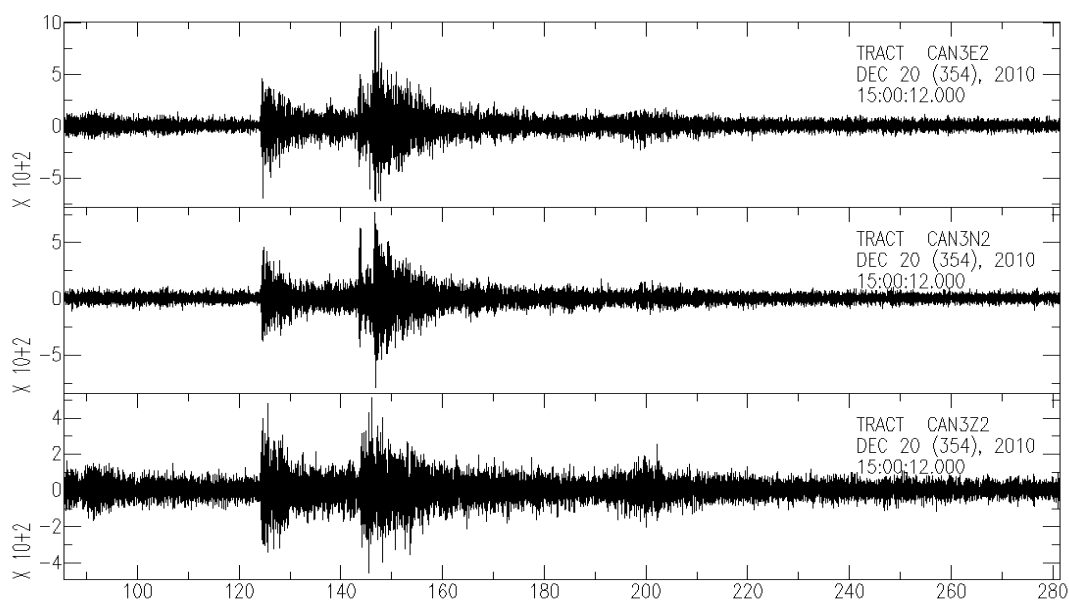


FIGURA 6 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do evento artificial regional, ocorrido no dia 20/12/2010, registrado às 15:05:13,63 (UTC) (evento N° 34 da Tabela 4).

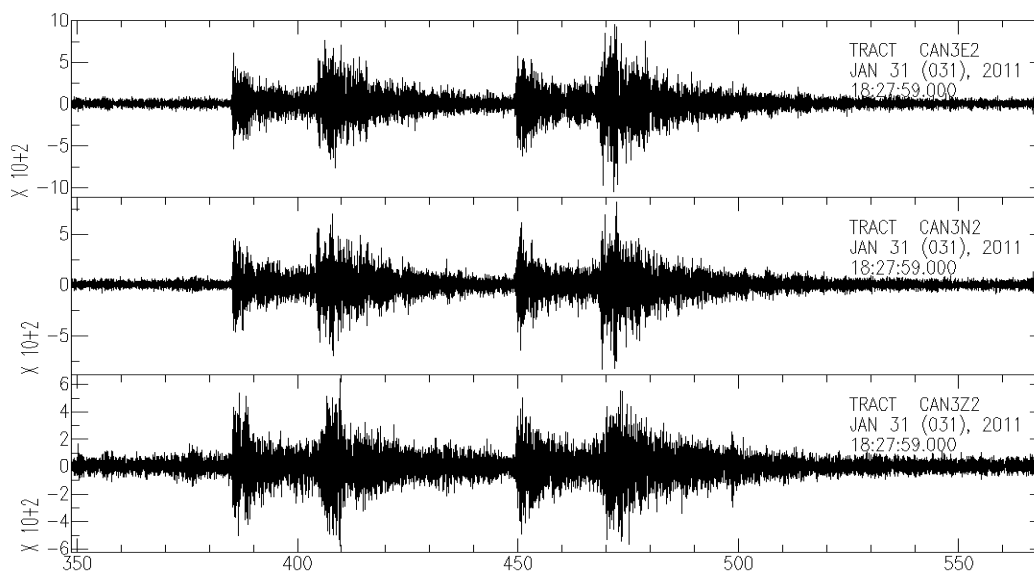


FIGURA 7 – Registro, na Estação CAN3, das formas de ondas de dois eventos artificiais regionais, ocorridos no dia 31/01/2011, registrados respectivamente às 18:34:24,0 e 18:35:28,3 (UTC) (eventos N° 52 e 53 da Tabela 4).

3.2. Naturais Locais e Regionais

No trimestre novembro de 2010 a janeiro de 2011 foram registrados, pela Estação CAN3, 18 (dezoito) eventos naturais regionais/locais, sendo que 13 (treze) estão associados a origem desconhecida cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 5. As Figuras 8 e 9 apresentam as formas de onda dos eventos números 5 e 18, Tabela 5, que foram localizados com os dados das Estações CAN3 e SSV2 (que opera no reservatório vizinho de São Salvador). As Figuras 10 e 11 apresentam as formas de onda de dois eventos que não foram possíveis ser localizados. Os demais eventos da Tabela não foram localizados por insuficiência de dados.

TABELA 5 – Parâmetros sísmicos dos eventos naturais locais e regionais detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011.

Nº	Data DD/MM/AA	Estação(ões)	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Localização	Magnitude mD
1	09/11/10	CAN3	19:23:16,1	11,5	94	-	2,2
2	16/11/10	CAN3	21:01:32,1	12,1	99	-	2,4
3	21/11/10	CAN3	13:44:24,0	11,4	93	-	2,0
4	28/11/10	CAN3 SAML BDFB SSV2 PAL1 PAL2 SFA1	10:22:48,3 - - - - - -	65,8 - - - - - -	670 - - - - - -	Próximo a Redenção (PA)	4,2
5	02/12/10	CAN3 SSV2	23:33:35,9 23:33:39,0	2,2	18	Long: -48,2774° Lat: -13,0361°	1,5
6	03/12/10	CAN3	21:28:50,2	13,3	108	-	2,2
7	09/12/10	CAN3	08:32:16,4	21,9	186	-	1,6
8	09/12/10	CAN3	21:29:50,0	22,3	85	-	2,9
9	13/12/10	CAN3	00:53:08,8	10,4	85	-	1,9
10	14/12/10	CAN3	22:01:33,8	15,6	94	-	2,3
11	16/12/10	CAN3	14:16:28,5	11,5	108	-	2,0
12	05/01/11	CAN3	08:08:38,3	13,3	109	-	2,3
13	08/01/11	CAN3 PAL1 PAL2 BDFB SFA1	11:49:37,5 11:51:07,4 11:51:04,9 11:50:00,9 11:50:32,7	9,3 - - - -	73 - - - -	Próximo a Trombas e Formoso (GO)	4,1
14	08/01/11	CAN3 PAL1 PAL2 BDFB SFA1	11:57:02,9 - - - -	9,0 - - - -	73 - - - -	Próximo a Trombas e Formoso (GO)	2,8
15	08/01/11	CAN3	23:51:46,5	13,1	107	-	2,0
16	14/01/11	CAN3	02:19:24,5	6,7	54	-	2,2
17	18/01/11	CAN3	17:15:54,6	18,9	158	-	2,3
18	20/01/11	CAN3 SSV2	11:28:45,5 11:28:49,7	3,2	26	Long: -48,2836° Lat: -13,0576°	1,7

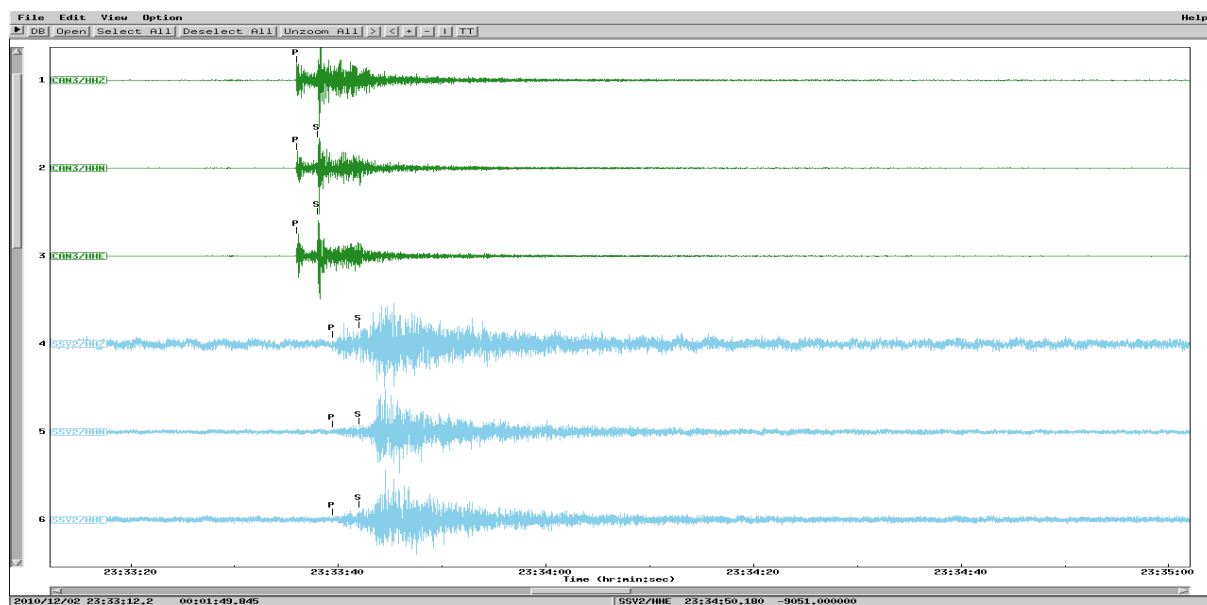


FIGURA 8 – Registro, na Estação CAN3 e SSV2, da forma de onda do evento natural local ocorrido no dia 02/12/2010 e registrado às 23:33:35,90 (UTC) (evento N° 5 da Tabela 5).

