



RELATÓRIO CANA BRAVA Nº 26

NOVEMBRO/2008-JANEIRO/2009

CONTRATO FUB/TRACTEBEL

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Cristiano N. Chimpliganond
Prof. Mônica G. Von Huelsen

Editor/Revisor:

Prof. George Sand L. A de França

Brasília-DF, 20 de Março de 2009



Chefe do Observatório Sismológico

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

Professores/Pesquisadores

Prof. Lucas Vieira Barros, M. Sc.

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

Cristiano Naibert Chimpliganond, Geól. M. Sc.

Quadros Técnicos e Administrativos

Darlan Portela Fontenele

Edivonete Alvis Nunis, B.Sc.

Edna Leoni da Cunha Camilo, B.Sc.

Juraci Mario de Carvalho, B.Sc.

Maria Luzia de Freitas

Zilá das G. Oliveira Rodrigues, B.Sc

Extra-Quadro (Colaboradores)

André Luis Torres Pereira

Daniel de Farias Caixeta

Daniel Linhares da Silva

Francimilton Salustiano da Silva

Kate Tomé de Sousa

Lucas Paes Moreira, Eng. M. Sc.

Sidinei Sebastião Tomás, Eng. B.Sc.

Bolsista

Anderson Dourado Rodrigues da Silva

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	1
2.FUNIONAMENTO DAS ESTAÇÕES.....	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.....	10
3.2.Eventos desencadeados pelo Reservatório de Cana Brava.....	14
3.3.Eventos naturais locais.....	14
3.4.Eventos naturais regionais.....	16
3.5. Telessismos.....	20
4.RESUMO DA ATIVIDADE SÍSMICA DETECTADA NO ANO DE 2007.....	21
5.RESUMO DA ATIVIDADE SÍSMICA DETECTADA NO ANO DE 2008.....	23
6.CONCLUSÃO.....	25
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
ANEXO 1 – Relação de Telessismos.....	27
ANEXO 2 - Boletim sísmico de evento ocorrido no trimestre.....	30
Evento próximo a Paranã/TO.....	31

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 período de novembro de 2008 a janeiro de 2009, pela Rede Sismográfica local de Cana Brava (RSLCB), composta pela Estação CAN3, a qual registrou, no período, 119 (cento e dezenove) eventos locais artificiais (explosões), dos quais 106 (cento e seis) realizados pela Mineradora SAMA; 72 (setenta e dois) eventos regionais artificiais; 2 (dois) eventos locais naturais; 4 (quatro) eventos regionais naturais e 6 (seis) telessismos (Anexo 1).

Assim, de acordo com a Tractebel, este relatório retoma a emissão dos relatórios técnicos, referentes ao período de novembro de 2008 a janeiro de 2009.

Os itens 4 e 5 apresentam os resumos das atividades sísmicas detectadas pelas estações da RSLCB nos anos de 2007 e 2008, respectivamente.

Na análise dos dados produzidos pelas estações da RSLCB foi utilizado o programa SAC (Tapley & Tull, 1991).

No Anexo 2 é apresentada cópia de Boletim Sísmico emitido pelo SIS/UnB sobre evento sísmico ocorrido nas proximidades da cidade de Paranã/TO.

2. FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES

Nesse período, a Estação CAN3 apresentou desempenho operacional satisfatório, tendo funcionado em todo o trimestre, com exceção do período que vai de 13 a 16 de novembro/2008. Foi detectada a presença de ruídos na Estação, frequentemente no período noturno, dificultando a análise dos dados.

TABELA 1 – Desempenho operacional da Estação Sismográfica CAN3 no período de novembro/2008-janeiro/2009.

Estação	Novembro										Dezembro										Janeiro											
CAN3	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
	11	12	+	+	+	+	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
											31											31										

Legenda:

(+) A Estação não funcionou.

3. EVENTOS REGISTRADOS NO TRIMESTRE

3.1. Eventos artificiais (explosões)

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 191 (cento e noventa e um) eventos artificiais, sendo 106 (cento e seis) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, localizada no município de Minaçu/GO. Também foram detectados outros 13 (treze) eventos artificiais locais e 72 (setenta e duas) explosões regionais não localizadas.

3.1.1. Explosões efetuadas pela Mineradora SAMA

Os 106 (cento e seis) eventos artificiais, explosões efetuadas pela Mineradora SAMA, detectados pela Estação CAN3, no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009, estão listados na Tabela 2. A Figura 1 apresenta o mapa com a faixa epicentral para esses eventos artificiais, definida pelas distâncias epicentrais mínima de 41km e máxima de 55km.

TABELA 2 – Explosões realizadas pela Mineradora SAMA, em Minaçu/GO, registradas pela Estação CAN3 no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009.

