



RELATÓRIO CANA BRAVA N° 30

NOVEMBRO-JANEIRO/2010

CONTRATO FUB/TRACTEBEL

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL
Kate Tomé de Sousa Prof. Mônica G. Von Huelsen
Chefe do Observatório Sismológico - UnB
Prof. George Sand L. A de França

Brasília-DF, 15 março 2010



Chefe do Observatório Sismológico

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

Professores/Pesquisadores

Prof. Lucas Vieira Barros, D.Sc.

Prof^a. Mônica Von Huelsen, D.Sc.

Quadros Técnicos e Administrativos

Edivonete Alvis Nunis, B.Sc.

João Batista Teixeira de Aguiar

Maria Luzia de Freitas

Zilá das G. Oliveira Rodrigues, B.Sc.

Extra-Quadro (Colaboradores)

Daniel Linhares da Silva

Diogpo Farrapo

Helmuth Duarte Saatkamp

Kate Tomé de Sousa, Geóg. B.Sc.

Katyanne Oliveira Rodrigues

Lucas Paes Moreira, Eng. M. Sc.

Rosivania Linhares da Silva Alencar

Umberto José Travaglia Filho, B.Sc.

Bolsista

Iago Guilherme Santos

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	1
2.FUNIONAMENTO 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.....	8
3.1.3.Eventos artificiais regionais.....	9
3.2.Eventos Naturais Locais.....	12
3.3.Eventos naturais regionais.....	15
3.4. Telessismos.....	16
4.RESUMO DA ATIVIDADE SÍSMICA DETECTADA NO ANO DE 2009.....	17
5.CONCLUSÃO.....	19
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
ANEXO 1 – Relação de Telessismos.....	21
ANEXO 2 - Boletins Sísmicos.....	24

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 respectivo Reservatório da Usina Hidrelétrica de Cana Brava/GO.

São apresentados os resultados da análise dos sismogramas gerados no trimestre novembro/2009-janeiro/2009, pela Rede Sismográfica local de Cana Brava (RSLCB), composta pela Estação CAN3, a qual registrou, no período 1 (uma) explosão local, 93 (dezenove) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, 23 (vinte e três) prováveis eventos regionais artificiais. Foram detectados no período dois (2) eventos naturais locais e 1 (um) natural regional. Foram detectados sete (7) telessismos. Nenhum evento sísmico que pudesse ser associado ao Reservatório de Cana Brava foi detectado no período.

O SIS/UnB considera útil e oportuno apresentar, ao final de cada ano, um resumo da atividade sísmica detectada pela CAN3, cujos registros podem contribuir para a sinergia dos dados.

Nos anexos 1 e 2 deste Relatório seguem, respectivamente, a lista com os telessismos registrados pela Estação CAN3 no período e o boletim sísmico do Observatório Sismológico de Brasília, para os maiores eventos ocorridos em território Nacional.

Na análise dos dados produzidos pelas estações do RSLCB foi utilizado o programa SAC (GOLDSTEIN, 2005).

2. FUNCIONAMENTO DA ESTAÇÃO

Nesse período, a Estação CAN3 apresentou desempenho operacional satisfatório, tendo funcionado em todo o trimestre, com exceção do período que vai de 01 a 10 de novembro/2009 em que apresentou maior tempo sem envio de dados.

Durante o mês de novembro houve problemas relacionados com o link da internet e com a configuração do Scream no computador que recebe as informações da estação CAN3 no SIS, o que dificultou o recebimento desses dados. Outro problema que a estação apresenta é a baixa razão sinal/ruído no período noturno, o que dificulta a detecção dos telessismos.

TABELA 1 – Desempenho operacional diária em porcentagem da Estação Sismográfica CAN3 no trimestre Novembro/2009 a Janeiro/2010 em porcentagem diária.

Estação	Novembro										Dezembro									Janeiro										
CAN3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3	6	94	99	100	100	100	97	88	99	57	58	69	52	50	43	29	41	100	100
	100	80	87	52	97	94	73	55	77	49	100	19	X	35	99	100	100	100	100	100	100	100	99	100	97	X	X	89	100	99
	54	77	49	54	51	99	77	X	X	X	100	100	100	100	100	100	100	78	55	36	100	100	100	100	96	54	25	24	98	100
											25										100									

Legenda:

(x) A estação não funcionou.

3. EVENTOS REGISTRADOS NO TRIMESTRE

3.1. Eventos artificiais (explosões)

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 117 eventos artificiais, sendo 93 (noventa e três) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, localizada no município de Minaçu/GO (Figura 1), 23 (vinte e três) explosões regionais não localizadas, e 1 (uma) explosão local não localizada.

3.1.1. Explosões efetuadas pela Mineradora SAMA

Os 93 (noventa e três) eventos artificiais (explosões) detectados pela Estação CAN3, no período novembro/ 2009 a janeiro/2010, estão listados na Tabela 2. O mapa da Figura 1 apresenta a localização da Mineradora SAMA e da Estação CAN3 e da faixa epicentral (distâncias entre 46 e 51 km) dos eventos da Tabela 2.

TABELA 2 – Explosões locais registradas pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010.

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro		Distância (km)	Magnitude (m _D)
			Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)		
1	11/11/09	CAN3	13:47:30,8	6,1	50	1,5
2	11/11/09	CAN3	14:06:04,5	5,8	48	1,4
3	13/11/09	CAN3	14:44:08,6	6,0	49	1,5
4	14/11/09	CAN3	13:25:31,7	6,1	50	1,6
5	14/11/09	CAN3	16:33:18,4	6,1	50	1,5
6	15/11/09	CAN3	11:28:25,4	6,0	49	1,5
7	16/11/09	CAN3	15:07:31,8	6,0	49	1,6
8	23/11/09	CAN3	16:38:19,9	5,7	47	1,5
9	23/11/09	CAN3	16:58:34,1	6,2	51	1,5
10	23/11/09	CAN3	17:12:22,5	6,1	50	1,6
11	26/11/09	CAN3	12:40:37,0	5,9	48	1,5
12	03/12/09	CAN3	13:46:00,4	5,8	48	1,4
13	03/12/09	CAN3	16:26:49,9	5,9	48	1,6
14	03/12/09	CAN3	14:02:09,6	6,0	49	1,8
15	04/12/09	CAN3	16:35:21,5	5,9	48	1,7
16	04/12/09	CAN3	16:49:58,9	6,2	51	1,9
17	04/12/09	CAN3	19:49:14,9	6,1	50	1,9
18	05/12/09	CAN3	15:00:08,9	6,0	49	1,8
19	05/12/09	CAN3	15:07:45,7	5,8	48	1,6
20	05/12/09	CAN3	15:23:26,4	6,0	49	1,7
21	05/12/09	CAN3	15:30:53,0	6,0	49	1,7

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro		Distância (km)	Magnitude (m _D)
			Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)		
22	05/12/09	CAN3	16:46:57,8	5,9	48	1,7
23	07/12/09	CAN3	14:56:35,0	5,7	47	1,7
24	07/12/09	CAN3	15:13:48,7	5,9	48	1,8
25	07/12/09	CAN3	15:15:13,1	5,7	47	1,6
26	07/12/09	CAN3	18:24:39,7	6,1	50	1,9
27	08/12/09	CAN3	16:13:44,9	6,2	51	2,0
28	08/12/09	CAN3	16:13:54,9	5,8	48	1,9
29	10/12/09	CAN3	16:13:58,7	5,7	47	1,6
30	10/12/09	CAN3	16:14:18,1	5,8	48	1,8
31	14/12/09	CAN3	16:32:13,7	5,9	48	1,8
32	14/12/09	CAN3	16:44:28,9	6,2	51	1,8
33	14/12/09	CAN3	16:56:04,5	5,9	48	1,8
34	15/12/09	CAN3	16:30:48,1	6,0	49	1,9
35	15/12/09	CAN3	16:44:27,7	5,8	48	1,8
36	15/12/09	CAN3	16:57:32,5	6,1	50	2,0
37	16/12/09	CAN3	12:19:59,0	5,9	48	1,8
38	16/12/09	CAN3	14:43:30,5	6,0	49	1,9
39	16/12/09	CAN3	14:51:06,7	6,0	49	1,9
40	17/12/09	CAN3	12:54:06,3	5,7	46	1,0
41	18/12/09	CAN3	15:04:49,5	6,1	50	1,9
42	19/12/09	CAN3	16:26:36,1	6,0	49	1,9
43	19/12/09	CAN3	16:44:02,7	6,0	49	1,9
44	19/12/09	CAN3	16:53:35,3	5,9	48	1,8
45	22/12/09	CAN3	14:05:04,1	5,9	48	1,9
46	22/12/09	CAN3	14:20:03,9	5,8	47	1,7
47	24/12/09	CAN3	14:51:24,8	6,0	49	1,9
48	30/12/09	CAN3	14:59:48,4	5,9	48	1,9
49	04/01/10	CAN3	12:55:53,5	5,9	48	1,6
50	05/01/10	CAN3	13:34:11,4	5,8	47	1,5
51	06/01/10	CAN3	14:06:40,0	5,7	46	1,5
52	08/01/10	CAN3	14:24:23,3	6,0	49	1,6
53	08/01/10	CAN3	14:37:20,3	5,6	46	1,7
54	08/01/10	CAN3	14:46:03,5	5,8	47	1,7
55	09/01/10	CAN3	14:10:28,7	6,0	49	1,9
56	09/01/10	CAN3	14:11:46,3	5,9	48	1,8
57	09/01/10	CAN3	14:19:40,1	5,9	48	1,7
58	09/01/10	CAN3	14:36:37,5	5,8	47	1,7
59	11/01/10	CAN3	14:32:13,0	5,8	47	1,6
60	11/01/10	CAN3	14:33:06,2	5,9	48	1,7
61	11/01/10	CAN3	14:40:17,4	6,1	50	1,9
62	12/01/10	CAN3	16:12:46,7	5,7	47	1,7
63	12/01/10	CAN3	16:21:01,0	6,1	50	1,6
64	12/01/10	CAN3	17:14:23,6	5,8	47	1,7
65	12/01/10	CAN3	17:21:47,0	6,0	49	1,6
66	13/01/10	CAN3	14:32:56,3	5,9	48	1,4
67	13/01/10	CAN3	14:33:15,9	5,8	47	1,6
68	14/01/10	CAN3	14:23:33,8	5,8	47	2,0
69	14/01/10	CAN3	14:24:04,0	6,1	50	1,7
70	14/01/10	CAN3	14:31:32,7	6,0	49	1,8