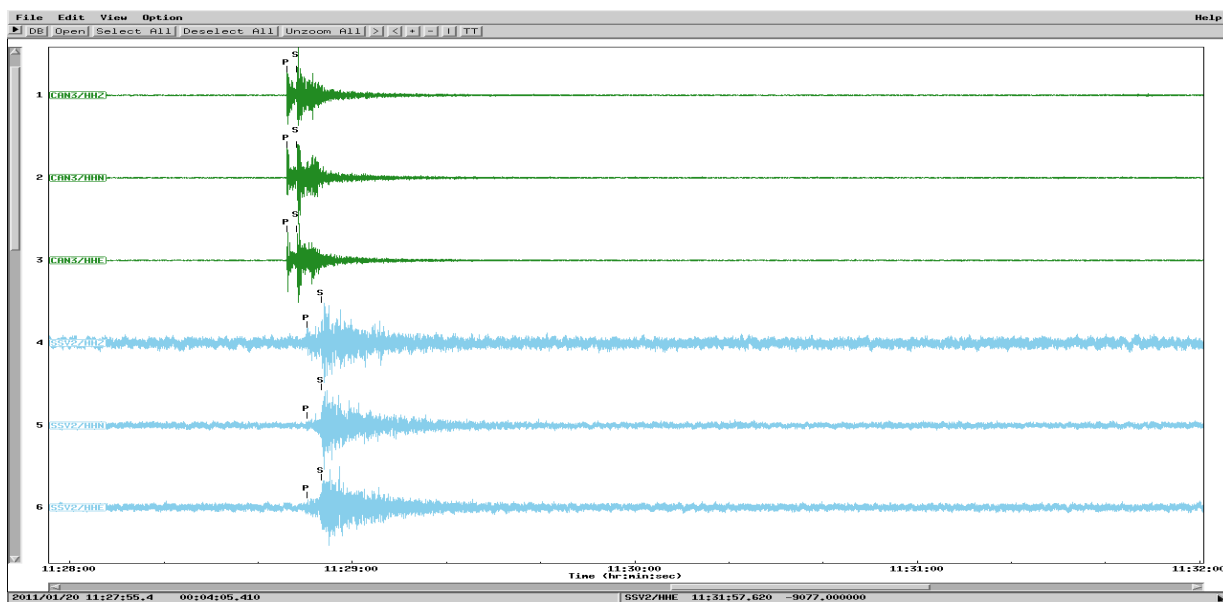


FIGURA 9 – Registro, na Estação CAN3 e SSV2, da forma de onda do evento natural local ocorrido no dia 20/01/2011 e registrado às 11:28:45,50 (UTC) (evento N° 18 da Tabela 5).

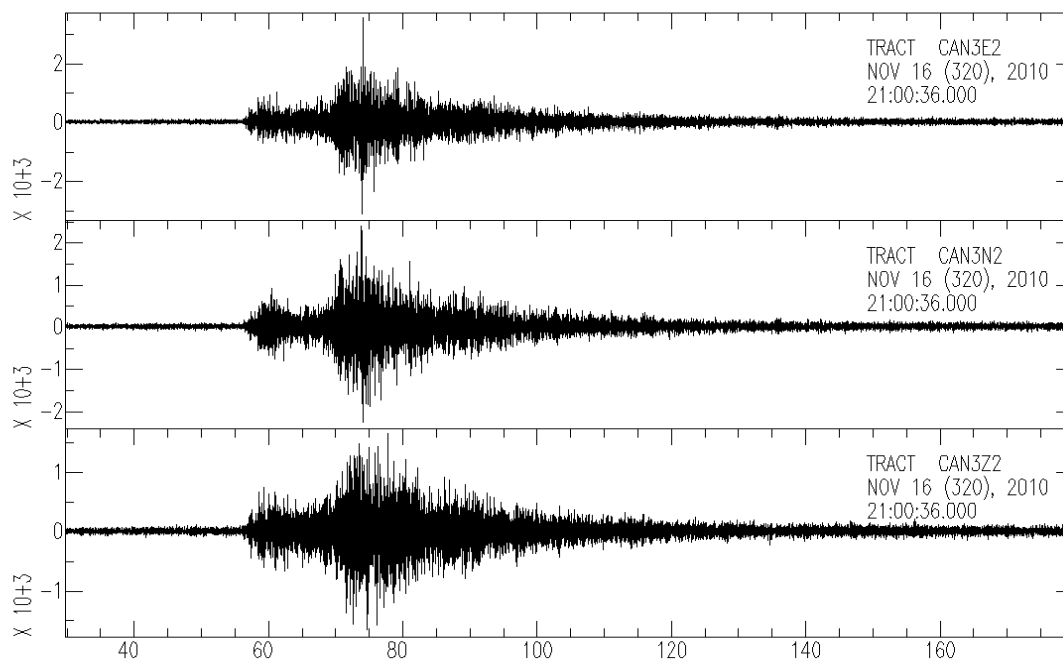


FIGURA 10 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural local ocorrido no dia 16/11/2010, registrado às 21:01:32,10 (UTC) (evento N° 2 da Tabela 5).

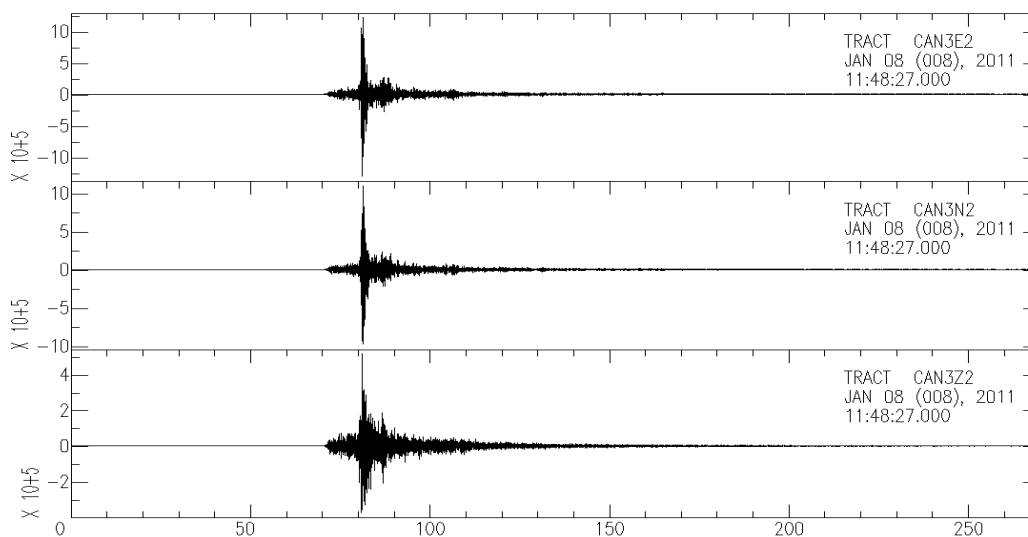


FIGURA 11 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural local ocorrido no dia 08/01/2011, registrado às 11:49:37,50 (UTC) (evento N° 13 da Tabela 5).

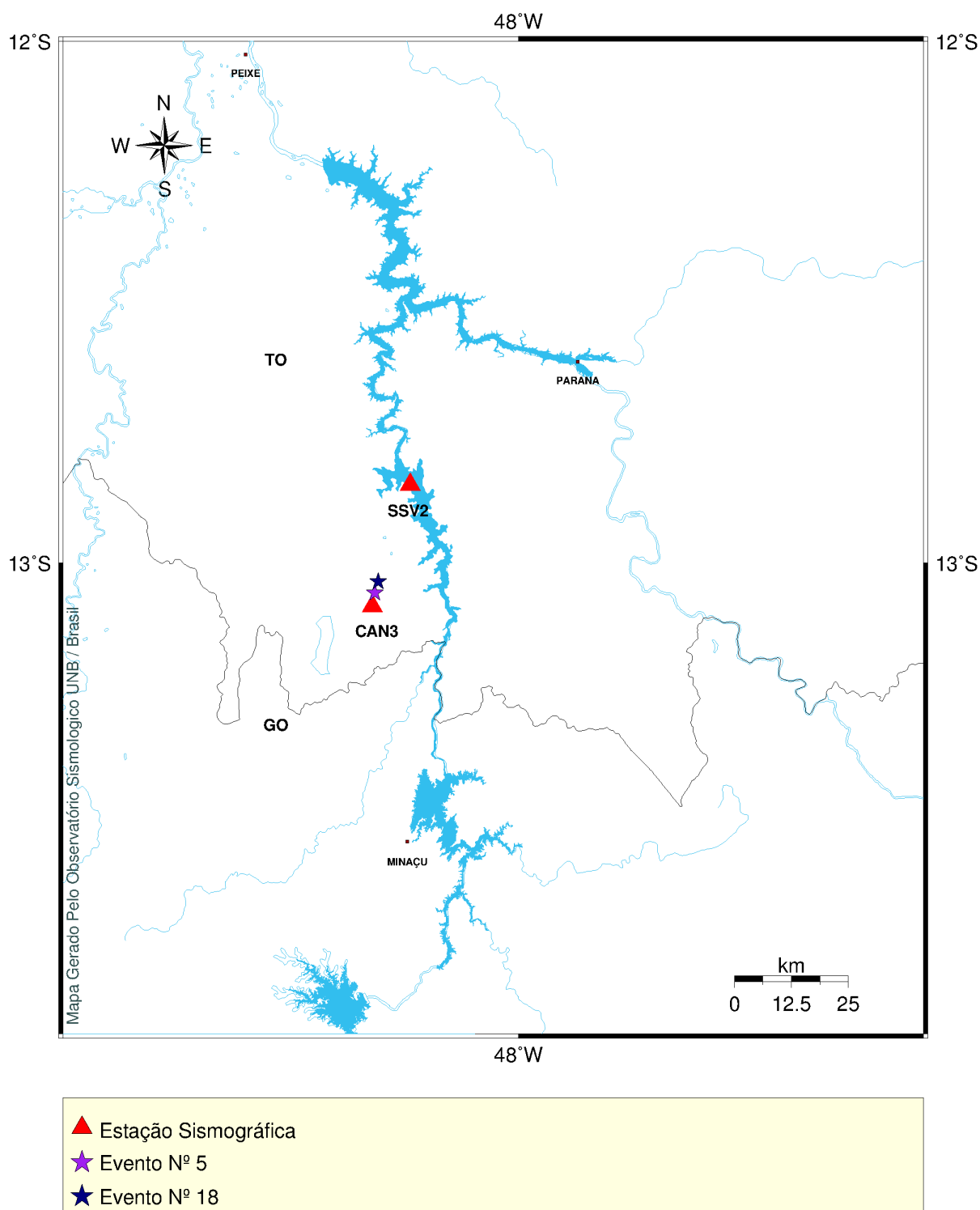


FIGURA 12 – Mapa com as localizações epicentrais dos eventos naturais locais e regionais detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011.

3.3. Telessismos

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 2010 a janeiro de 2011, a Estação CAN3 registrou 05 (cinco) telessismos (Anexo 1). Dentre esses eventos, pode-se destacar o que ocorreu próximo a região Central do Peru, no dia 16/12/2010, às 07:11:59,4 (UTC) com magnitude de 5,3 M_b . 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.