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	03/11/08	CAN3	13:39:11,0	5,9	48	2,0
2	03/11/08	CAN3	15:05:47,2	6,0	49	2,3
3	03/11/08	CAN3	15:14:57,0	6,1	50	1,4
4	04/11/08	CAN3	14:44:58,1	6,1	50	1,6
5	04/11/08	CAN3	15:00:27,9	5,6	45	1,7
6	04/11/08	CAN3	15:06:35,0	6,0	49	1,8
7	05/11/08	CAN3	13:14:56,9	5,9	48	1,8
8	06/11/08	CAN3	14:05:10,7	5,7	46	1,9
9	06/11/08	CAN3	14:20:56,1	6,4	52	2,2
10	06/11/08	CAN3	14:31:29,0	6,0	49	2,1
11	07/11/08	CAN3	15:06:20,4	5,3	43	-
12	07/11/08	CAN3	15:17:06,0	6,0	49	1,7
13	07/11/08	CAN3	15:31:49,3	6,1	50	1,7
14	10/11/08	CAN3	13:43:10,7	5,7	46	1,8
15	10/11/08	CAN3	15:03:19,0	5,7	46	1,8
16	11/11/08	CAN3	15:06:41,2	5,9	48	1,3
17	11/11/08	CAN3	15:07:02,5	6,0	49	1,6
18	11/11/08	CAN3	15:20:25,6	5,9	48	1,7

TABELA 2 – Continuação

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m _D)
19	17/11/08	CAN3	13:28:51,4	6,0	49	1,8
20	17/11/08	CAN3	15:11:55,9	5,0	41	1,8
21	17/11/08	CAN3	15:27:30,9	5,5	45	1,6
22	18/11/08	CAN3	13:33:26,5	5,9	48	2,2
23	18/11/08	CAN3	13:45:11,5	5,7	47	1,8
24	18/11/08	CAN3	15:24:29,9	5,7	47	1,4
25	19/11/08	CAN3	17:05:18,0	5,9	48	1,5
26	19/11/08	CAN3	17:33:22,0	5,7	46	1,3
27	19/11/08	CAN3	17:33:46,8	5,9	48	1,7
28	20/11/08	CAN3	13:30:06,3	5,7	47	2,6
29	20/11/08	CAN3	16:24:37,3	5,6	46	1,4
30	21/11/08	CAN3	13:38:40,0	5,9	48	1,6
31	21/11/08	CAN3	15:32:24,9	6,5	53	1,5
32	25/11/08	CAN3	13:18:45,9	5,7	47	2,1
33	25/11/08	CAN3	13:37:23,0	5,6	46	2,4
34	25/11/08	CAN3	14:56:50,6	5,8	47	2,2
35	25/11/08	CAN3	15:10:16,3	5,8	47	1,8
36	26/11/08	CAN3	15:01:14,2	6,0	49	1,7
37	26/11/08	CAN3	15:16:00,2	6,0	49	1,8
38	26/11/08	CAN3	15:24:00,8	5,6	45	1,6
39	27/11/08	CAN3	12:54:23,7	5,8	48	1,8
40	27/11/08	CAN3	14:29:12,1	6,1	50	1,8
41	28/11/08	CAN3	17:06:03,3	6,1	50	1,7
42	28/11/08	CAN3	17:22:30,2	6,7	55	1,6
43	28/11/08	CAN3	17:38:56,7	6,2	51	1,5
44	28/11/08	CAN3	17:54:14,4	5,8	48	1,6
45	03/12/08	CAN3	12:52:42,8	5,0	41	1,9
46	05/12/08	CAN3	14:07:13,9	6,3	51	2,1
47	05/12/08	CAN3	14:20:19,3	5,9	48	1,6
48	05/12/08	CAN3	15:54:40,8	6,1	50	1,8
49	10/12/08	CAN3	13:32:45,9	5,7	46	1,9
50	11/12/08	CAN3	14:17:33,2	5,6	46	1,9
51	12/12/08	CAN3	13:47:23,8	6,2	51	2,5
52	15/12/08	CAN3	15:08:30,8	5,6	45	1,9
53	15/12/08	CAN3	15:25:24,9	6,5	53	2,0
54	15/12/08	CAN3	15:38:15,7	5,5	45	1,8
55	15/12/08	CAN3	16:09:10,3	6,1	50	2,2
56	16/12/08	CAN3	13:22:17,9	5,8	47	2,1
57	17/12/08	CAN3	12:40:13,0	6,1	50	2,1
58	18/12/08	CAN3	18:11:10,6	5,6	46	1,7
59	18/12/08	CAN3	19:23:27,9	6,4	53	1,6
60	19/12/08	CAN3	12:47:59,4	6,3	52	2,2
61	28/12/08	CAN3	17:36:00,0	5,6	46	1,6
62	30/12/08	CAN3	18:05:57,2	5,5	45	1,9
63	02/01/09	CAN3	14:49:13,0	5,8	48	2,0