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m _D)
71	14/01/10	CAN3	14:45:52,0	5,8	47	1,7
72	15/01/10	CAN3	16:13:53,6	5,7	46	1,7
73	15/01/10	CAN3	16:27:29,0	5,7	46	1,5
74	18/01/10	CAN3	14:11:31,1	5,9	48	1,6
75	18/01/10	CAN3	14:27:39,4	6,1	50	1,9
76	18/01/10	CAN3	14:28:18,6	6,0	49	1,8
77	19/01/10	CAN3	12:40:50,6	6,1	50	1,9
78	19/01/10	CAN3	14:47:20,5	5,6	45	1,7
79	19/01/10	CAN3	14:59:53,9	6,1	50	1,9
80	20/01/10	CAN3	16:24:58,3	5,8	47	1,7
81	20/01/10	CAN3	16:25:25,2	5,9	48	1,6
82	21/01/10	CAN3	16:18:29,1	5,7	46	1,7
83	21/01/10	CAN3	12:45:31,0	5,9	48	1,1
84	21/01/10	CAN3	12:59:33,3	6,0	49	1,6
85	22/01/10	CAN3	11:04:11,3	5,8	47	1,6
86	22/01/10	CAN3	14:02:07,8	6,1	47	1,5
87	23/01/10	CAN3	12:55:14,6	5,9	50	1,6
88	23/01/10	CAN3	14:02:39,0	6,0	48	1,8
89	23/01/10	CAN3	14:55:52,1	5,7	49	1,7
90	23/01/10	CAN3	15:08:55,5	6,1	50	1,6
91	23/01/10	CAN3	15:10:13,2	6,0	49	1,7
92	23/01/10	CAN3	15:10:38,3	6,1	50	1,9
93	28/01/10	CAN3	15:20:45,3	5,9	48	1,7

Os eventos listados na Tabela 2, na sua maioria, tiveram sua natureza confirmada a partir do controle de explosões enviado pela Mineradora SAMA ao Observatório Sismológico. 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.

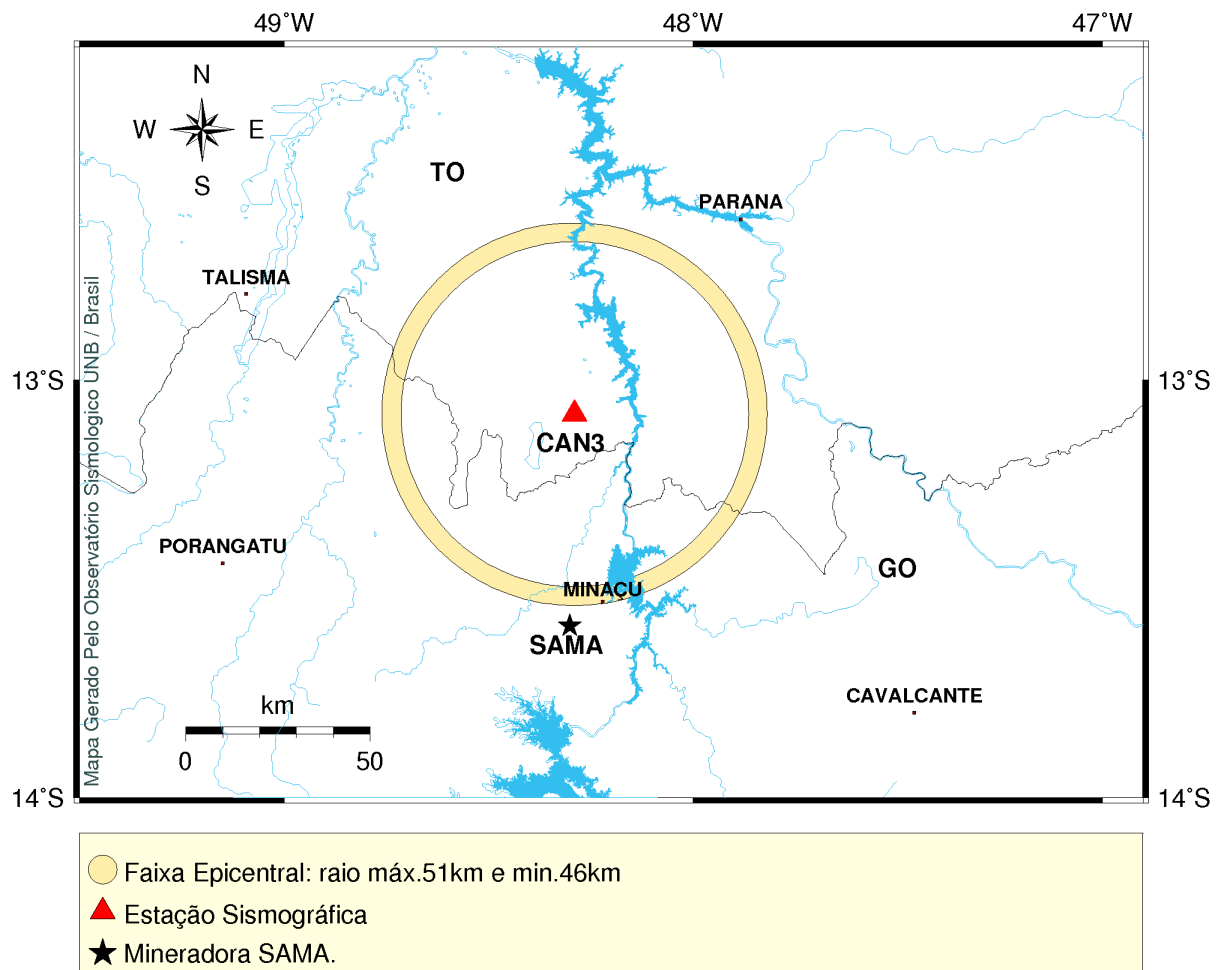


FIGURA 1 – Mapa com a localização da Mineradora SAMA e da Estação CAN3. O círculo corresponde a faixa epicentral de explosões realizadas.

As figuras 2 e 3 apresentam os registros da forma de onda, na Estação CAN3, de duas explosões realizadas pela Mineradora SAMA.

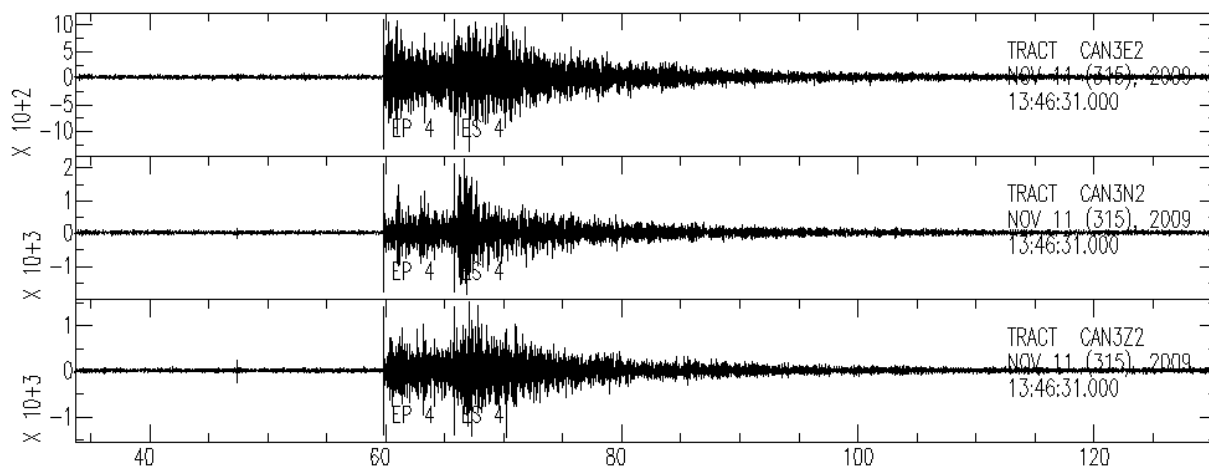


FIGURA 2 – Registro, na Estação CAN3, da explosão detectada no dia 11/11/2009, às 13:47:30,8 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N° 1, tabela 2).

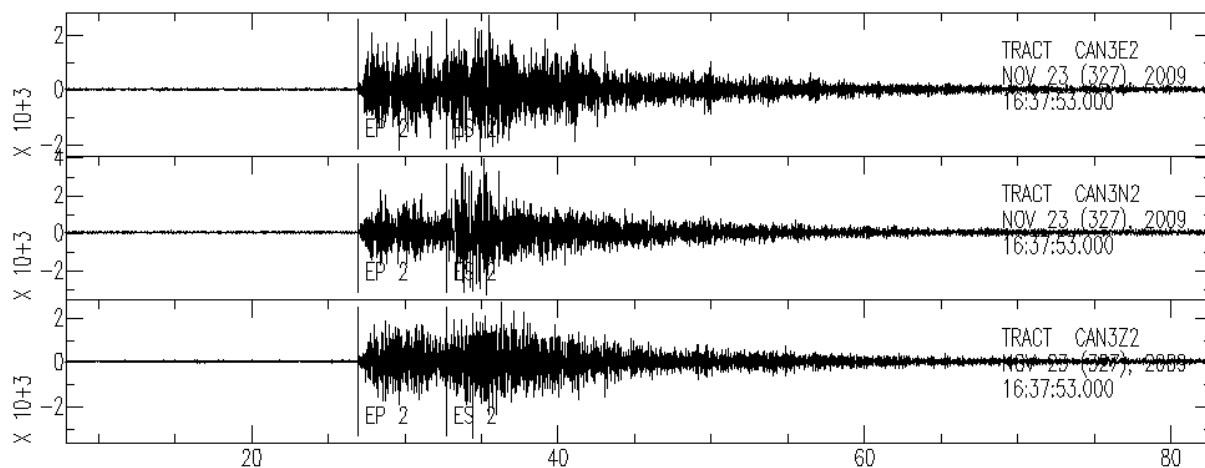


FIGURA 3 – Registro, na Estação CAN3, da explosão detectada no dia 23/11/2009, às 16:38:19,9 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N° 8 tabela 2).