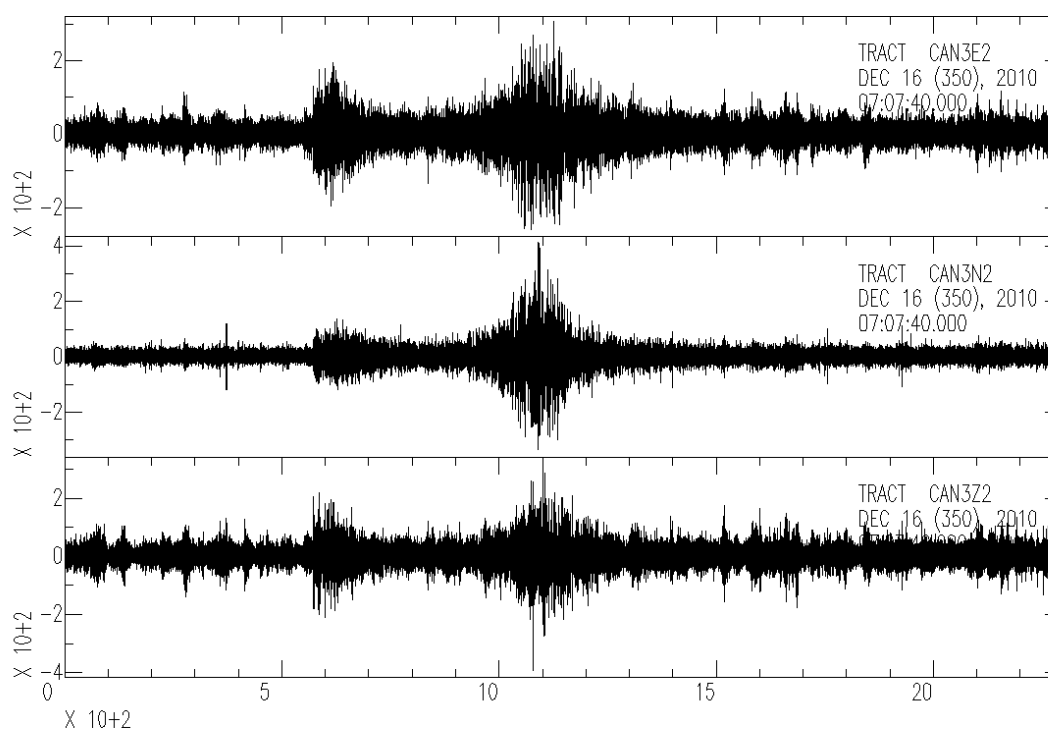


FIGURA 13 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do telessismo, ocorrido no dia 16/12/2010, na região Central do Peru, registrado às 07:11:59,4 (UTC) com magnitude 4,5 M_b .

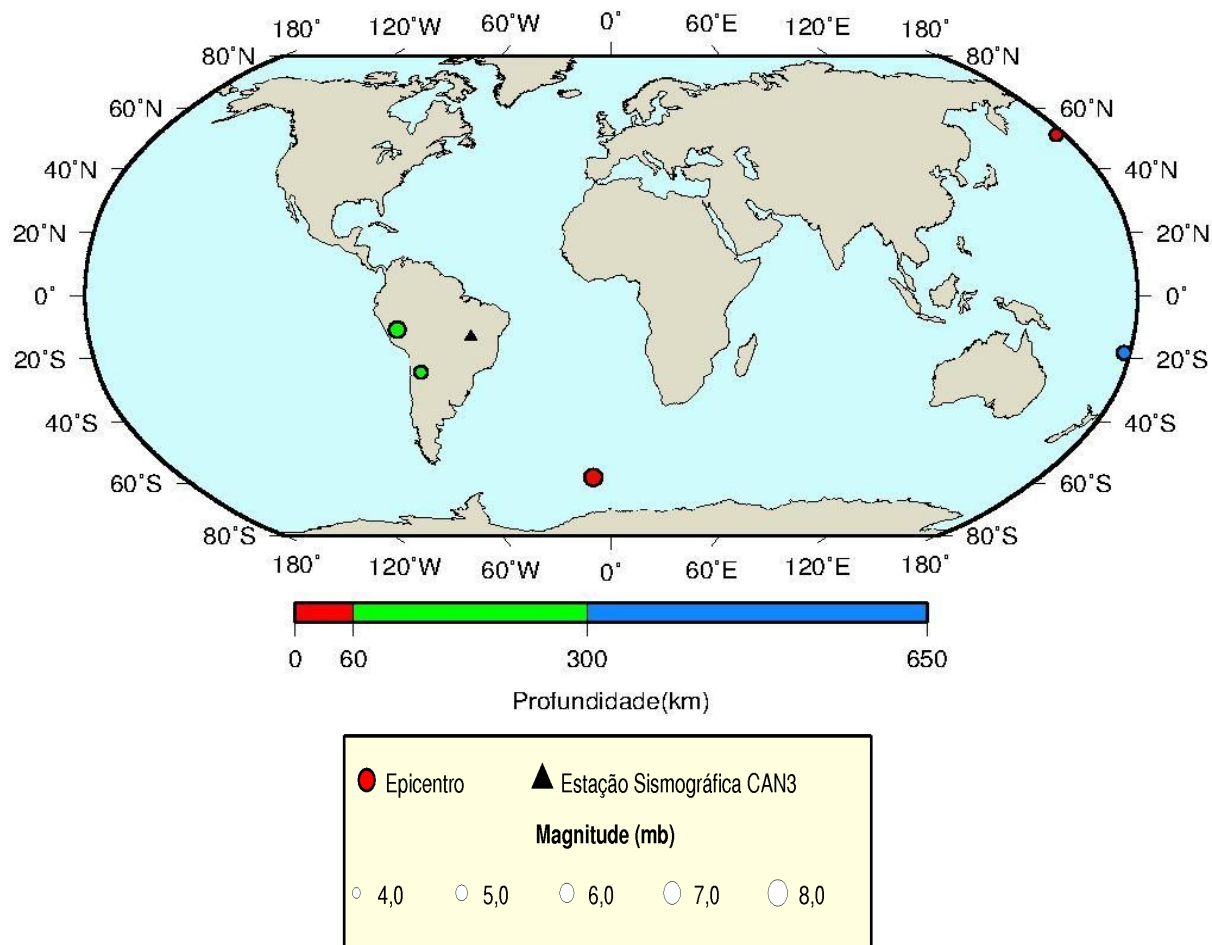


FIGURA 14 – Mapa com os epicentros dos telessismos registrados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011.

4. CONCLUSÃO

No trimestre novembro de 2010 janeiro de 2011, o desempenho operacional da Estação CAN3, responsável pelo monitoramento do Reservatório da UHE Cana Brava/GO foi satisfatório.

No período deste Relatório, foram identificados os registros de 193 (cento e noventa e três) eventos, assim distribuídos: artificiais, sendo 113 (cento e treze) explosões realizadas pela Mineradora SAMA; 53 (cinquenta e três) prováveis eventos regionais artificiais; 04 (quatro) eventos artificiais locais, 18 (dezoito) eventos naturais locais/regionais além de 05 (cinco) telessismos. Entretanto nenhum desses eventos foi associado ao fenômeno da Sismicidade Desencadeada por Reservatório.

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.

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 produzidos sobre os eventos importantes ocorridos no período.

Brasília, 12 de Julho de 2011

Prof. George Sand. Leão Araújo de França

Profª 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 (hhmmss)	Instante da chegada da onda sísmica na estação
Hora de Origem (hhmmss)	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.
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/2010

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	mb	N°Est	Regiao	Dist.	Az.	Res.
TA-	I	chegada	origem	tude	tude	km				(graus)	(s)	
CAO	A	hhmmss	hhmmss									
CAN3	4	082713	0801488	50.93	-176.48	28	4.4	1	ANDREANOF ISLANDS, ALEUTI	130.1	76	364.9
CAN3	9	160037	1602055	-24.23	-66.75	161	4.4	9	SALTA, ARGENTINA	15.1	88	-327.4
CAN3	22	113258	1127111	-18.11	-177.93	615	4.9	8	FIJI REGION	114.5	126	-756.4

DEZEMBRO/2010

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	mb	N°Est	Regiao	Dist.	Az.	Res.
TA-	I	chegada	origem	tude	tude	km				(graus)	(s)	
CAO	A	hhmmss	hhmmss									
CAN3	7	043648	0427222	-57.96	-7.53	10	5.8	7	EAST OF THE SOUTH SANDWIC	46.5	300	13.4
CAN3	16	071711	0711594	-10.80	-73.50	122	5.3	6	CENTRAL PERU	25.2	121	-13.7