TABELA 2 – Continuação

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m _D)
64	02/01/09	CAN3	14:59:20,0	6,2	51	2,0
65	05/01/09	CAN3	14:07:09,1	5,8	48	1,9
66	05/01/09	CAN3	20:44:47,4	5,6	46	2,0
67	06/01/09	CAN3	13:10:00,1	5,7	47	1,9
68	06/01/09	CAN3	16:02:53,7	6,0	49	2,0
69	07/01/09	CAN3	12:57:52,2	6,1	50	2,1
70	07/01/09	CAN3	13:11:13,1	5,6	46	2,0
71	09/01/09	CAN3	13:58:10,0	5,7	47	2,0
72	09/01/09	CAN3	14:42:40,0	6,2	51	2,0
73	09/01/09	CAN3	14:57:53,8	6,2	51	2,1
74	12/01/09	CAN3	13:56:59,4	5,9	48	1,9
75	12/01/09	CAN3	14:10:08,2	5,7	47	2,1
76	12/01/09	CAN3	14:50:10,4	6,0	49	2,1
77	13/01/09	CAN3	13:38:44,9	5,8	48	1,8
78	13/01/09	CAN3	13:50:43,9	5,4	44	2,4
79	14/01/09	CAN3	14:08:48,7	6,4	52	2,1
80	14/01/09	CAN3	14:21:15,8	5,3	43	2,3
81	15/01/09	CAN3	15:10:35,6	6,1	50	2,2
82	16/01/09	CAN3	14:18:43,4	5,9	48	2,3
83	16/01/09	CAN3	15:30:36,9	6,0	49	2,1
84	16/01/09	CAN3	15:45:38,8	6,1	50	2,2
85	19/01/09	CAN3	14:13:41,5	6,0	49	1,8
86	19/01/09	CAN3	14:14:03,7	5,8	48	2,0
87	19/01/09	CAN3	15:12:48,0	5,7	47	1,9
88	20/01/09	CAN3	13:18:22,4	5,2	43	2,0
89	21/01/09	CAN3	14:59:05,9	5,9	48	2,4
90	21/01/09	CAN3	14:48:05,4	5,7	47	2,2
91	22/01/09	CAN3	13:42:40,8	5,7	47	2,0
92	22/01/09	CAN3	13:43:12,7	5,8	48	2,0
93	22/01/09	CAN3	14:04:50,7	5,2	43	2,3
94	23/01/09	CAN3	13:22:56,2	5,7	47	1,9
95	23/01/09	CAN3	15:11:15,1	5,6	46	2,0
96	23/01/09	CAN3	15:12:48,0	5,9	48	2,2
97	26/01/09	CAN3	14:48:05,1	5,7	47	2,4
98	27/01/09	CAN3	18:28:41,6	6,5	53	2,2
99	27/01/09	CAN3	18:47:43,7	6,1	50	2,1
100	28/01/09	CAN3	13:51:37,3	5,9	48	1,7
101	28/01/09	CAN3	14:07:24,8	5,5	45	2,2
102	28/01/09	CAN3	16:21:12,3	5,8	48	2,2
103	28/01/09	CAN3	16:50:14,0	5,4	44	2,3
104	30/01/09	CAN3	14:52:31,3	5,7	47	2,4
105	30/01/09	CAN3	15:02:45,6	5,4	44	2,5
106	30/01/09	CAN3	15:11:05,7	6,0	49	2,3