3.1.2. Eventos artificiais locais

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 1 (um) evento artificial local, além daqueles efetuados pela Mineradora SAMA. A Tabela 3 mostra os parâmetros sísmicos desse evento, o qual não foi localizado pela dificuldade de visualização da chegada da onda primária (P). A figura 4 apresenta o registro da forma de onda deste evento.

TABELA 3 – Parâmetros sísmicos do evento artificial local detectado pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010.

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m_D)
1	11/01/10	CAN3	20:01:30,6	10,1	83	1,8

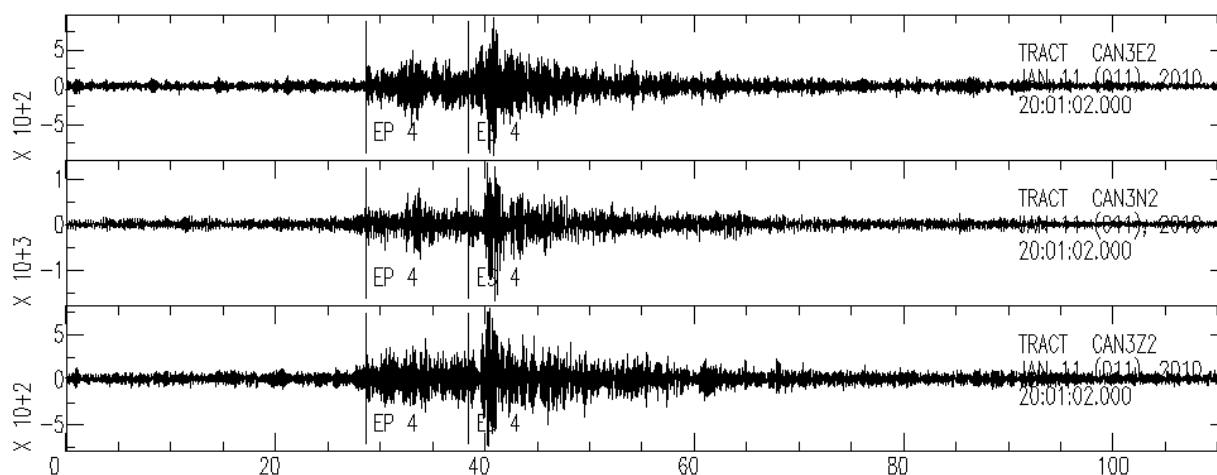


Figura 4 - Registro na Estação CAN3, da forma de onda de evento artificial local detectado no trimestre (evento N° 1, tabela 3).

3.1.3. Eventos artificiais regionais

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 23 (vinte e três) eventos artificiais regionais cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 4 e suas distâncias epicentrais encontram-se na faixa de 152 a 194 km da Estação CAN3, como mostrado na Figura 5.

TABELA 4 – Parâmetros sísmicos dos eventos artificiais regionais detectados pela Estação CAN3 no trimestre Novembro/2009 a Janeiro/2010.

N°	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m_D)
			Fase P (UTC) HH:MM:SS,S			
1	11/11/09	CAN3	17:17:00,0	18,9	159	1,9
2	16/11/09	CAN3	15:39:32,8	19,6	165	2,1
3	21/11/09	CAN3	18:41:12,7	20,2	171	2,1
4	23/11/09	CAN3	11:38:35,9	22,7	194	2,3
5	04/12/09	CAN3	19:27:24,5	19,3	163	2,1
6	04/12/09	CAN3	19:37:12,9	19,8	167	2,1
7	04/12/09	CAN3	19:46:26,6	18,2	152	2,0
8	10/12/09	CAN3	18:45:29,2	19,1	161	2,1
9	15/12/09	CAN3	18:49:00,7	21,6	184	2,1
10	15/12/09	CAN3	18:56:39,4	19,7	166	2,1
11	19/12/09	CAN3	14:58:06,9	19,8	167	2,1
12	19/12/09	CAN3	15:10:00,3	19,2	162	2,2
13	19/12/09	CAN3	15:14:00,0	18,5	155	2,1
14	24/12/09	CAN3	15:20:37,6	19,0	160	2,0
15	24/12/09	CAN3	14:55:03,5	19,7	166	2,2
16	28/12/09	CAN3	14:56:34,1	20,1	170	2,2
17	01/01/10	CAN3	18:47:27,2	19,3	163	2,0
18	05/01/10	CAN3	15:14:02,6	18,9	159	2,0
19	05/01/10	CAN3	18:30:19,0	19,7	166	1,8
20	08/01/10	CAN3	18:58:34,1	18,6	159	2,0
21	11/01/10	CAN3	20:01:30,6	9,4	156	2,0
22	19/01/10	CAN3	15:09:28,8	18,8	157	2,2
23	22/01/10	CAN3	15:11:05,5	18,9	159	2,0

Os eventos artificiais regionais detectados pela Estação CAN3 no trimestre possuem, em sua maioria, distâncias epicentrais e horários semelhantes entre si, porém, como nenhuma outra estação sismográfica com operação coordenada pelo Observatório Sismológico detectou esses eventos, não foi possível localizá-los. O mapa da Figura 5 apresenta a faixa epicentral dos eventos regionais artificiais supracitados, definida pelas distâncias epicentrais mínima de 152 km e máxima de 194

km.

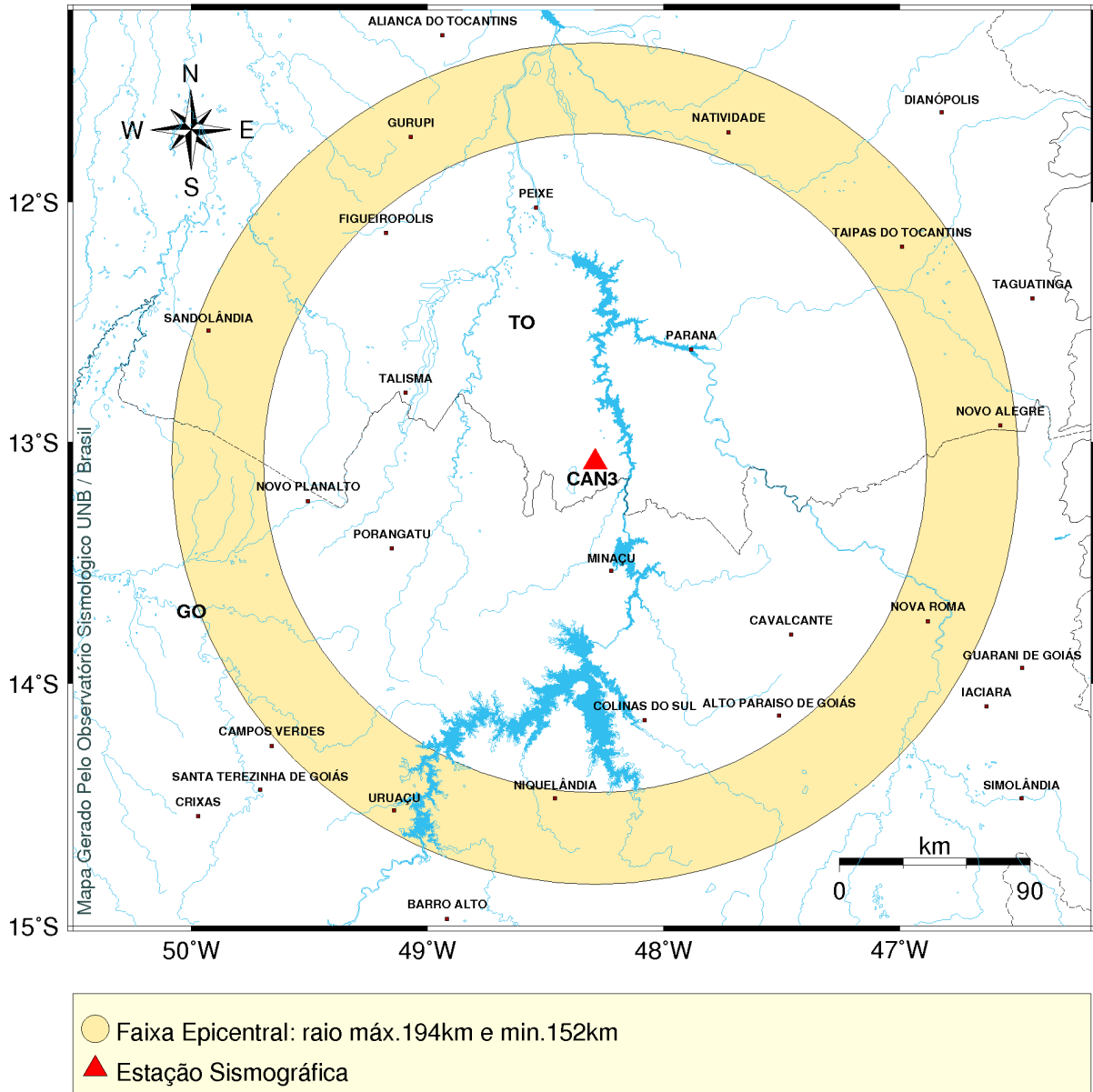


FIGURA 5 – Mapa com a faixa epicentral dos eventos regionais artificiais (prováveis explosões) detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010.