JANEIRO/2011

Não foram registrados eventos telessísmicos

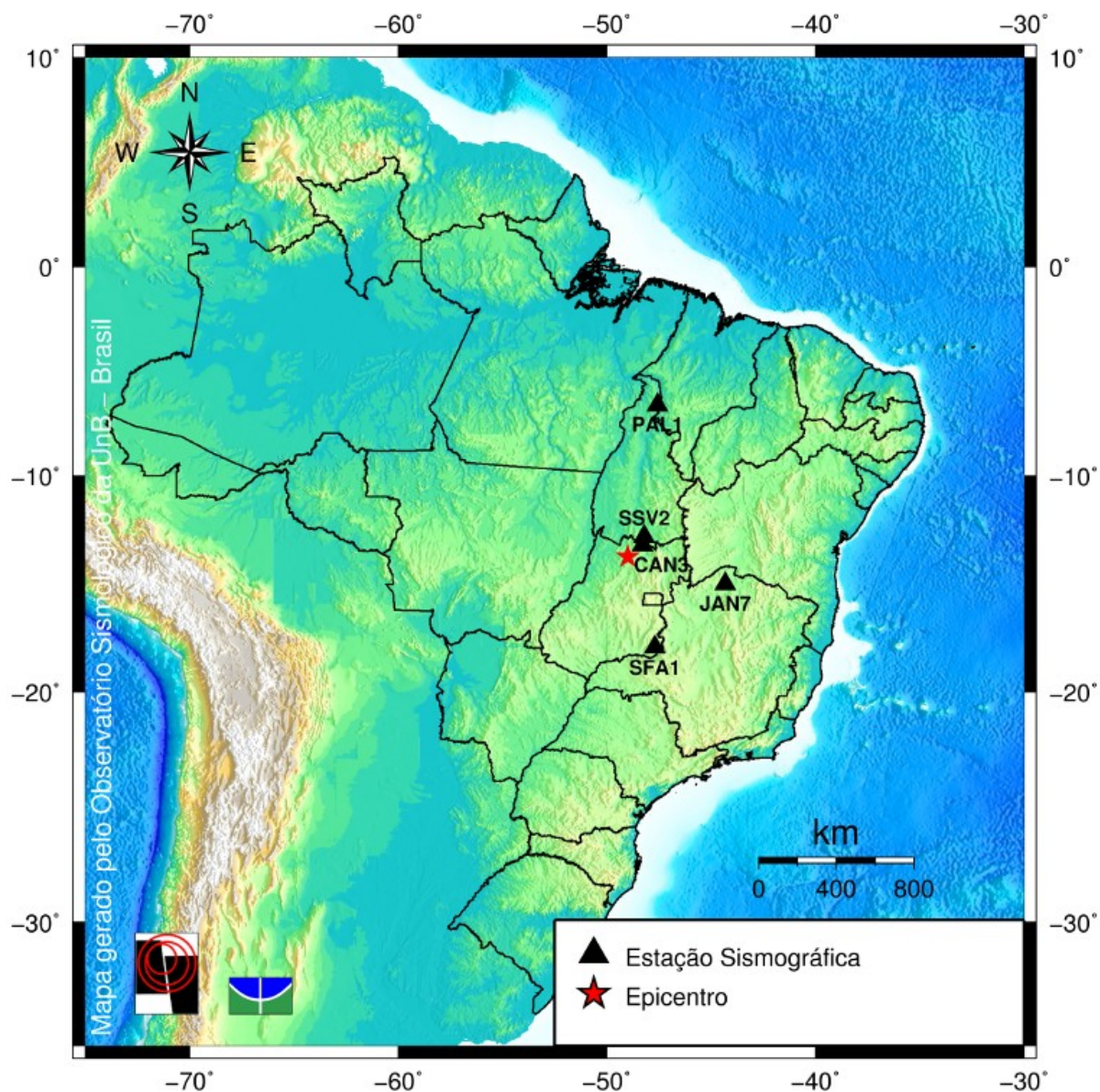
ANEXO 2 – Boletins Sísmicos

Boletim do evento ocorrido em 04/10/2010 às 16:07:01,35

Próximo a Estrela do Norte - GO

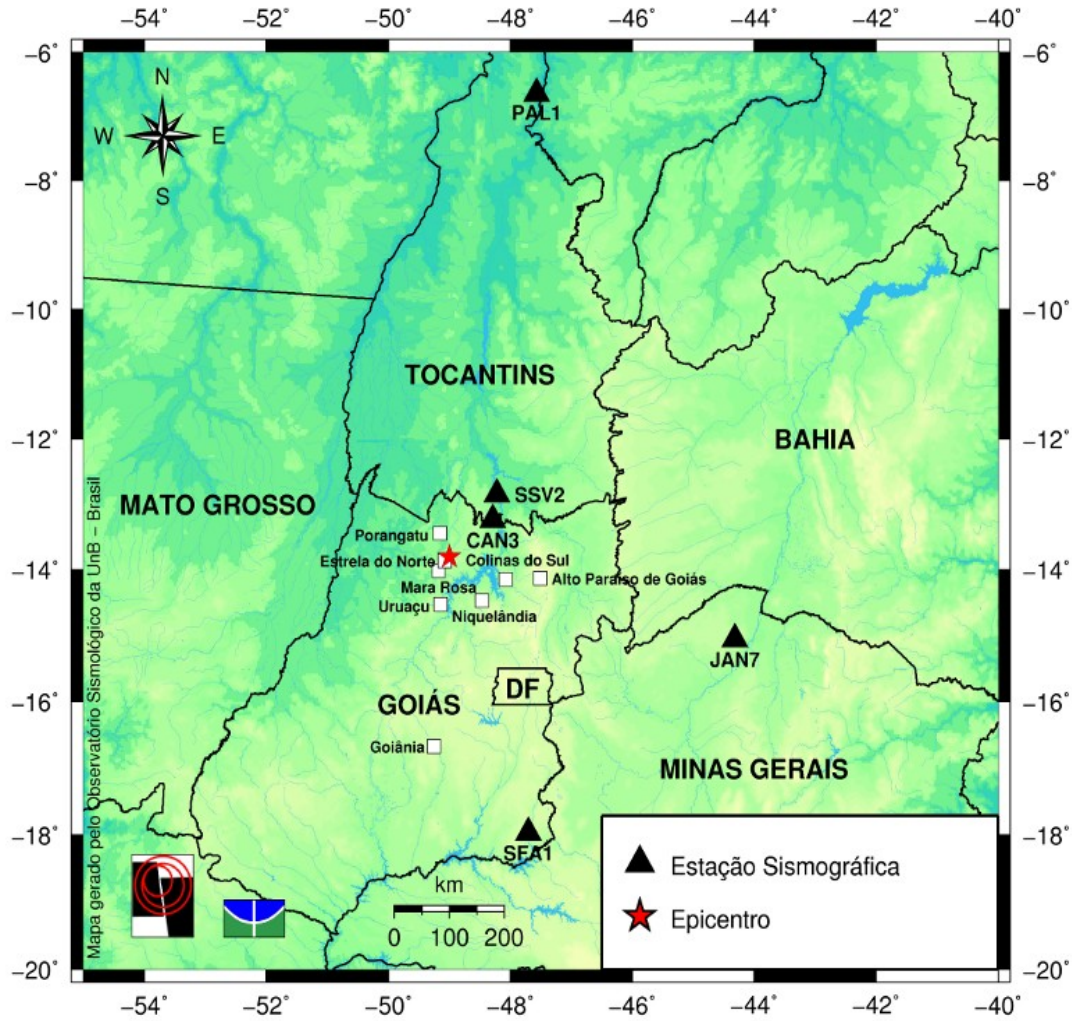
Data: 4 de outubro de 2010 (277);
Hora origem: 16:07:01,35 (local);
Hora (CAN3): 19:07:18,93 (UTC);
Hora (SSV2): 19:07:22,45 (UTC);
Hora (SFA1): 19:08:06,62 (UTC);
Hora (JAN7): 19:08:12,47 (UTC);
Hora (PAL1): 19:08:43,88 (UTC);
Epicentro: ± 12 km de Estrela do Norte (GO);
± 32 km de Mara Rosa (GO);
± 43 km de Porangatu(GO);
± 83 km de Uruaçu (GO);
± 93 km de Niquelândia (GO);
± 107 km de Colinas do Sul (GO);
± 164 km de Alto Paraíso de Goiás (GO);
± 320 km de Goiânia (GO);
Localização: lat. -13,7974°, long. -49,9945° (Erro: ± 0,01° = 10 km);
Profundidade: 5 km (fixa);
Magnitude: 3,6 m_R .

Imagens referentes ao evento



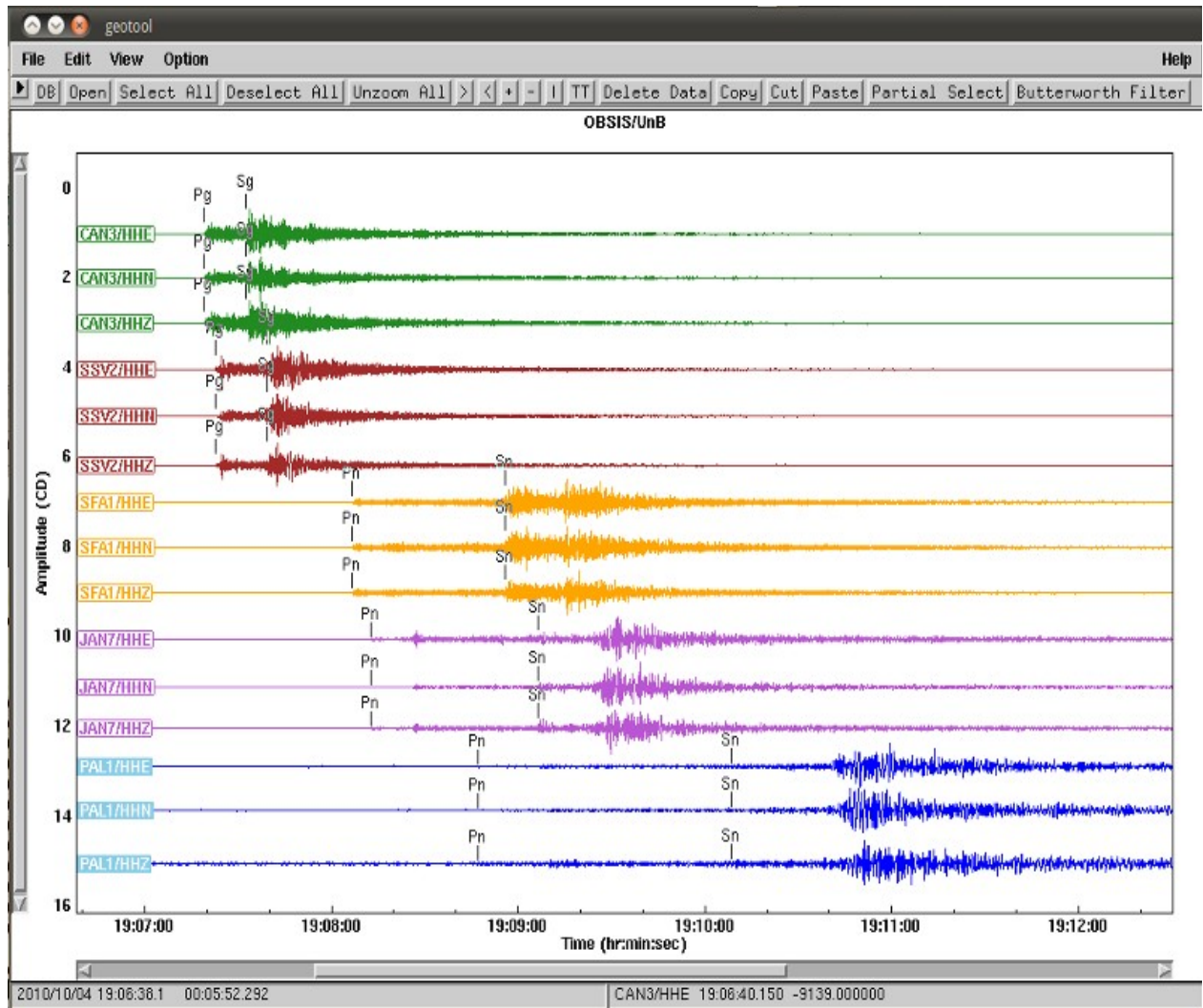
GM 2010 Oct 06 12:12:39

Mapa do Brasil com a localização epicentral



GM 2010 Oct 06 12:13:41

Zoom da Região Epicentral



Forma da onda do evento

Boletim do evento ocorrido em 08/10/2010 às 17:16:51,83

Entre Mara Rosa e Estrela do Norte - GO

Data: 8 de outubro de 2010 (281);

Hora origem: 17:16:51,83 (local);

Hora (BDFB): 20:17:30,7 (UTC);

Hora (SFA1): 20:18:02,2 (UTC);

Hora (JAN7): 20:18:08,2 (UTC);

Hora (PAL1): 20:18:39,2 (UTC);

Hora (RCLB)-Unesp-USP: 20:19:00,8 (UTC);

Hora (VABB)-USP: 20:19:09,8 (UTC);

Hora (RCLB)-Unesp-USP: 20:19:15,1 (UTC);

Epicentro: Entre Estrela do Norte (GO) e Mara Rosa (GO);

Localização: Lat.: -13,79°, Long.: -49,99° (Erro: ± 20 km);