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

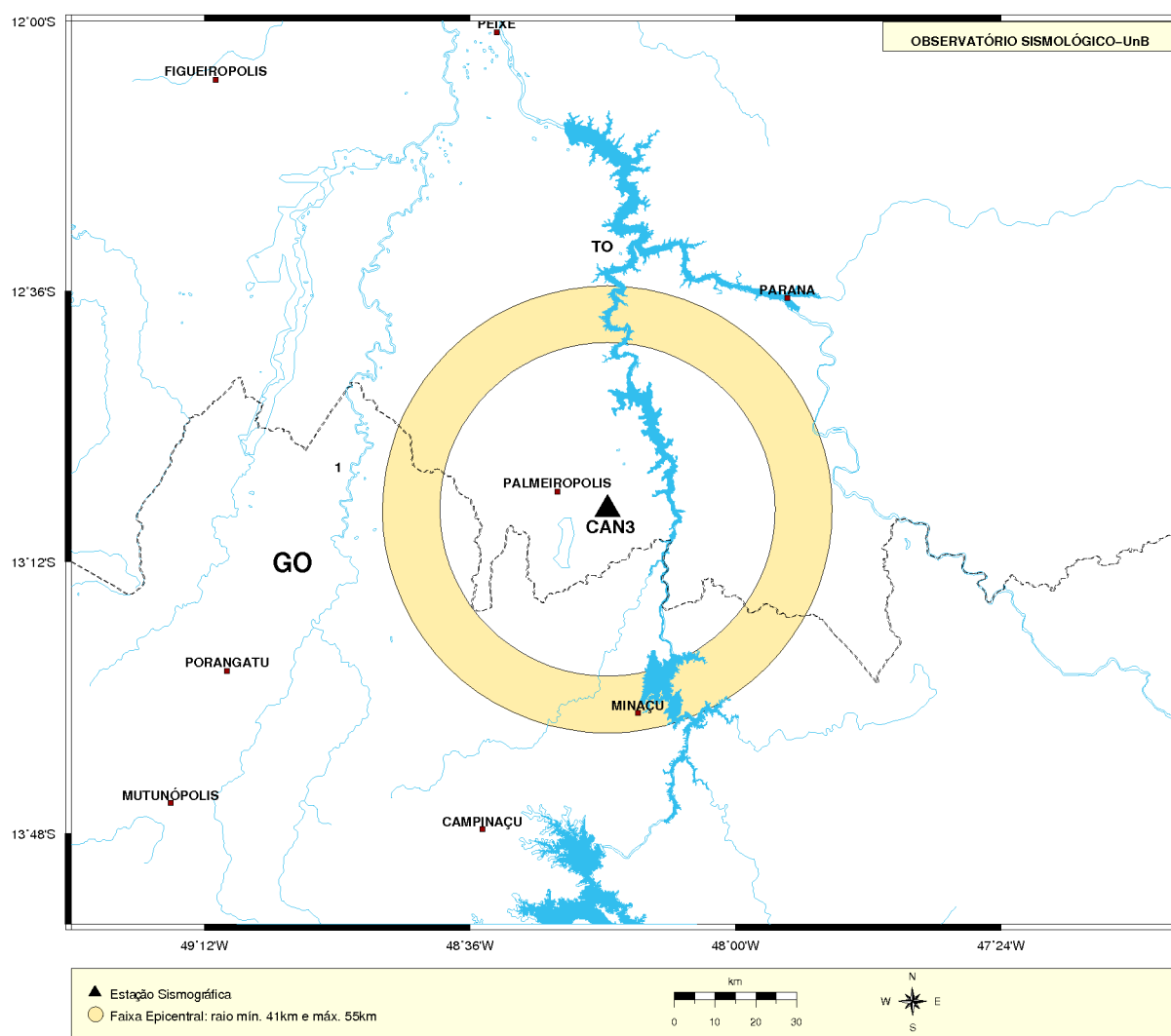


FIGURA 1 – Mapa com a faixa epicentral dos eventos locais artificiais, explosões da Mineradora SAMA, detectadas pela Estação CAN3 no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009.

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

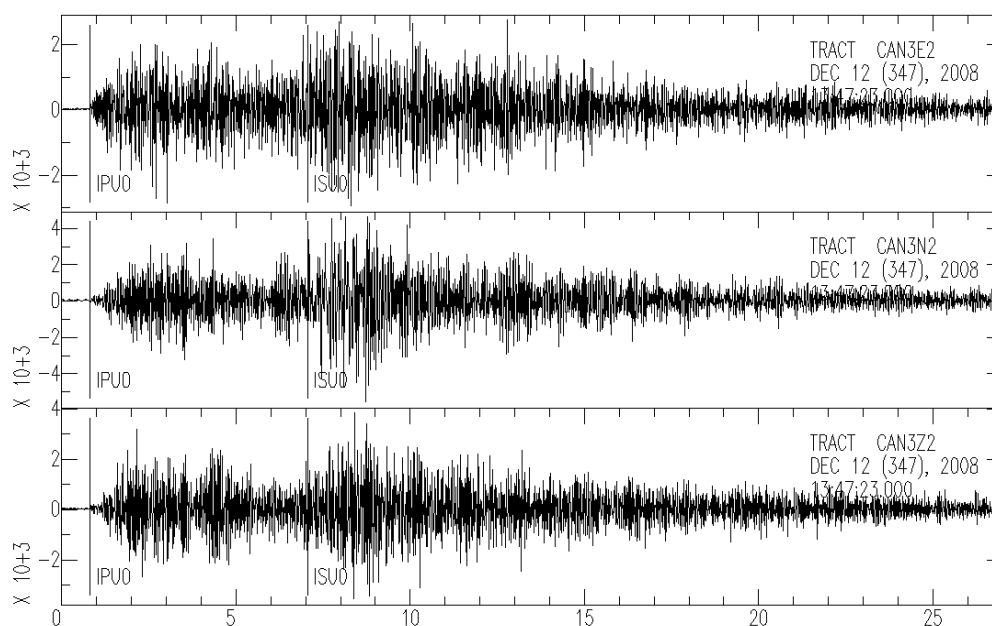


FIGURA 2 – Registro, na Estação CAN3, da explosão detectada no dia 12/12/2008, às 13:47:23,8 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N°51, Tabela 2).

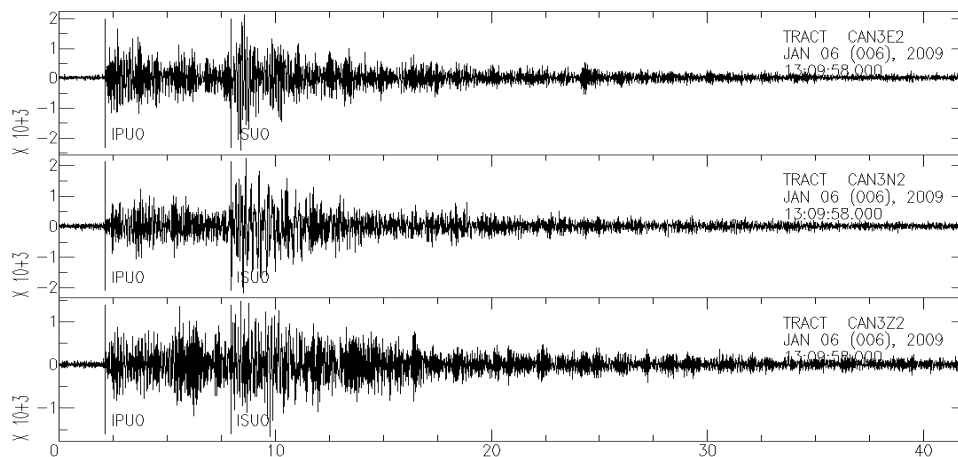


FIGURA 3 – Registro, na Estação CAN3, da explosão detectada no dia 06/01/2009, às 13:10:00,1 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (evento N°67, Tabela 2).