As figuras 6 e 7 apresentam os registros, na Estação CAN3, das formas de onda de dois eventos artificiais regionais detectados no período.

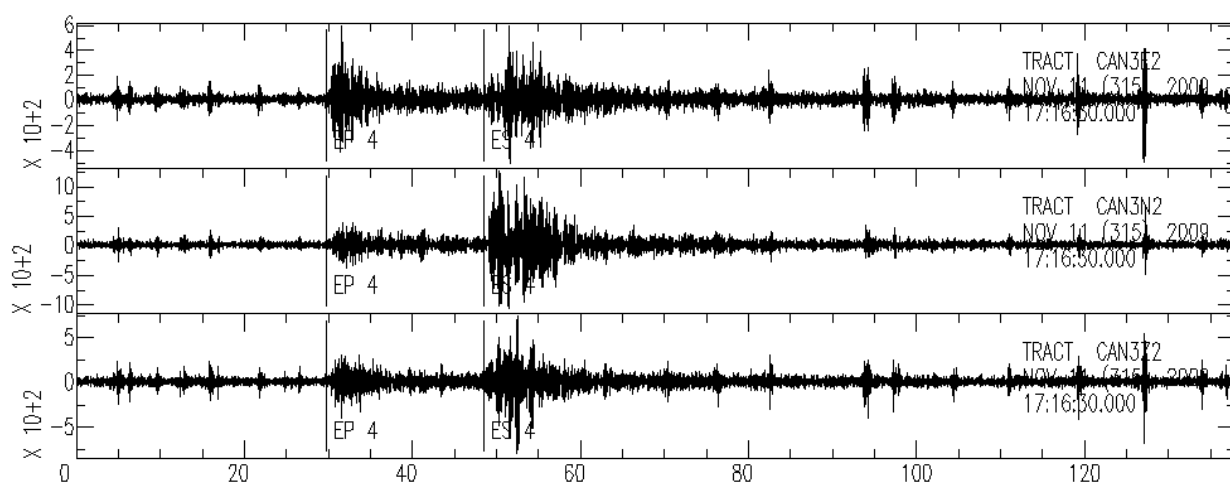


FIGURA 6 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento artificial regional, ocorrido no dia 11/11/2009, registrado às 17:17:00,0 (UTC) (evento N° 01, tabela 4).

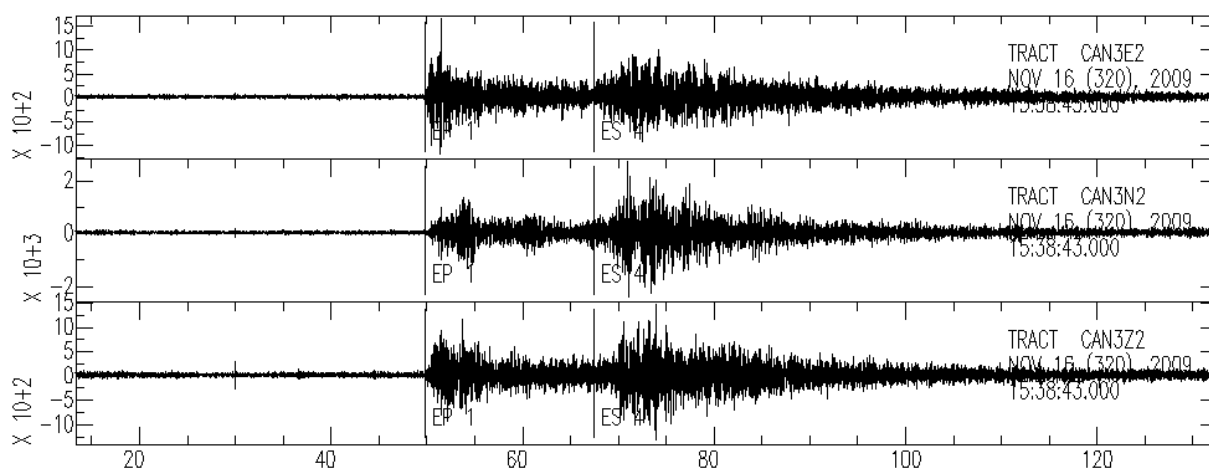


FIGURA 7 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do evento artificial regional, ocorrido no dia 16/11/2009, registrado às 15:39:32,8 (UTC) (evento N° 02, tabela 4).

3.2. Eventos Naturais Locais

No período de novembro de 2009 a janeiro de 2010 foram registrados, pela Estação CAN3, 2 (dois) eventos locais naturais.

O evento n° 1 da tabela 5 que foi localizado teve seu epicentro calculado utilizando o método do azimute reverso. Essa metodologia utiliza informações de polaridade e amplitude das primeiras fases da onda P, registradas nas três componentes de movimento do chão (Norte-Sul, Leste-Oeste, Vertical), combinadas com a distância epicentral definida pela diferença entre os tempos de chegada das ondas S e P (S-P).

O evento número 2 (dois) citado na tabela 5 não foi localizado devido a polaridade da amplitude da fase da onda P não estar clara, e também pela insuficiência de dados por nenhuma estação sob coordenação do SIS, tê-lo detectado.

TABELA 5 – Parâmetros sísmicos dos eventos naturais locais detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010.

N°	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Regis- tro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	Hora de Ori- gem* (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m _b)	Epicentro
1	22/01/10	CAN3	07:48:08,5		11,1	93	3,4 (CAN3)	LAT : -13,0216° LON : -49,1284°
		SFA1	07:48:57,1	07:47:16,4	45,6	444		
		JAN7	07:49:00,5		50,1	494		
2	31/01/10	CAN3	08:27:36,5	08:27:18,9	10,4	85	3,3	-

*Tabela Jeffreys Bullen

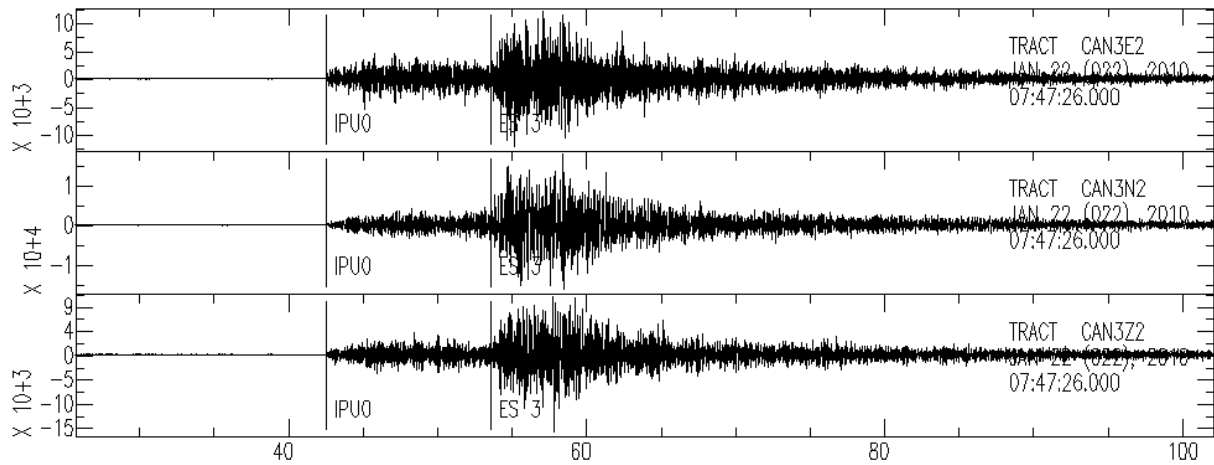


FIGURA 8 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural local, ocorrido no dia 22/01/2010, (evento N° 01, tabela 5).

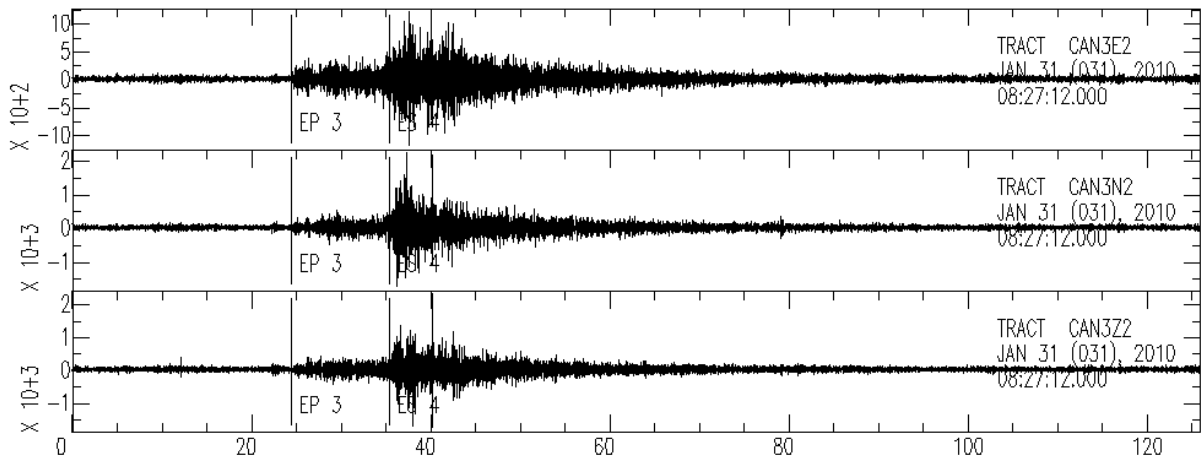


FIGURA 9 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural local, ocorrido no dia 31/01/2010, (evento N° 02, tabela 5).