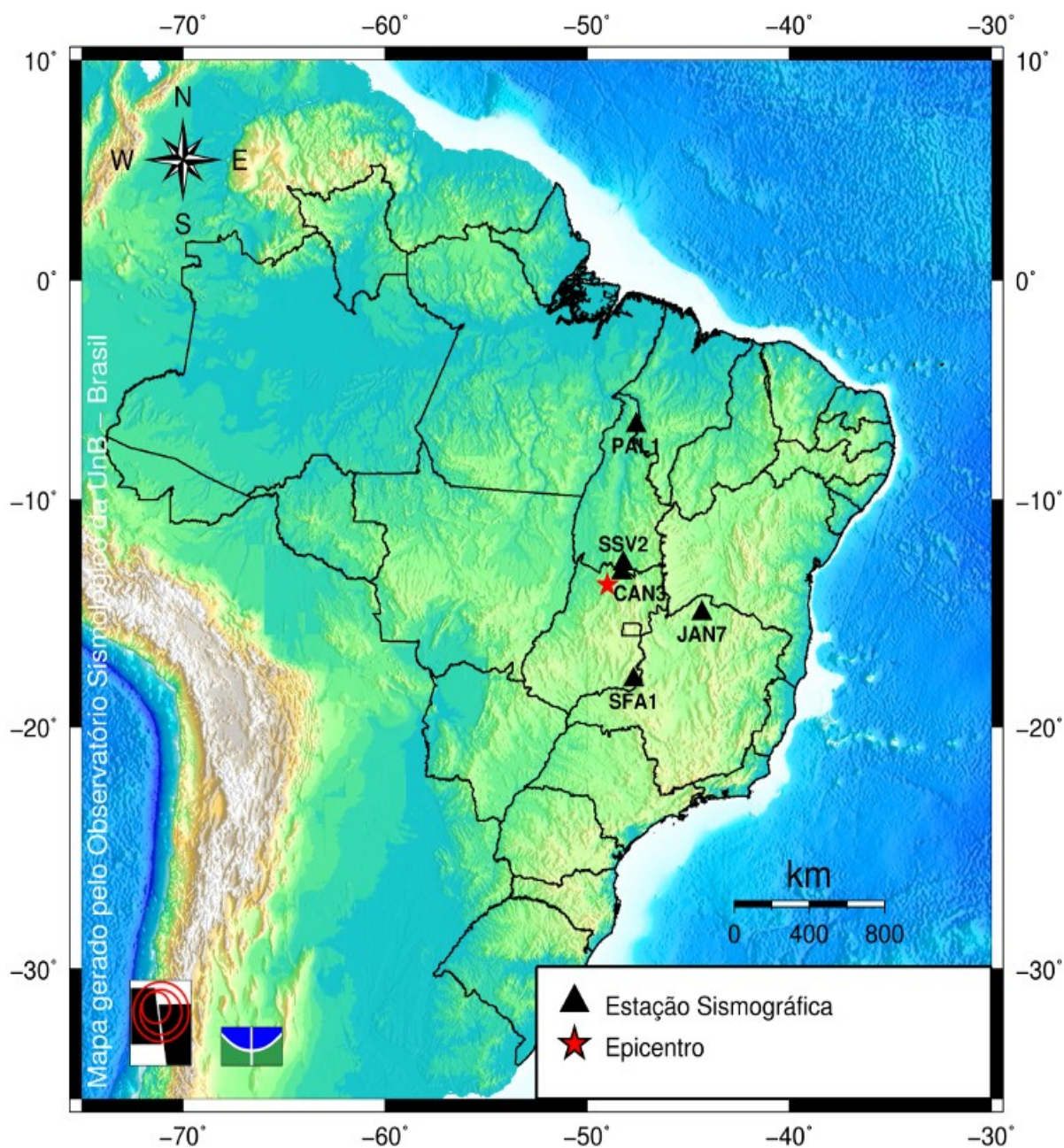
Profundidade: 8 km (fixa);

Magnitude: 5,0 m_B 4,8 m_R .

O tremor que ocorreu no dia 08/10/2010 entre os municípios de Mara Rosa e Estrela do Norte, no Estado de Goiás, teve magnitude estimada em 5,0 m_B na escala Richter e intensidade IV-V na escala Mercalli-Modificada.

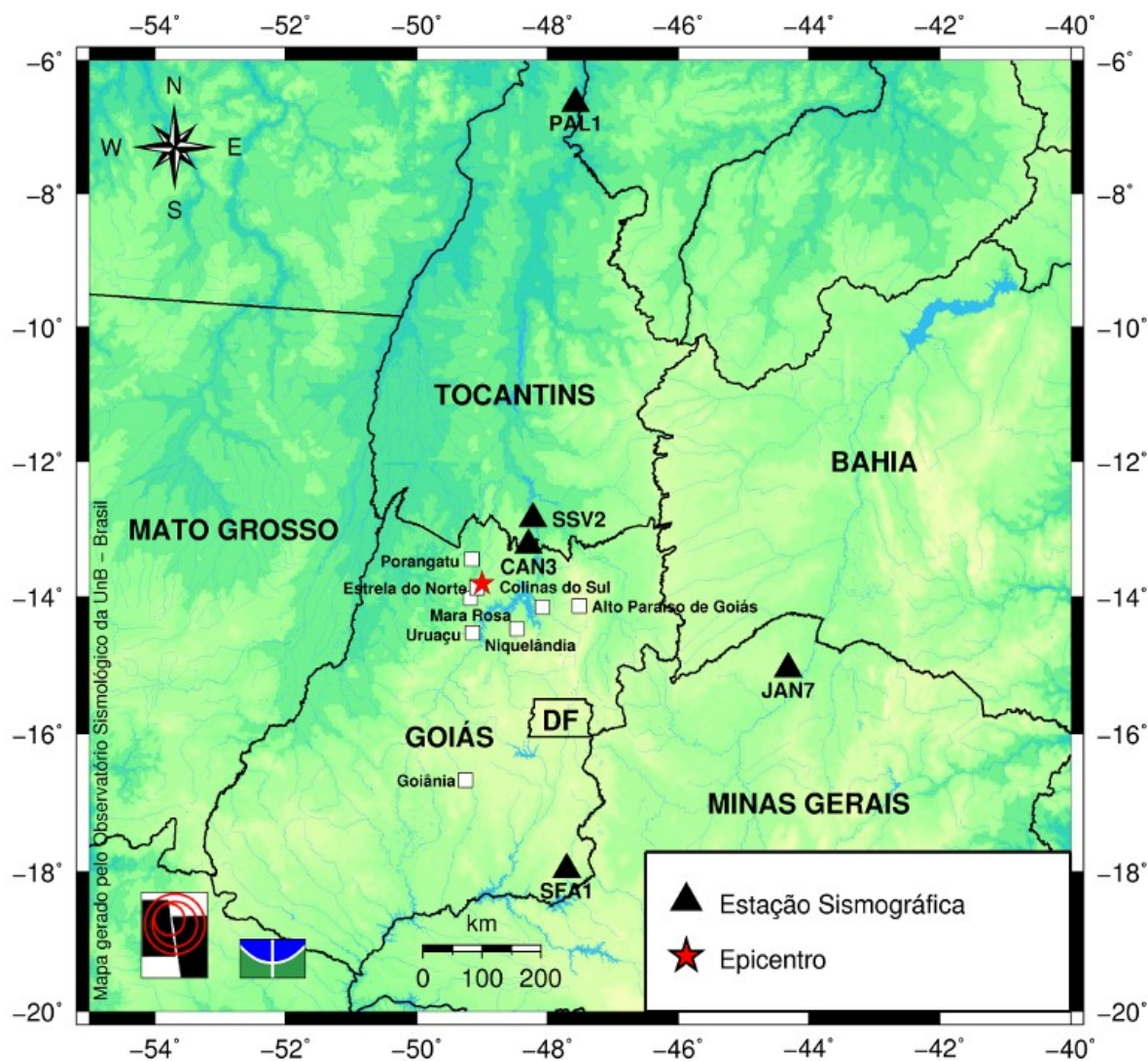
Observação: Sismo em Revisão

Imagens referentes ao evento



GM 2010 Oct 06 12:12:39

Mapa do Brasil com a localização epicentral



GM 2010 Oct 06 12:13:41

Zoom da região epicentral

Boletim do evento ocorrido em 09/12/2010 às 19:29:13,53**Próximo a Redenção -PA**

Informações:

Data: 28 de novembro de 2010 (332);

Hora origem: 10:21:20,0 (UTC) (LocSat - Geotool);

Hora origem: 08:21:20,0 (26/10) (Hora de Brasília, DF);

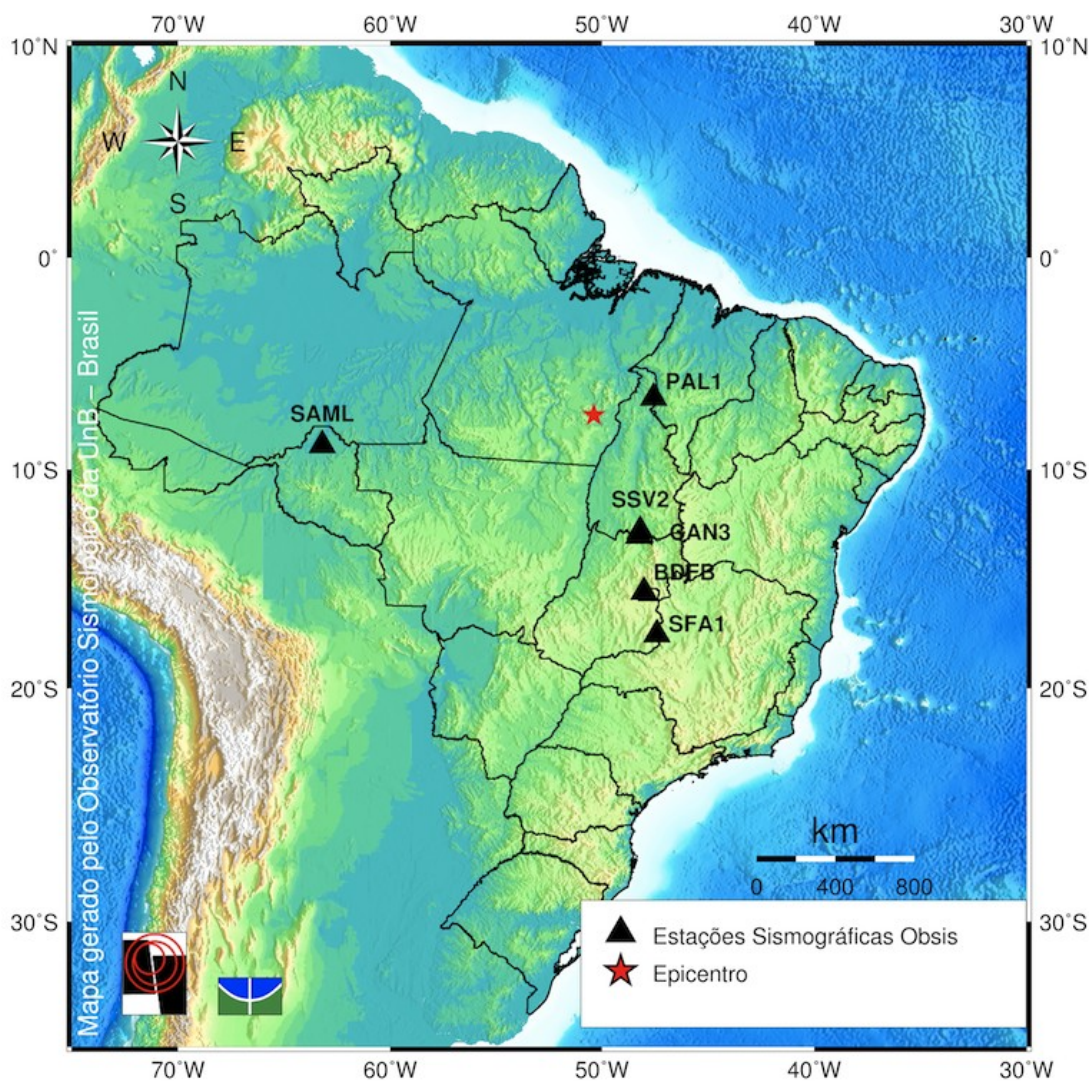
Epicentro: Próximo a Redenção (PA);