3.1.2. Eventos artificiais locais

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou outros 13 (treze) eventos artificiais locais, além daqueles efetuados pela Mineradora SAMA. A Tabela 3 mostra os parâmetros sísmicos desses eventos, os quais não foram localizados, devido a insuficiência de dados.

TABELA 3 – Parâmetros sísmicos de eventos artificiais locais não localizados detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009.

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	04/11/08	CAN3	20:01:01,2	3,5	28	2,0
2	05/11/08	CAN3	14:36:50,3	3,8	31	1,5
3	06/11/08	CAN3	15:20:53,2	3,2	26	2,2
4	07/11/08	CAN3	19:43:04,3	11,2	91	1,7
5	08/11/08	CAN3	19:39:35,1	10,6	87	1,4
6	11/11/08	CAN3	20:44:51,5	3,6	29	1,6
7	20/11/08	CAN3	19:33:23,2	3,9	32	2,2
8	21/11/08	CAN3	15:57:34,6	10,7	87	2,5
9	21/11/08	CAN3	20:36:26,8	2,3	18	1,3
10	22/11/08	CAN3	17:32:11,3	7,4	61	1,6
11	11/12/08	CAN3	14:04:35,2	4,2	35	2,2
12	16/12/08	CAN3	18:04:47,5	3,8	31	2,0
13	23/12/08	CAN3	10:00:43,6	4,4	36	1,4

A Figura 4 apresenta o registro, na Estação CAN3, da forma de onda de evento artificial local detectado no trimestre (evento N° 11, Tabela 3).

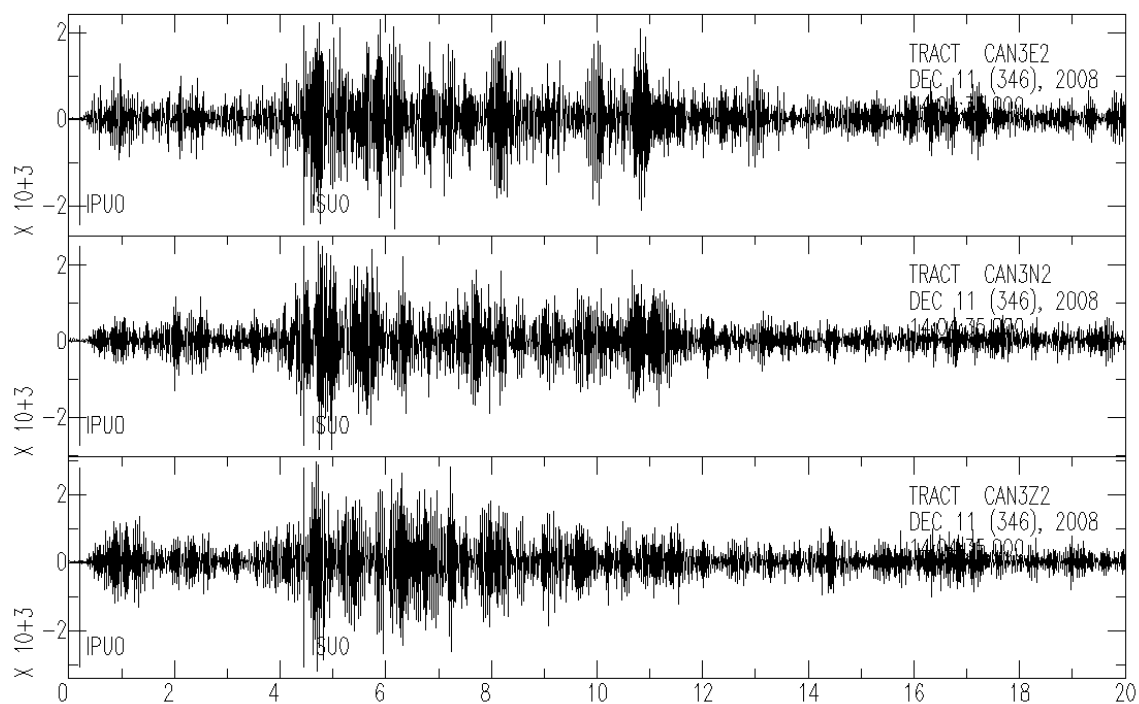


FIGURA 4 – Registro na Estação CAN3, da forma de onda de evento artificial local ocorrido no dia 11/12/2008, registrado às 14:04:35,2 (UTC) .