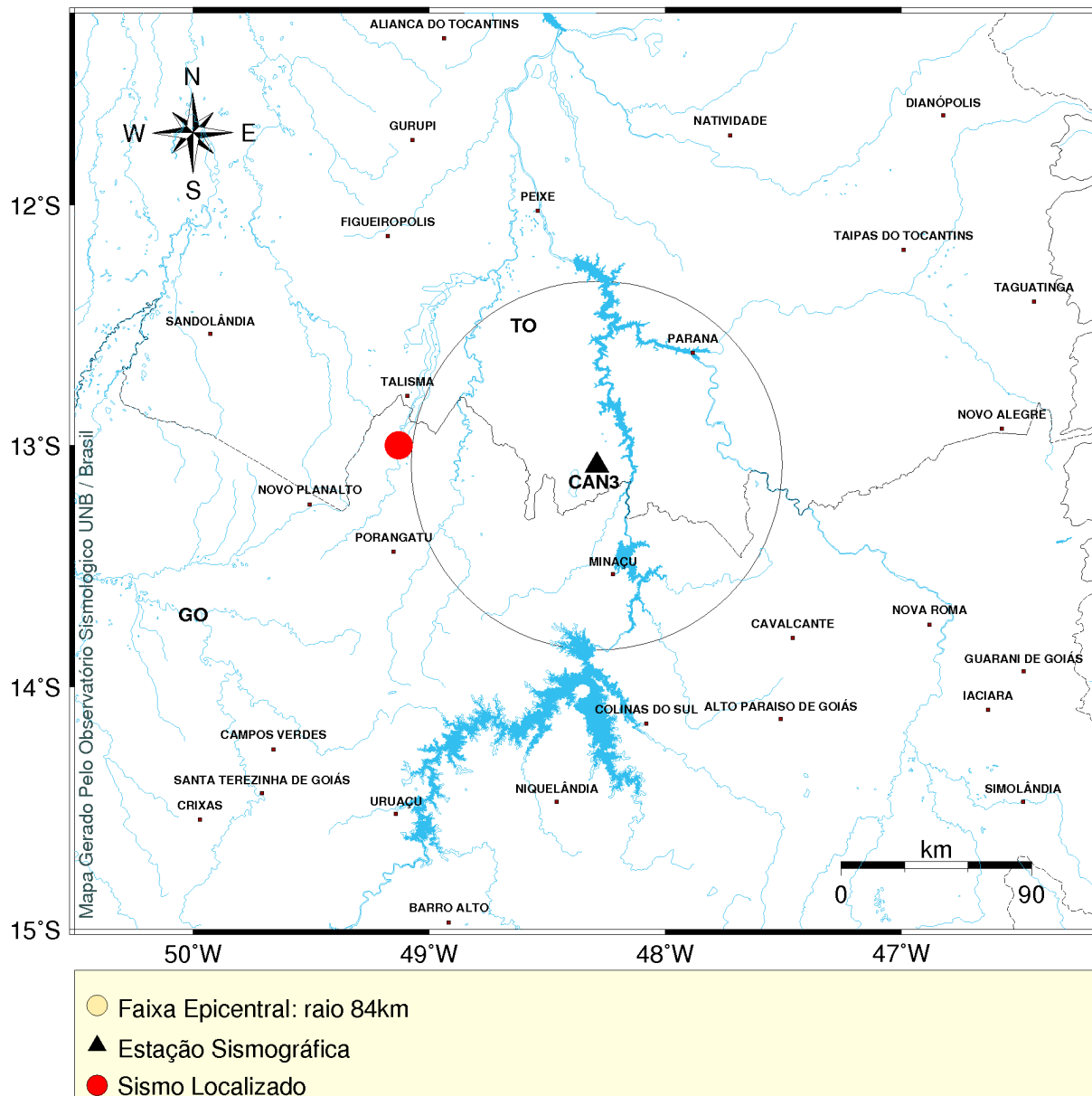


FIGURA 10 – Mapa com a faixa epicentral do evento número dois (2) e localização do evento localizado detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010.

3.3. Eventos naturais regionais

No trimestre novembro/2009-janeiro de 2010 foi registrado, pela Estação CAN3, 1 (um) evento regional natural, cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 6. A Figura 11 apresenta o registro desse evento. Devido à baixa amplitude do sinal da onda P, e pelo fato de nenhuma outra estação ter registrado o evento, não foi possível determinar seu epicentro.

TABELA 6 – Parâmetros sísmicos dos eventos naturais regionais detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010.

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	Hora de Origem* (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m_b)	Epicentro
1	24/01/10	CAN3	01:48:59,09	01:47:59,02	47,7	468	2,2	-

*Tabela Jeffreys Bullen

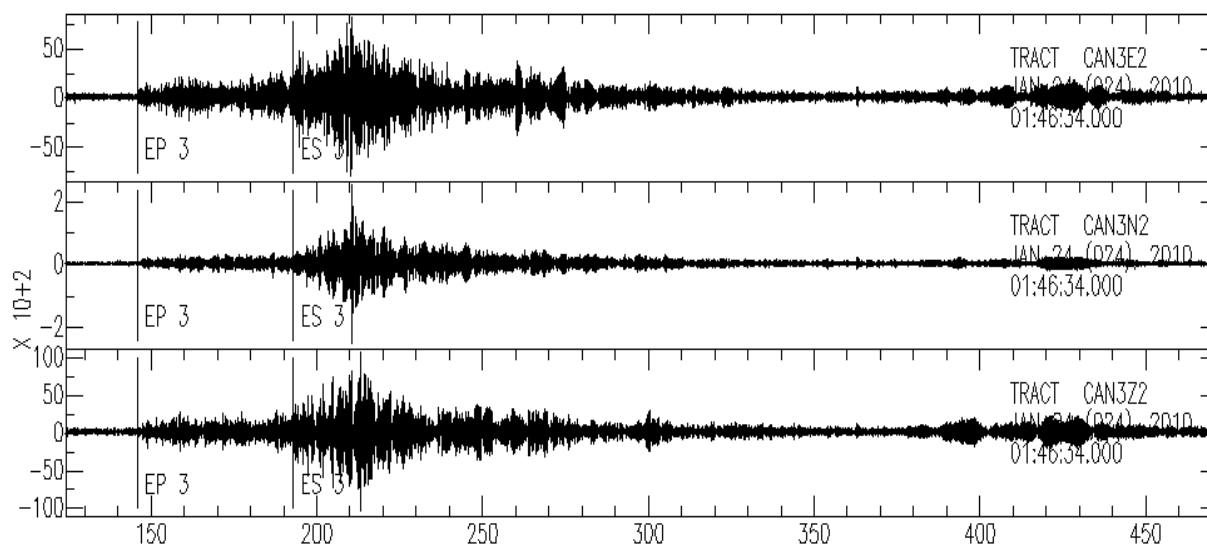
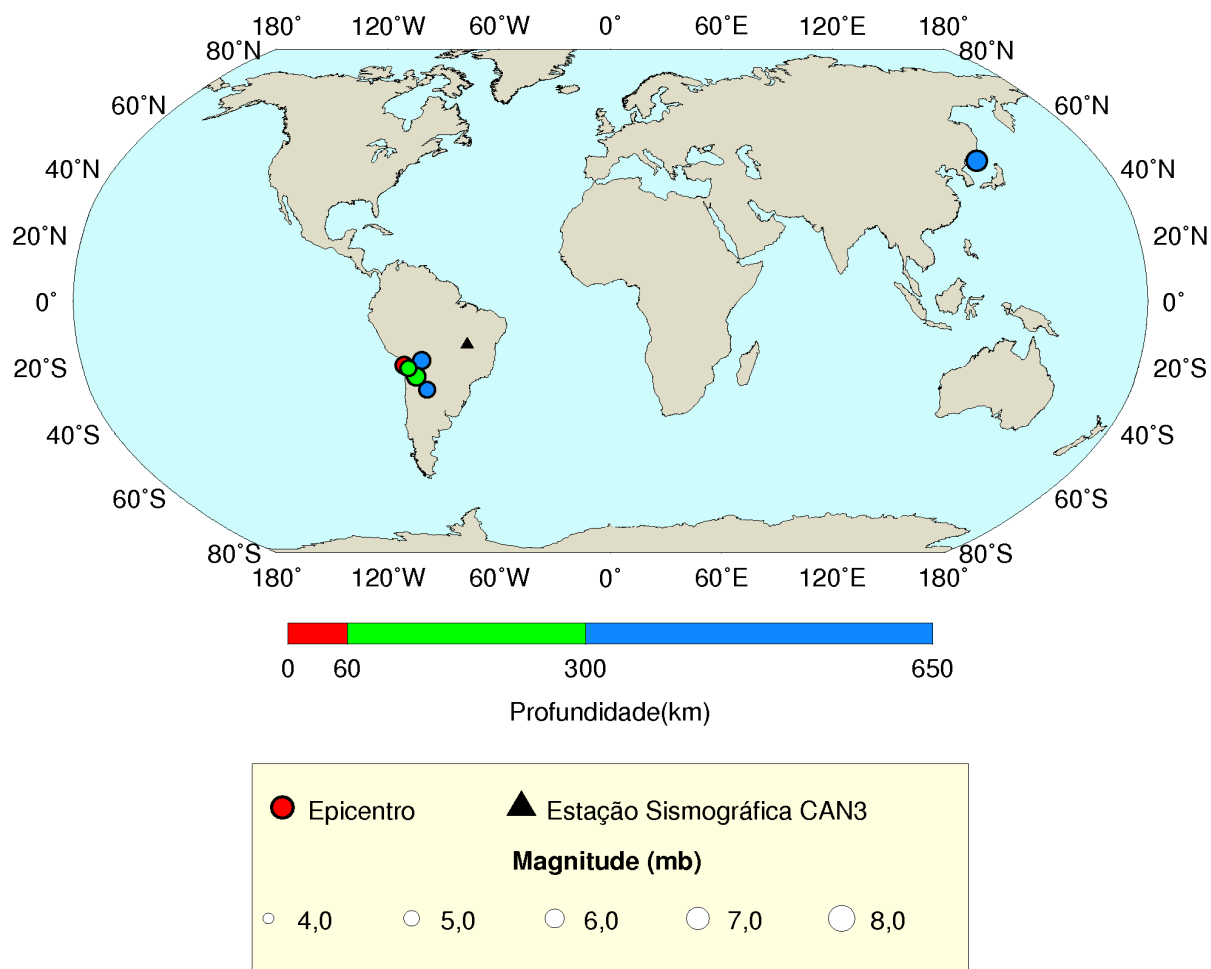


FIGURA 11 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural regional, ocorrido no dia 24/01/2010, (evento N° 01, tabela 6).