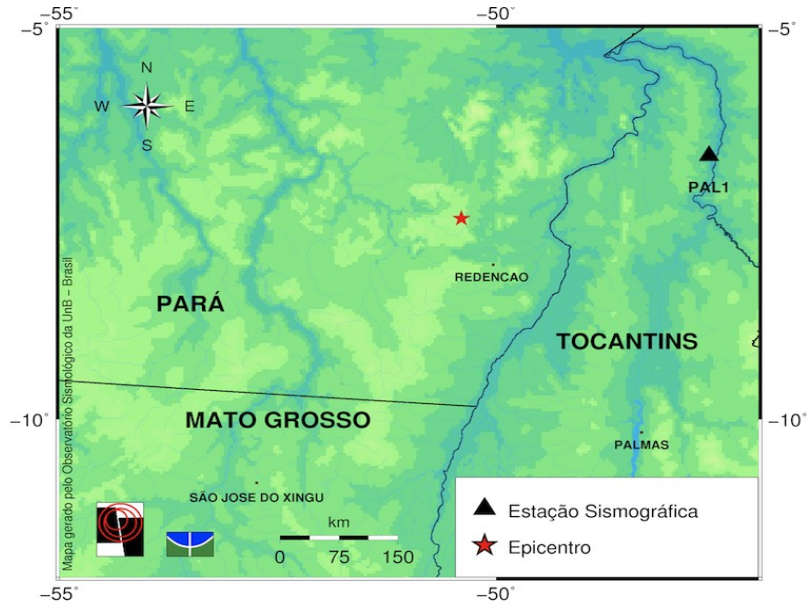
Lat.: -07.474° - Long.: -50.396° (Erro: Lat.: ± 13.5 km ; Long.: ± 13.0 km);

Profundidade: 10 km (fixa);

Magnitude: 4,2 m_R .

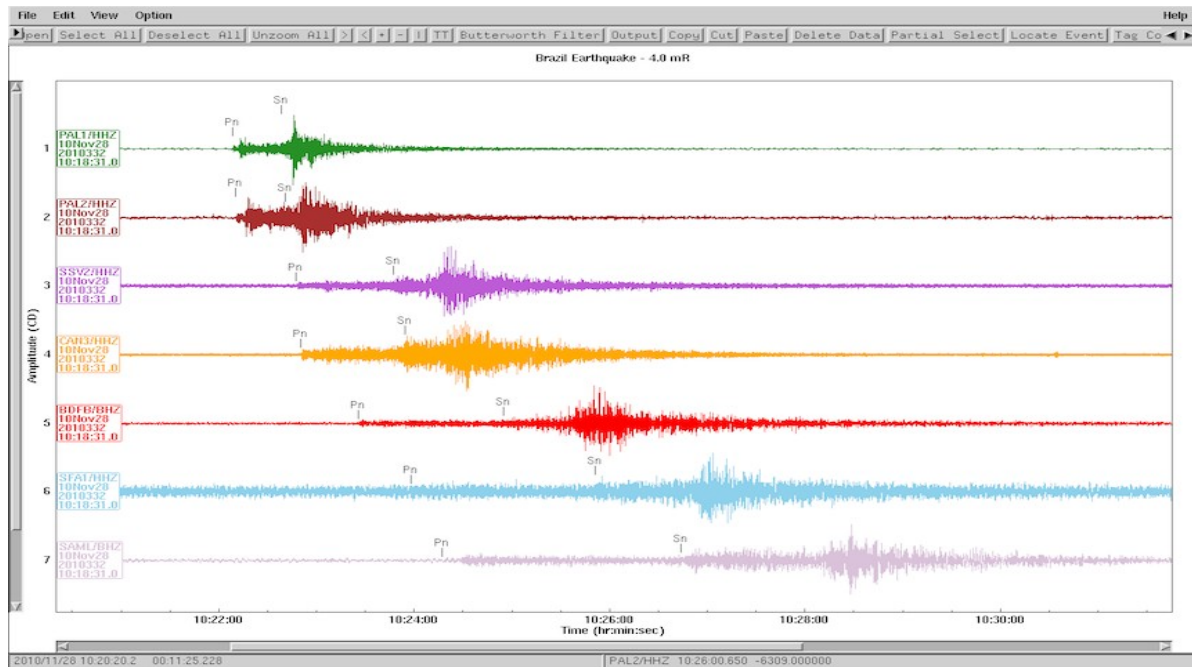
Imagens referentes ao evento





GM 2010 Dec 01 16:03:05

Zoom da região epicentral



Forma da onda do evento

Boletim do evento ocorrido em 09/12/2010 às 19:29:13,53**Próximo a São Domingos – GO**

Data: 9 de dezembro de 2010 (343);

Hora origem: 19:29:13,53 (Local);

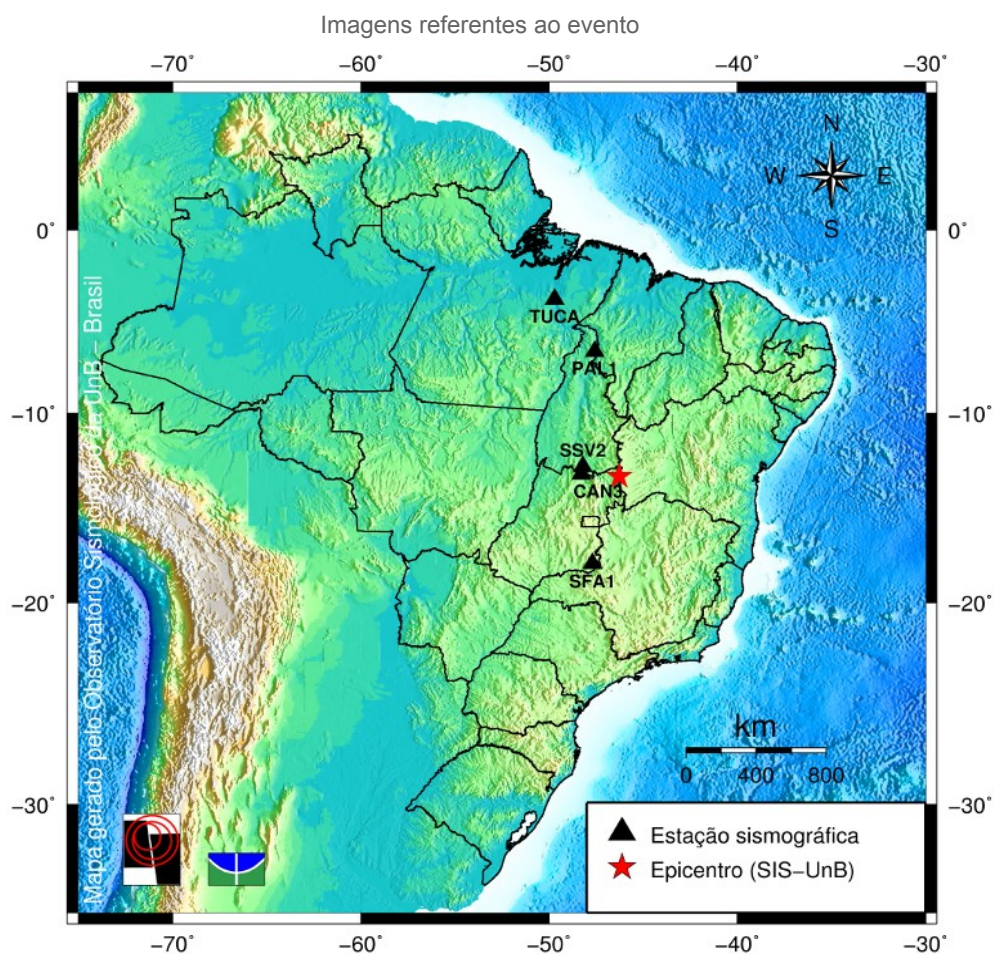
Epicentro: São Domingos (GO);

Profundidade: 5 km (fixa);

Magnitude: 3,6 m_R .

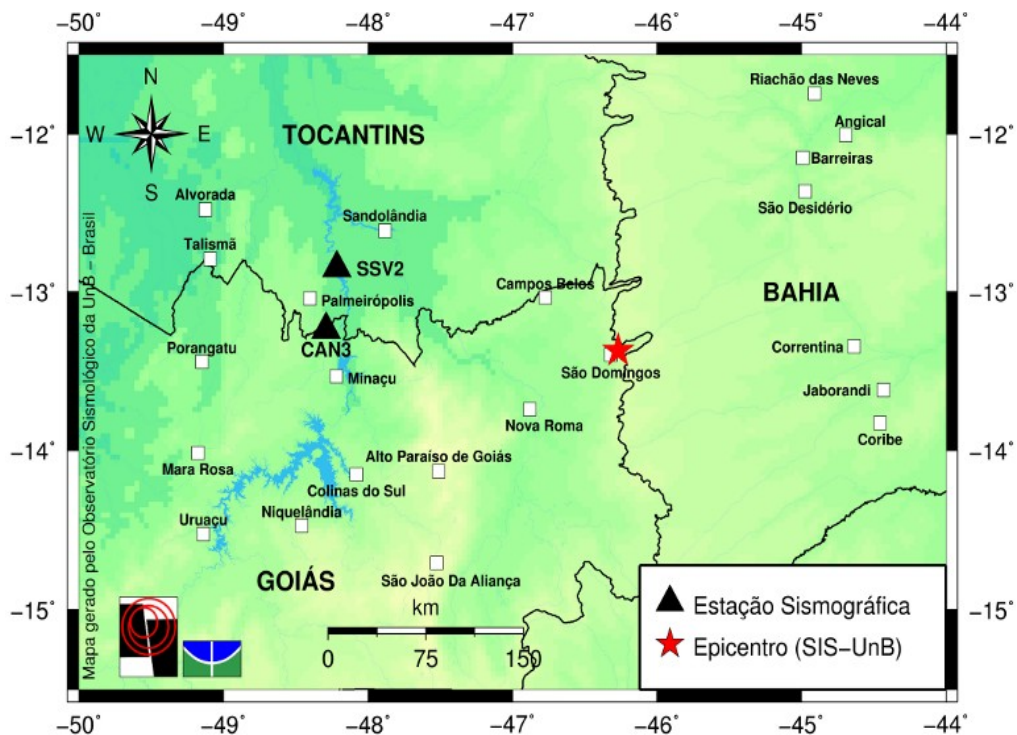
Comentários:

Na noite do dia 9 de dezembro de 2010 ocorreu um tremor de terra com epicentro determinado preliminarmente na região nordeste de Goiás, divisa com o estado da Bahia, próximo à cidade de São Domingos (GO). Não há informações sobre danos.