3.1.3. Eventos artificiais regionais

Durante o trimestre a Estação CAN3 registrou 72 (setenta e dois) eventos artificiais regionais cujos parâmetros sísmicos estão mostrados na Tabela 4 e suas distâncias epicentrais encontram-se na Figura 5.

TABELA 4 – Parâmetros sísmicos dos eventos artificiais regionais detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro de 2008 a janeiro de 2009.

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	01/11/08	CAN3	14:17:18,2	19,0	155	2,1
2	03/11/08	CAN3	14:49:28,4	19,2	157	2,5
3	04/11/08	CAN3	14:39:39,1	19,2	157	2,0
4	04/11/08	CAN3	14:45:54,3	19,3	158	2,3
5	04/11/08	CAN3	18:16:20,4	23,2	190	2,3
6	05/11/08	CAN3	14:41:54,7	19,2	157	2,2
7	06/11/08	CAN3	14:39:36,3	18,2	149	2,2
8	06/11/08	CAN3	18:04:05,8	18,9	155	2,2
9	06/11/08	CAN3	15:06:47,1	19,2	157	2,1
10	07/11/08	CAN3	15:16:22,1	19,4	158	-
11	07/11/08	CAN3	18:36:40,4	22,6	185	1,9
12	08/11/08	CAN3	14:01:02,9	23,5	192	2,4
13	08/11/08	CAN3	14:31:06,9	19,3	158	2,2
14	09/11/08	CAN3	14:33:34,6	19,4	159	2,4
15	11/11/08	CAN3	14:57:51,9	19,1	157	2,4
16	18/11/08	CAN3	12:34:52,2	19,8	162	2,5
17	18/11/08	CAN3	15:00:00,9	19,2	157	2,0
18	19/11/08	CAN3	14:55:43,4	18,8	154	1,9
19	20/11/08	CAN3	13:59:07,4	30,8	252	2,7
20	20/11/08	CAN3	14:01:12,3	24,8	203	2,3
21	22/11/08	CAN3	15:10:22,8	18,9	155	2,1
22	25/11/08	CAN3	14:22:22,8	19,2	157	2,5
23	25/11/08	CAN3	14:24:29,9	18,5	151	2,0
24	26/11/08	CAN3	14:45:10,3	19,0	156	1,9
25	28/11/08	CAN3	12:52:23,8	23,4	191	2,2
26	28/11/08	CAN3	14:57:22,9	24,7	202	2,0
27	28/11/08	CAN3	15:18:52,2	19,1	156	2,4
28	29/11/08	CAN3	15:10:23,3	18,5	151	1,8
29	29/11/08	CAN3	15:12:06,2	18,8	154	1,9
30	29/11/08	CAN3	15:15:54,5	18,9	154	2,0
31	01/12/08	CAN3	15:02:11,1	19,3	158	2,6

TABELA 4 – Continuação

Nº	Data DD/MM/AA	Estação	Hora do	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m _D)
			Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S			
32	02/12/08	CAN3	14:41:43,0	19,3	158	2,4
33	03/12/08	CAN3	14:41:12,3	19,0	156	2,6
34	05/12/08	CAN3	14:41:04,3	19,0	156	-
35	06/12/08	CAN3	14:21:04,9	22,8	187	2,3
36	06/12/08	CAN3	14:43:33,6	19,7	161	-
37	07/12/08	CAN3	14:57:15,4	19,3	158	2,5
38	09/12/08	CAN3	14:38:02,5	18,9	155	-
39	11/12/08	CAN3	14:27:17,7	18,8	154	2,5
40	12/12/08	CAN3	14:36:21,3	19,3	158	-
41	13/12/08	CAN3	14:30:50,9	19,2	157	2,5
42	15/12/08	CAN3	14:33:46,4	19,1	157	2,5
43	17/12/08	CAN3	15:25:39,1	19,4	159	2,4
44	17/12/08	CAN3	15:26:16,2	19,0	155	2,6
45	18/12/08	CAN3	13:25:40,4	35,0	286	-
46	18/12/08	CAN3	13:27:04,4	26,6	217	2,4
47	18/12/08	CAN3	14:50:35,0	19,3	158	2,6
48	18/12/08	CAN3	14:55:13,5	19,5	159	-
49	19/12/08	CAN3	14:43:38,8	19,1	156	2,3
50	20/12/08	CAN3	15:06:27,7	13,1	107	-
51	21/12/08	CAN3	14:36:36,9	19,4	158	2,4
52	22/12/08	CAN3	14:58:00,4	19,6	160	2,6
53	23/12/08	CAN3	15:18:07,2	19,3	158	2,7
54	24/12/08	CAN3	15:08:24,6	19,2	158	-
55	24/12/08	CAN3	15:09:03,8	19,2	157	2,3
56	25/12/08	CAN3	14:28:28,9	19,3	158	2,2
57	26/12/08	CAN3	14:41:21,6	19,8	162	2,3
58	27/12/08	CAN3	15:07:10,4	19,1	156	-
59	28/12/08	CAN3	14:32:18,6	19,1	157	2,4
60	29/12/08	CAN3	15:23:33,2	19,4	159	2,1
61	30/12/08	CAN3	14:24:52,0	19,6	160	2,2
62	31/12/08	CAN3	14:41:53,5	19,2	157	2,6
63	06/01/09	CAN3	14:48:37,6	19,4	159	2,4
64	07/01/09	CAN3	15:02:58,8	19,3	158	2,4
65	09/01/09	CAN3	14:27:17,0	17,8	149	2,7
66	10/01/09	CAN3	14:35:46,0	19,4	163	2,4
67	15/01/09	CAN3	14:39:42,9	19,2	162	2,4
68	19/01/09	CAN3	14:55:16,5	16,7	138	2,4
69	23/01/09	CAN3	15:36:47,2	19,3	163	2,6
70	26/01/09	CAN3	14:40:01,4	15,9	131	3,3
71	28/01/09	CAN3	14:58:39,0	19,4	163	2,7
72	30/01/09	CAN3	14:54:59,5	17,7	148	2,7