3.4. Telessismos

Os telessismos registrados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010, estão listados no Anexo 1 e seus epicentros mostrados no mapa da Figura 12. Os dados desses telessismos foram confirmados por meio da análise dos boletins do “National Earthquake Information Service”, do “U. S. Geological Survey”.



GM 2010 Mar 01 15:54:06

FIGURA 12 – Mapa com a localização dos telessismos detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010 (Anexo 1).

4. RESUMO DA ATIVIDADE SÍSMICA DETECTADA NO ANO DE 2009

O Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB) tem adotado como rotina, ao final de cada ano, por considerar útil e oportuno, a apresentação do resumo da atividade sísmica detectada pelas estações operadas sob sua coordenação. No caso da estação CAN3, da Rede Sismográfica Local de Cana Brava (RSLCB), relativo ao ano de 2009, o resumo está apresentado de forma condensada na tabela 07, dividido por categorias de eventos (naturais locais, naturais regionais, explosões da Mineradora SAMA, prováveis explosões locais e regionais e telessismos).

TABELA 07 – Síntese da atividade sísmica detectada pela estação CAN3 no ano de 2009.

TRIMESTRE (RELATÓRIO)		FEV-ABR (REL27) 2009	MAI-JUL (REL 28) 2009	AGO-OUT (REL29) 2009	NOV-JAN (REL 30) 2009	TOTAL
CATEGORIA DO EVENTO						
LOCAL	DESENCADEADO (TDR)	-	-	-	-	-
	NATURAL	2	-	-	2	4(0,7%)
REGIONAL NATURAL		15	5	-	1	21(3%)
PROVÁVEIS EXPLOSÕES		33	46	12	23	114(21%)
EXPLOSÕES SAMA		132	132	19	93	376(70%)
TELESSISMO		11	6	-	7	17(2%)
TOTAL GERAL		193	189	31	119	532(100%)

Durante o ano de 2009, a estação CAN3 detectou um total de 532 (quinhentos e trinta e dois) eventos sísmicos, considerando todas as categorias listados na tabela 07. Com relação aos eventos naturais, foram registrados 4 (quatro) eventos locais tabela 08 e apresentados na figura13 , e 21 (vinte e um) eventos regionais tabela 09.

TABELA 08 – Síntese da atividade sísmica natural local detectada pela estação CAN3 no ano de 2009 e Janeiro de 2010.

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	Hora de Origem* (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m_b)	Epicentro
1	04/03/09	CAN3	03:58:05,3	03:58:01,3	2,9	24	1,6	-
2	07/03/09	CAN3	09:38:24,7	09:38:19,5	3,6	29	1,6	-
3	22/01/10	CAN3	07:48:08,5	07:47:16,40	11,1	91	3,4	LAT:-13,0216 LON:-49,1284
4	31/01/10	CAN3	08:27:18,9	08:27:18,90	84	85	3,3	-

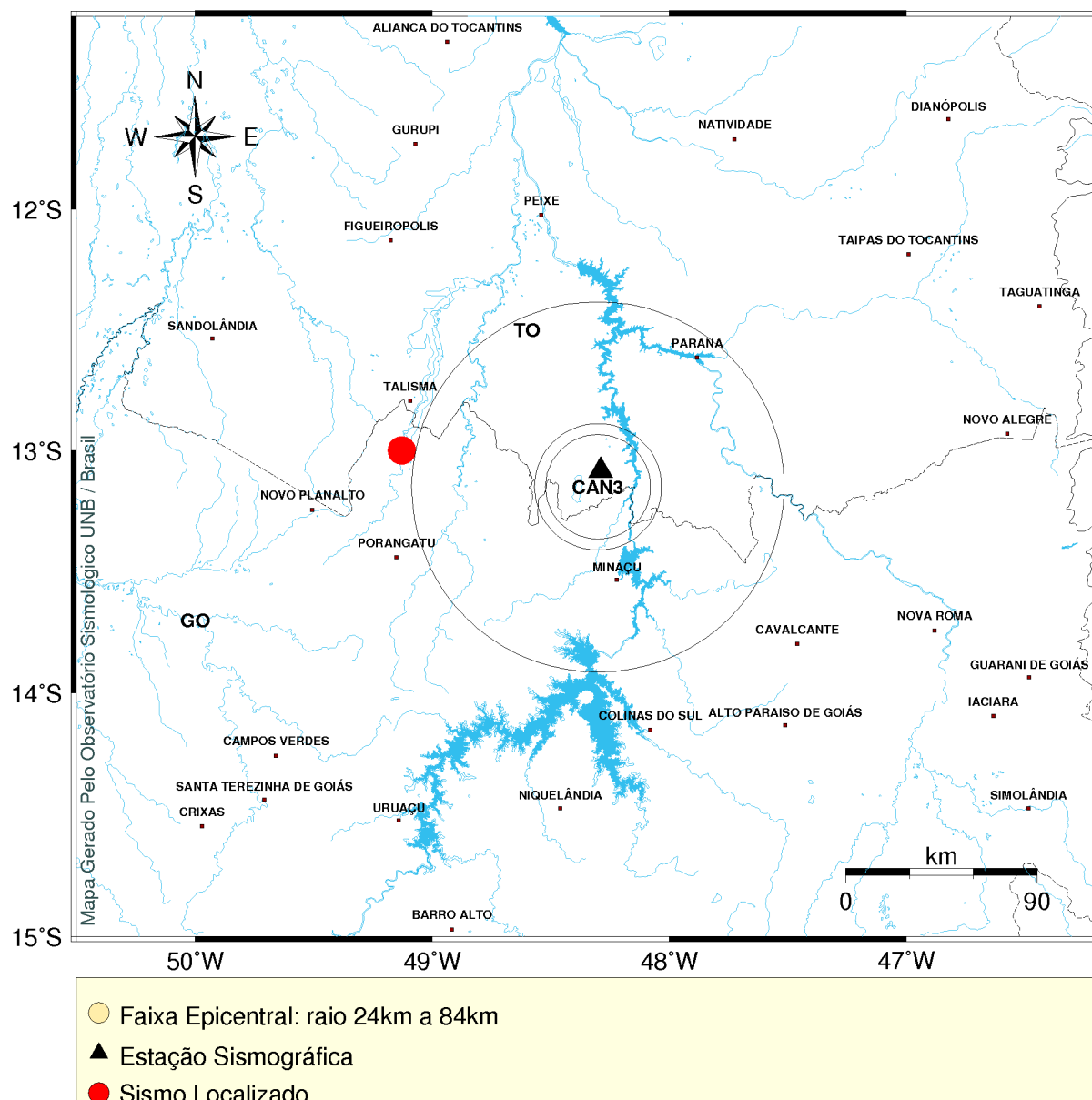


FIGURA 13 –Mapa com a faixa epicentral dos eventos naturais locais e localização do evento localizado detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2009 a janeiro/2010.

Pode-se observar que dos 532 (quinhentos e trinta e dois) eventos detectados no ano (Tabela 07), 376 (trezentos e setenta e seis) tratam-se de eventos artificiais (detonações em pedreiras) como as realizadas pela Mineradora SAMA, o que ressalta a importância de mapear e inventariar as pedreiras existentes na região e de solicitar a relação das detonações realizadas, com o propósito de evitar que os catálogos de terremotos sejam contaminados por eventos artificiais.

5. CONCLUSÃO

No trimestre novembro/2009-janeiro/2010, o desempenho operacional do Reservatório da UHE Cana Brava/GO foi satisfatório tendo em vista que a Estação CAN3 ficou fora do ar apenas 16 dias do período analisado.

No período que compreende este Relatório, foram identificados os registros de: 1 (uma) explosão local, 93 (noventa e três) explosões realizadas pela Mineradora SAMA; 23 (23) prováveis eventos regionais artificiais. Foram detectados 2(dois) eventos naturais locais e 1(um) natural regional. Foram detectados 7(sete) eventos telessísmicos. Nenhum evento sísmico que pudesse ter sua natureza associada ao Reservatório de Cana Brava foi detectado no período.

Os eventos que não tiveram seus epicentros determinados foram devido às chegadas não claras das primeiras fases da onda P na Estação CAN3, e pelo fato de não terem sido registrados por mais nenhuma outra estação sismográfica sob coordenação do SIS/UnB. No entanto, pela diferença entre os tempos de chegada das ondas S e P (S-P) foi possível obter sua distância epicentral e foram classificados como naturais ou explosões por sua forma de onda, e horários.

Nos anexos 1 e 2 deste Relatório seguem, respectivamente, a lista com os telessismos registrados pela Estação CAN3 no período e o boletim sísmico do Observatório Sismológico de Brasília, para os maiores eventos ocorridos em território Nacional.