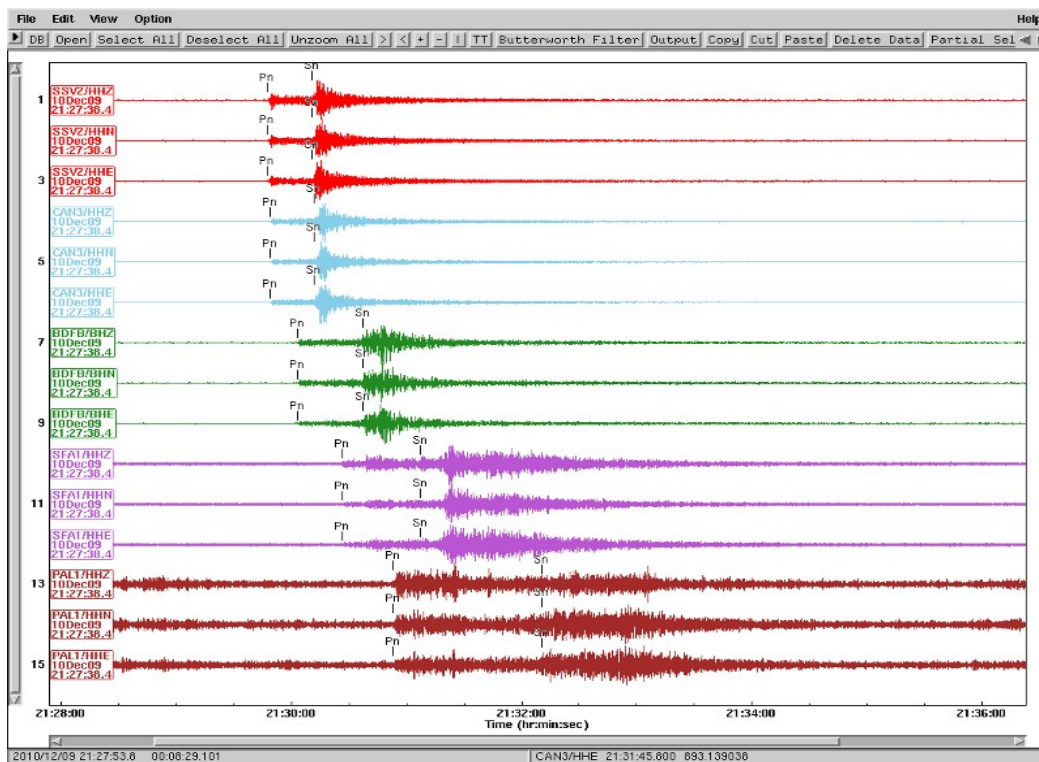
GM 2010 Dec 14 12:19:29

Mapa do Brasil com a localização epicentral



GMD 2010 Dec 14 13:16:37

Zoom da região epicentral



Forma da onda do evento

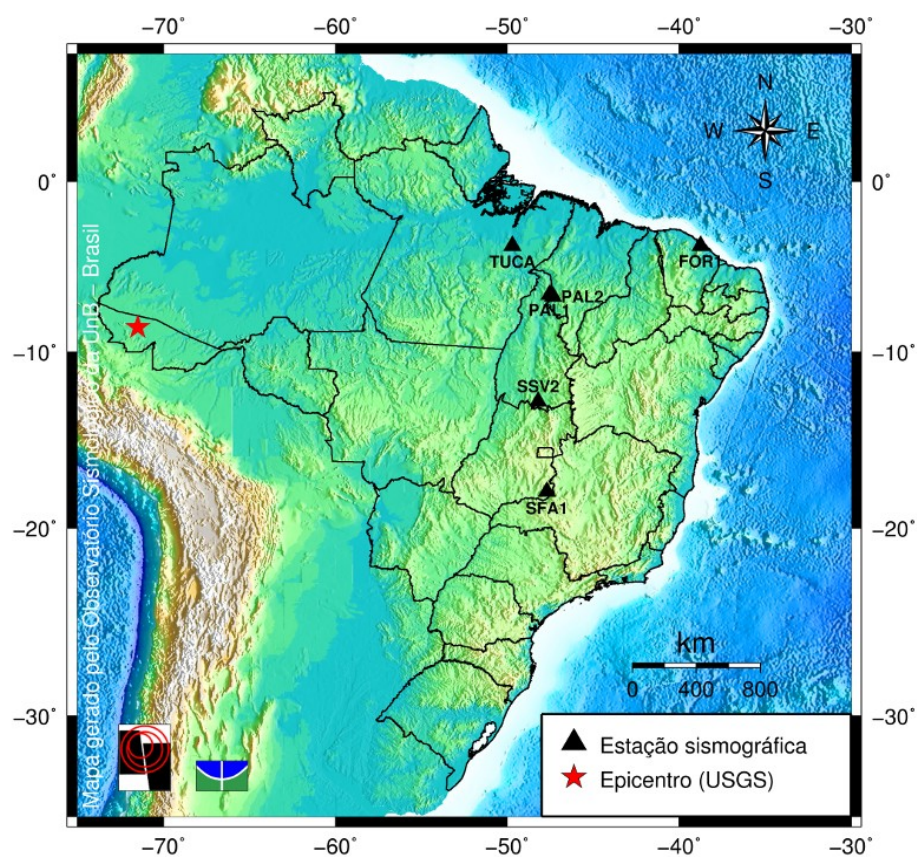
Boletim do evento ocorrido em 17/12/2010 às 22:14:26,00

Próximo a Cruzeiro do Sul - AC

Data: 17 de dezembro de 2010 (351);
Hora (TUCA): 22:18:42,95 (UTC);
Hora (SSV1): 22:18:52,20 (UTC);
Hora (PAL1): 22:18:53,36 (UTC);
Hora (PAL2): 22:18:58,80 (UTC);
Hora (SFA1): 22:19:06,50 (UTC);
Hora (FOR1): 22:20:10,98 (UTC);
Epicentro: ± 160 Km de Cruzeiro do Sul (AC);
 ± 435 Km de Rio Branco (AC);
Localização: lat. $-8,555^\circ$, long. $-71,502^\circ$ (Erro: $\pm 0,09^\circ$);
Magnitude: $5,0 m_p$.

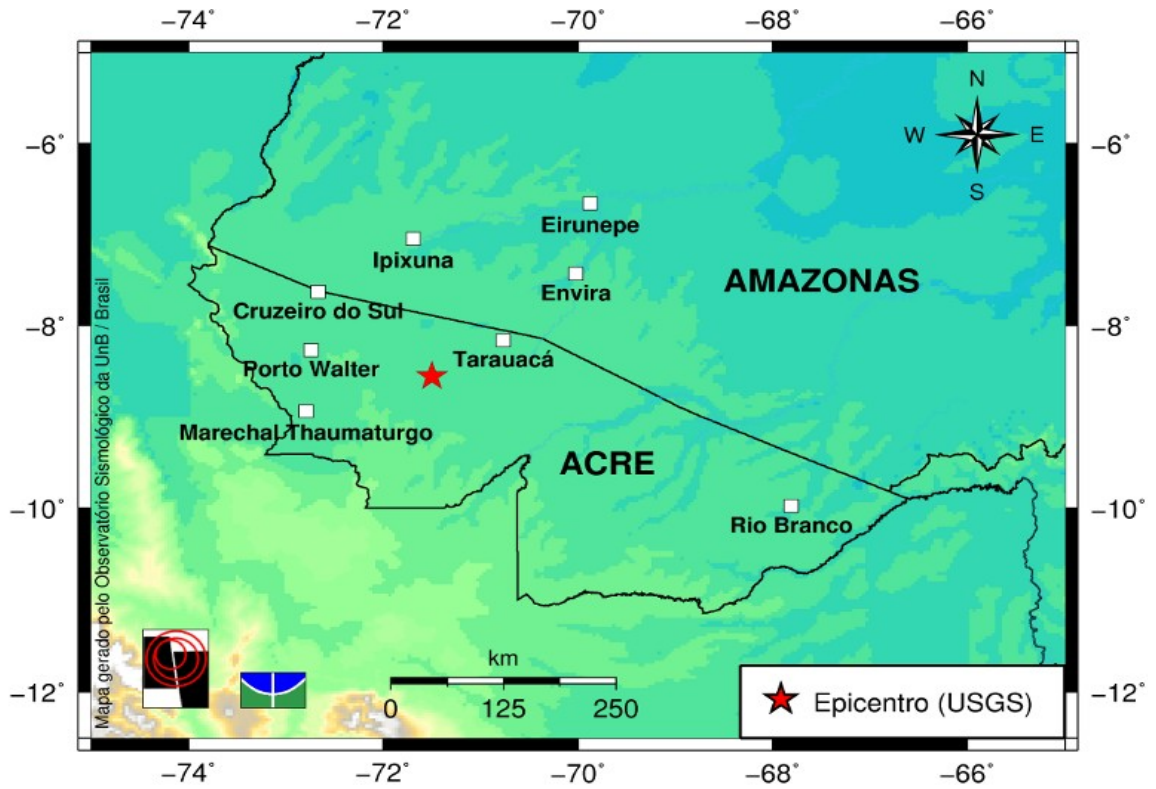
Observação: As informações a respeito da localização e magnitude do sismo foram fornecidas pelo [United States Geological Survey \(USGS\)](#).