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 107 km e máxima de 286 km.

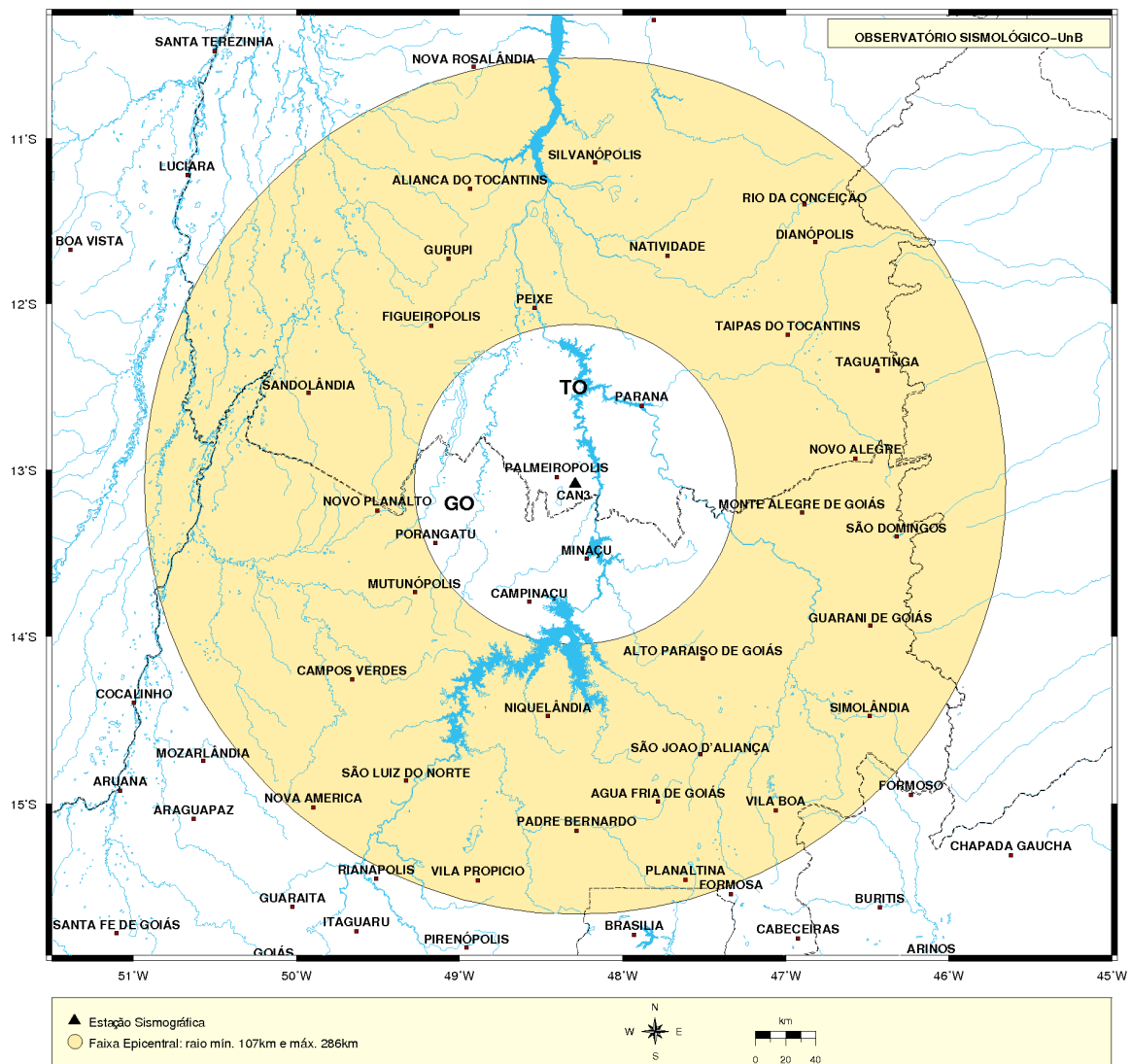


FIGURA 5 – Mapa com a faixa epicentral dos eventos regionais artificiais (prováveis explosões) detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009.