Brasília, 15 de março de 2010

Prof. George Sand Leão Araújo de França
Chefe do Observatório Sismológico

Prof^a. Mônica Giannoccaro Von
Huelsen

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

LEE, W. H. K. & LAHR, J. C. (1975). *HYP071 (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., A. 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.
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/2009

NOV09

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	hhmmsss	hhmmsss									
CAN3	13	031050	0305572	-19.38	-70.26	27	5.3	4	282	OFFSHORE TARAPACA, CHILE	21.8	78 -43.5
CAN3	13	073032	0727134	-17.90	-64.09	608	5.3	2	309	SANTA CRUZ, BOLIVIA	15.7	77 -25.0
CAN3	14	194846	1944303	-22.84	-66.46	221	5.8	2	303	JUJUY, ARGENTINA	19.4	65 -36.8
CAN3	19	104626	1042354	-26.77	-63.27	574	4.8	8	194	SANTIAGO DEL ESTERO, ARG.	19.0	50 -19.7

DEZEMBRO/2009

DEC09

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	hhmmsss	hhmmsss									
CAN3	24	004234	0023326	42.21	134.73	402	6.3	8	323	PRIMOR'YE, RUSSIA	151.6	6 -29.5

JANEIRO/2010

JAN10

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	hhmmsss	hhmmsss									
CAN3	13	035700	0352243	-20.22	-68.89	83	5.0	2	116	TARAPACA, CHILE	20.7	75 .4
CAN3	20	060930	0605463	-26.74	-63.32	555	5.2	8	190	SANTIAGO DEL ESTERO, ARG.	19.0	50 -31.1

ANEXO 2 - Boletins Sísmicos

Boletim sísmico do evento ocorrido em

Data: 02 de dezembro de 2009 (336)

Hora (PDRB): 02:39:31,0 (UTC)

Hora (JAN7): 00:45:55,5 (UTC)

Dist.: ± 528 km (4,7° - PDRB)

Epicentro: próximo a Santa Cruz do Xingu (MT)

Lat.: -10,37° - **Long.:** -52,71° (Erro: ± 20 km) - **Prof.** 5 km (fixa)

Vp: 0,336 μ/seg.

Magnitude: 3,5 mR

Obs.: As coordenadas dos dados hipocentrais para este evento foram fixados baseados no histórico da sismicidade na região epicentral.

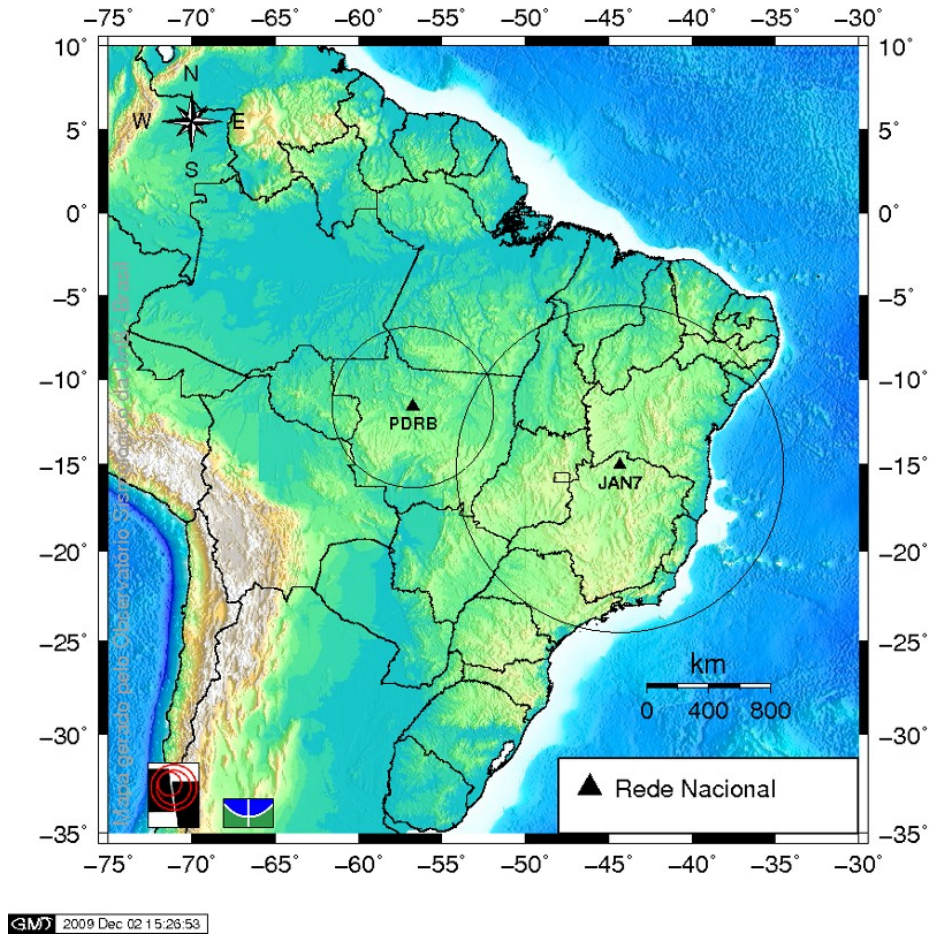
Equipe Responsável pelo boletim sísmico brasileiro (Sisbra)

* Analista Senior: Diogo Farrapo Albuquerque

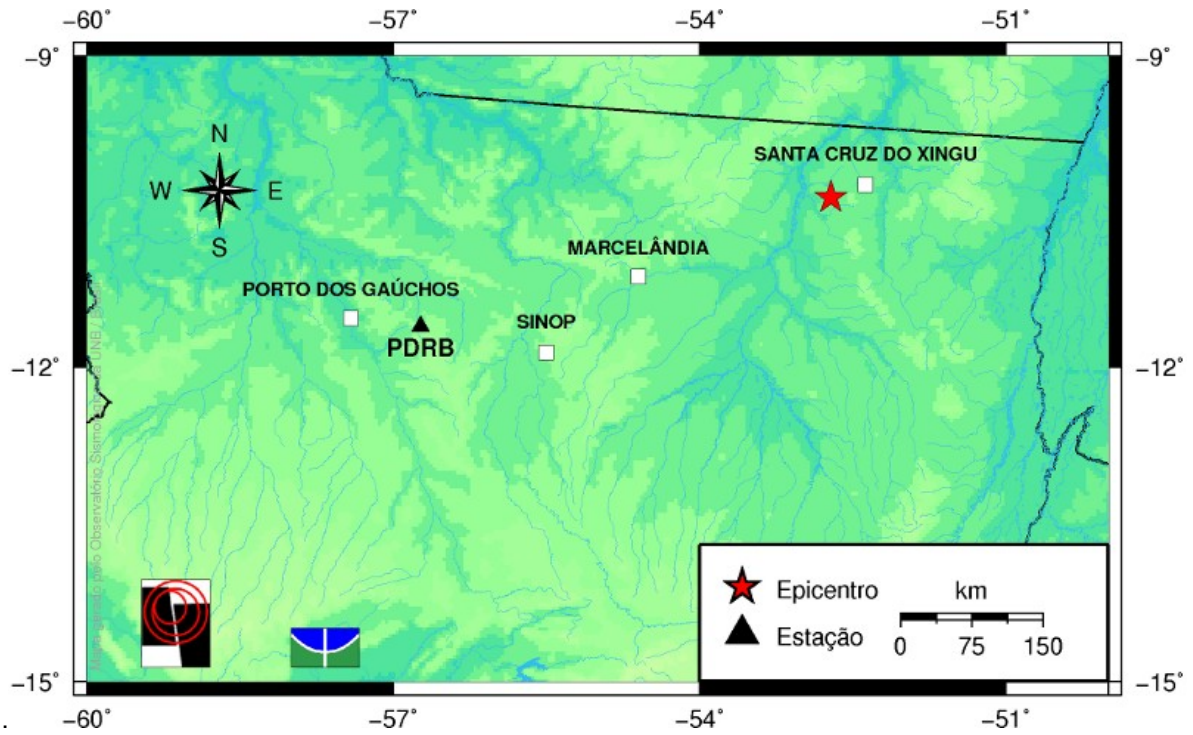
* Mapas: Kate Tomé de Sousa

* Coordenação Geral: Prof. George Sand L. A. de França

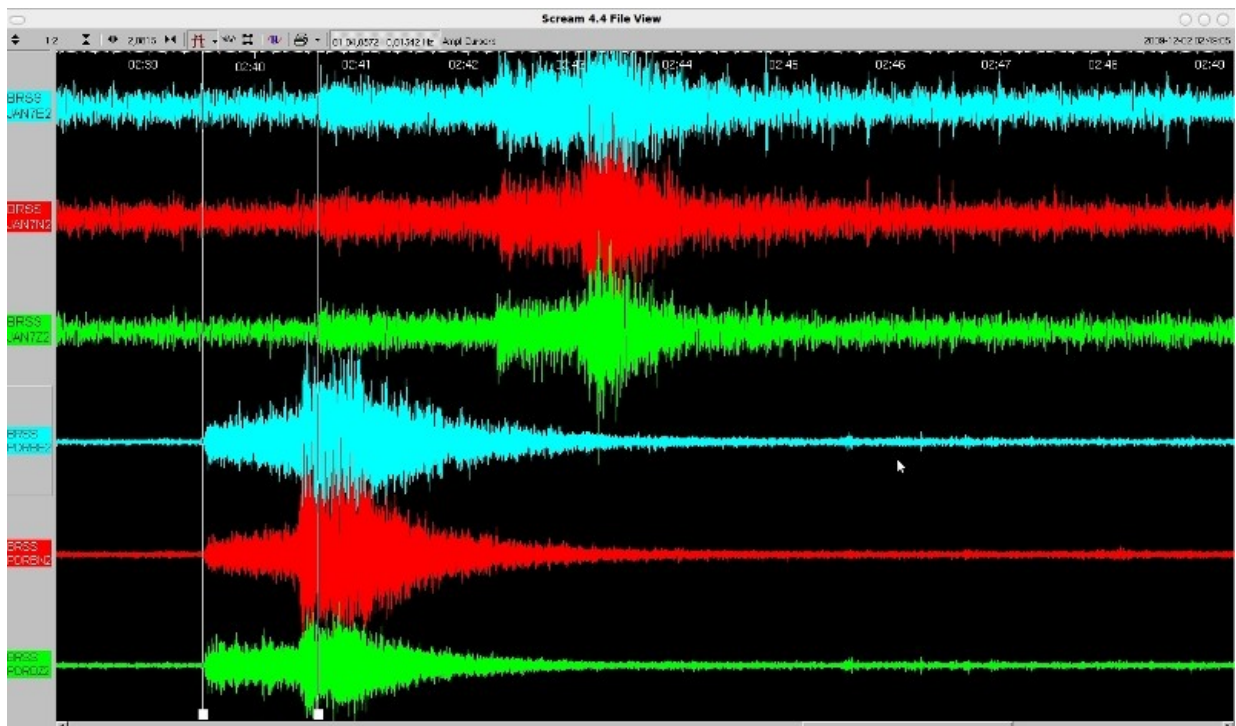
Imagens referentes ao evento



Mapa do Brasil com localização epicentral do sismo



Mapa com localização epicentral do sismo



Forma de onda do evento.