Imagens referentes aos eventos



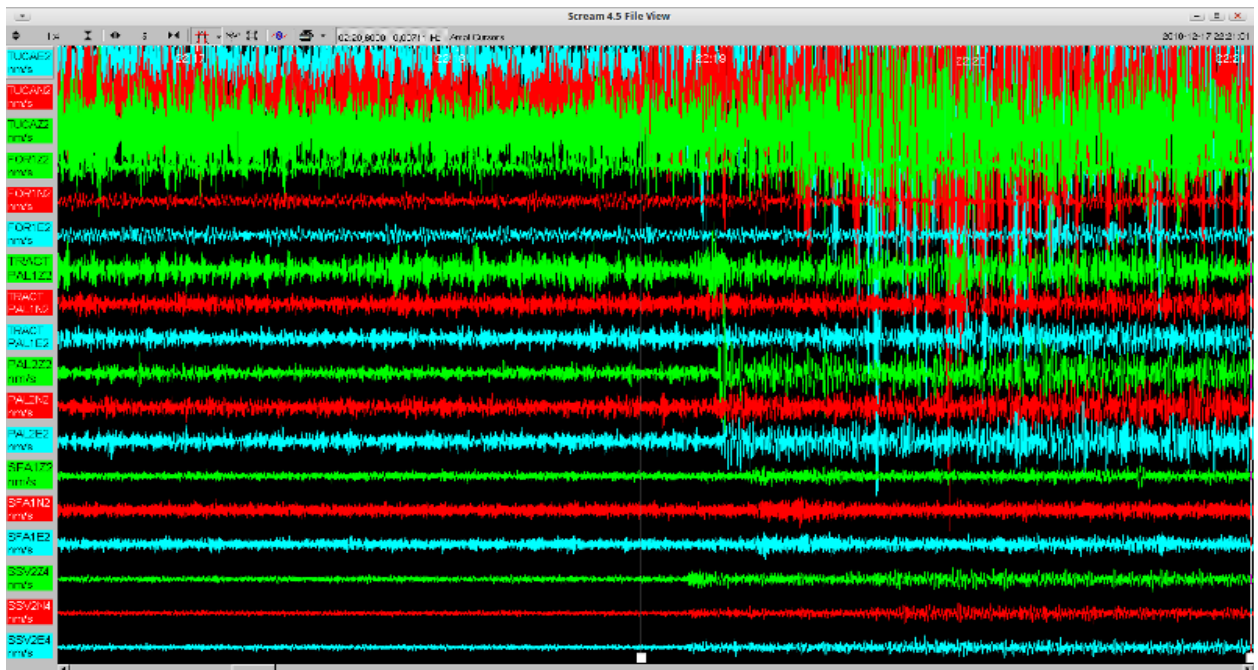
GM 2010 Dec 21 15:44:04

Mapa do Brasil com a localização epicentral



GM 2010 Dec 21 15:26:46

Zoom da região epicentral



Forma da onda do evento

Boletim do evento ocorrido em 08/01/2011 às 11:49:25,0 Entre Trombas e Formoso (GO)

Informações:

Data: 8 de janeiro de 201 (008);

Hora Origem: 11:49:25,0 (UTC);

Hora Origem: 09:49:25,0 (Brasília-DF);

Hora (CAN3): 11:49:37,7 (UTC);

Hora (BDFB): 11:50:00,9 (UTC);

Hora (SFA1): 11:50:32,7 (UTC);

Hora (PAL2): 11:51:04,9 (UTC);

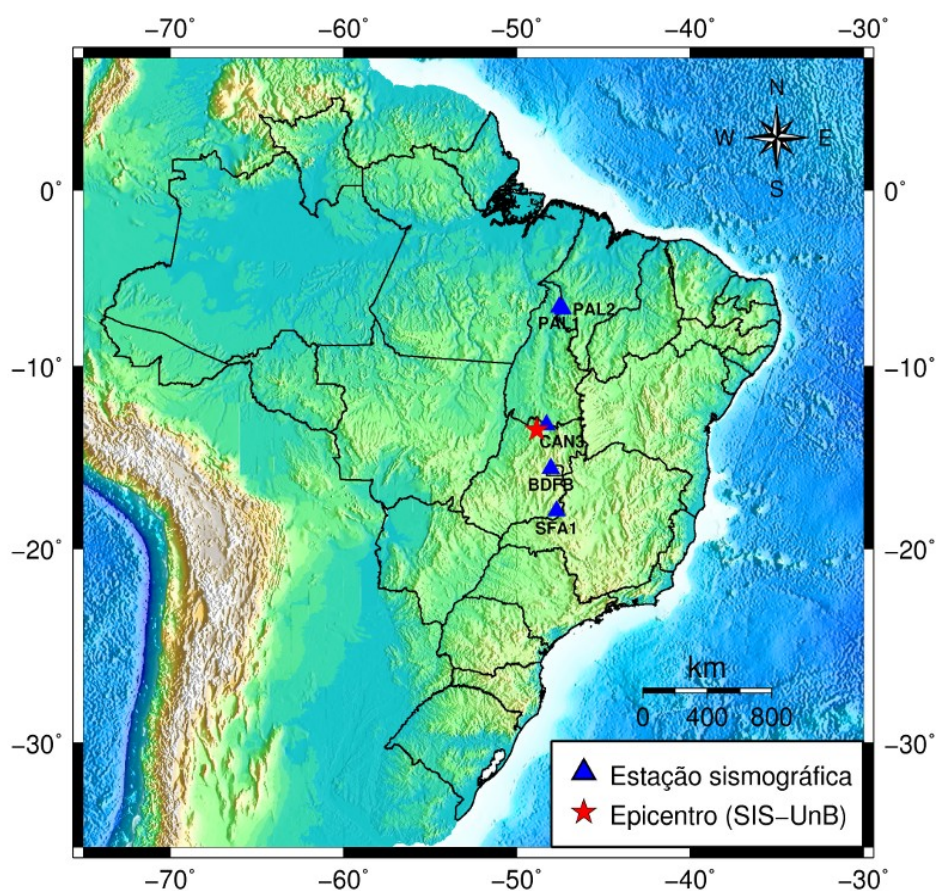
Hora (PAL1): 11:51:07,4 (UTC);

Epicentro: entre as cidades de Trombas e Formoso (GO);

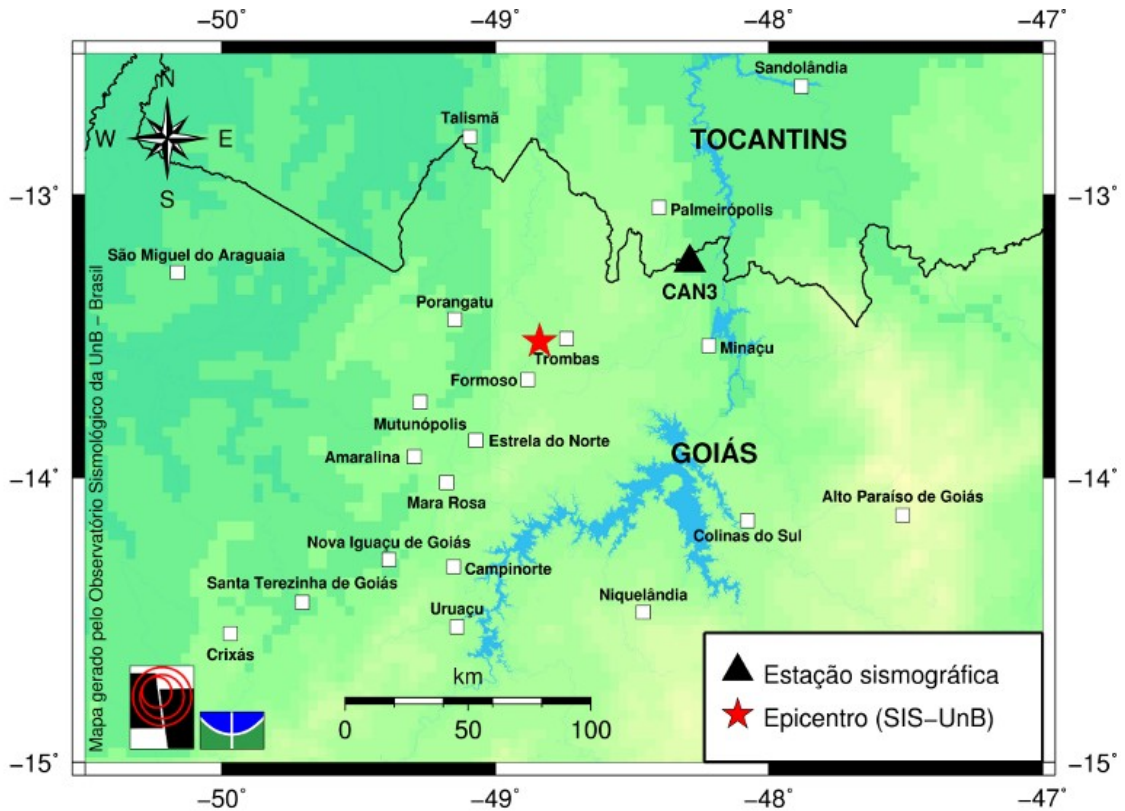
Localização: lat. $-13,519^\circ$, long. $-48,838^\circ$ (Erro: $\pm 0,09^\circ$);

Profundidade: 10 Km (fixa);

Magnitude: $4,1 m_R$.

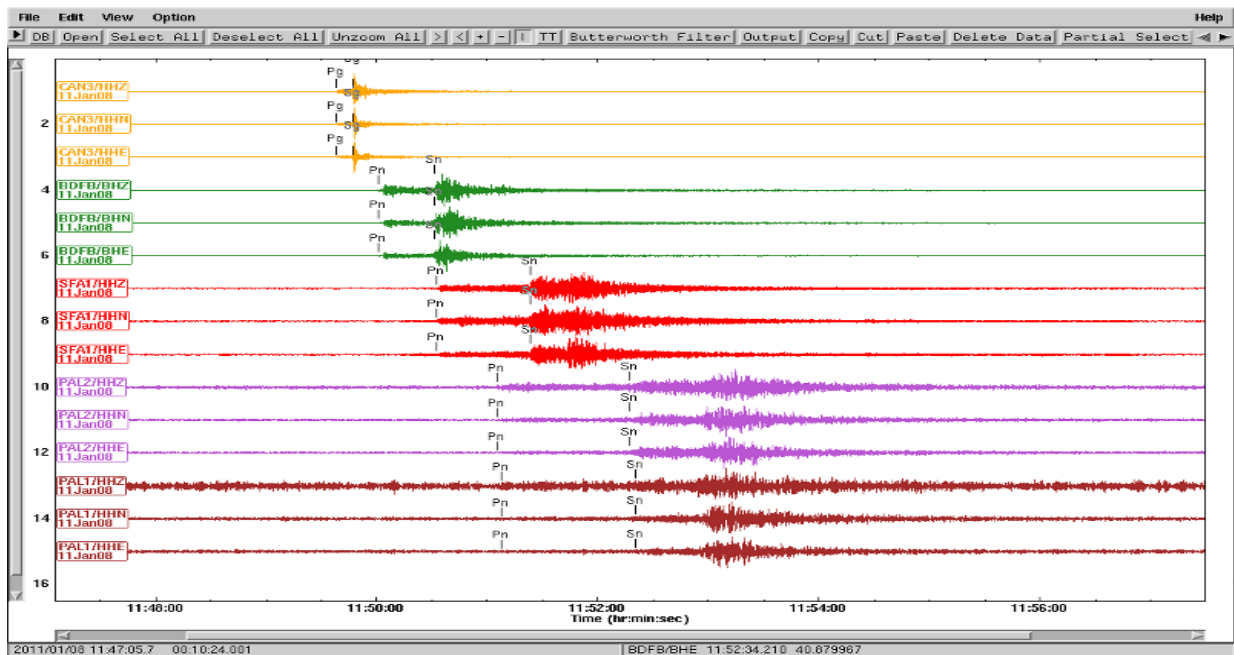


GMD 2011 Jan 10 12:34:09



GMT 2011 Jan 10 13:03:21

Zoom na Região Do Epicentro.



Formas de Onda.