Boletim sísmico do evento ocorrido em

Data: 30 de dezembro de 2009 (364);

Hora do Evento: 16:41:33,0 (UTC);

Hora Local: 12:41:33,0 (UTC);

Dist.: \pm 178 km (PTGA);

Epicentro: próximo a Pres. Figueredo (AM);

Lat.: -2,33° - **Long.:** -59,76° (Erro: \pm 20 km) - **Prof.** 5 km (fixa);

Magnitude: 3.0 m_D .

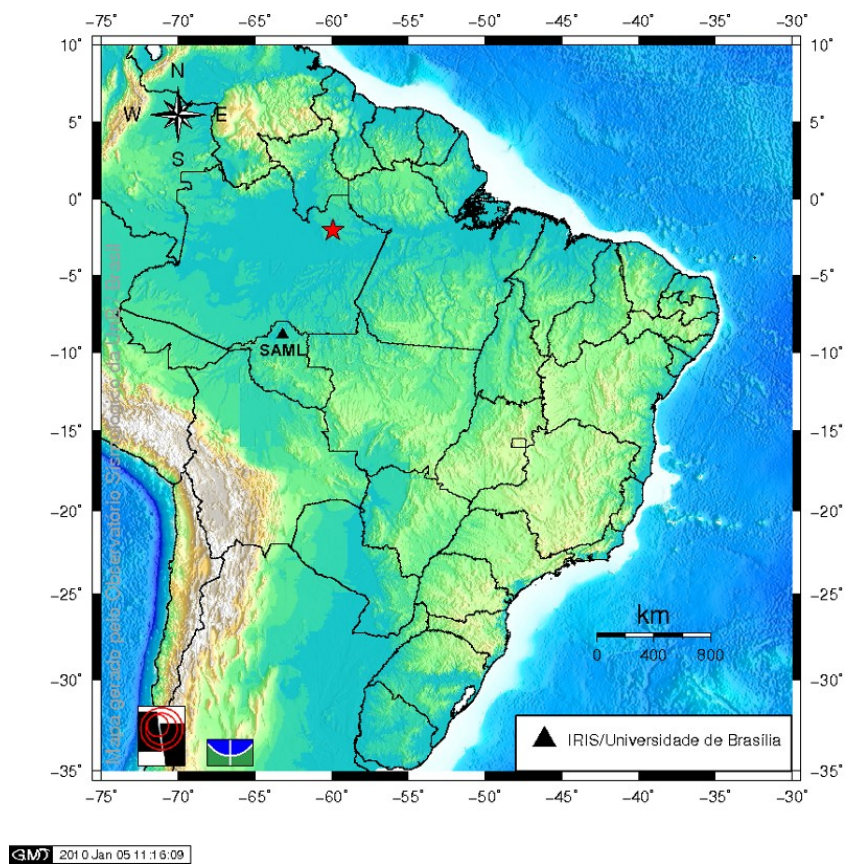
Equipe Responsável pelo boletim sísmico brasileiro (Sisbra)

* Analista Senior: Diogo Farrapo Albuquerque

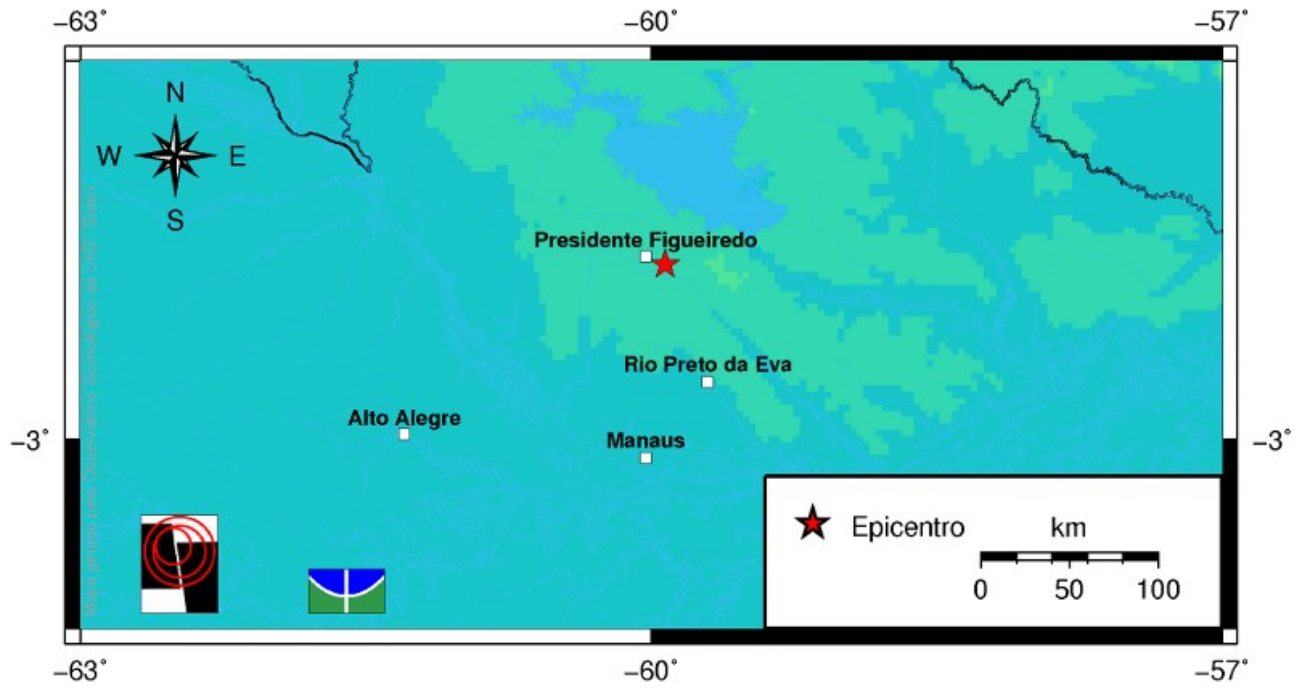
* Mapas: Kate Tomé de Sousa

* Coordenação Geral: Prof. George Sand L. A. de França

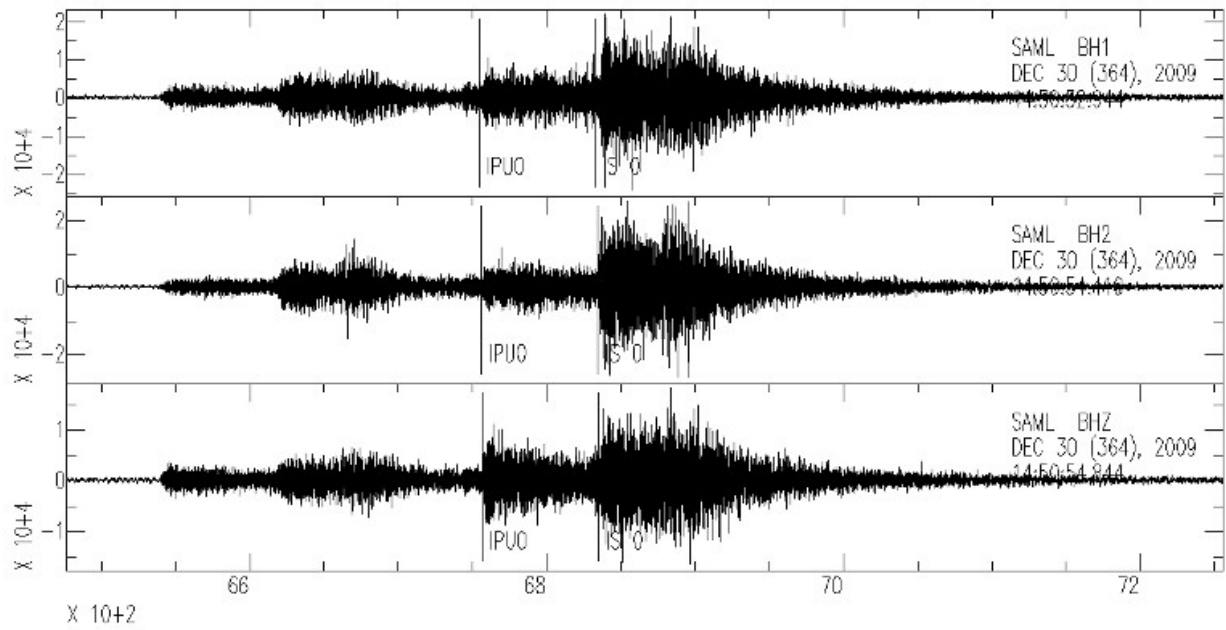
Imagens referentes ao evento



Mapa do Brasil com localização epicentral do sismo



Mapa com localização epicentral do sismo



Forma de onda do evento.