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

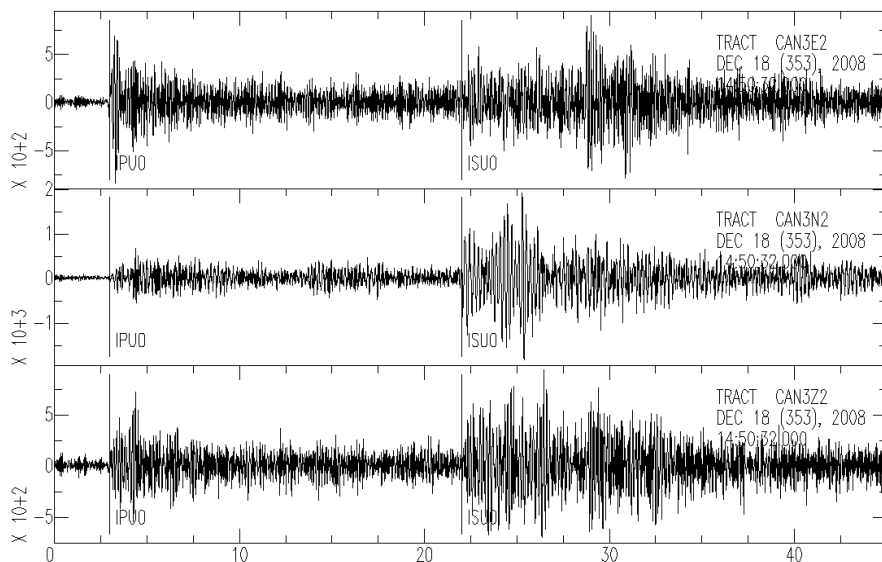


FIGURA 7 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do evento artificial regional, ocorrido no dia 18/12/2008, registrado às 14:50:35,0 (UTC) (evento N°47, Tabela 4).

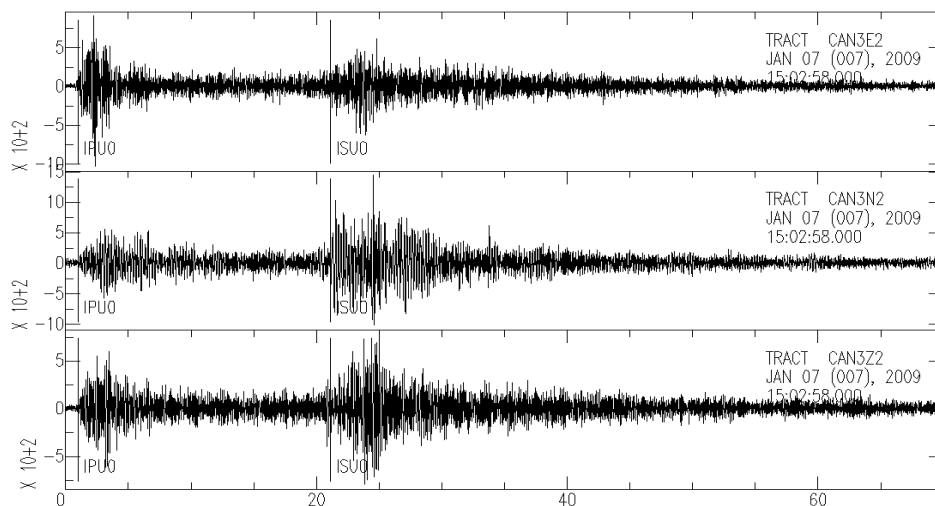


FIGURA 8 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento artificial regional, ocorrido no dia 07/01/2009, registrado às 15:02:58,8 (UTC) (evento N° 64, Tabela 4).

3.2. Eventos desencadeados pelo Reservatório de Cana Brava

No período de novembro de 2008 a janeiro de 2009 não foi detectado nenhum evento sísmico que pudesse ser associado ao Reservatório de Cana Brava.

3.3. Eventos naturais locais

No período de novembro de 2008 a janeiro de 2009 foram registrados, pela Estação CAN3, 2 (dois) eventos locais naturais.

O primeiro tremor natural ocorreu no dia 13 de dezembro de 2008, às 07:06:42,6 (UTC), com magnitude calculada em 1,7 m_D . Entretanto, não foi possível localizar seu epicentro por insuficiência de dados, e o seu círculo epicentral é apresentado na Figura 8.

O segundo tremor foi registrado no dia 28 de dezembro de 2008, às 05:07:30,8 (UTC), com magnitude calculada de 2,3 m_D . Esse sismo foi detectado pelas estações CAN3 e BDFB, cujos dados foram utilizadas para a localização do seu epicentro localizado próximo à cidade de Paranã/TO. Como mostra o mapa da Figura 8.

Em virtude da ocorrência desse tremor, o Observatório Sismológico emitiu à época, em seu site (www.obsis.unb.br), um Boletim Sísmico com informações a respeito do evento. Uma cópia desse Boletim é apresentada no Anexo 2.

TABELA 5 - Parâmetros sísmicos dos eventos locais naturais detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2008-janeiro/2009.

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_D)	Epicentro
1	13/12/08	CAN3	07:06:51,2	07:06:42,6	5,4	44	1,7	-
2	28/12/08	CAN3 BDFB	05:07:30,8 05:08:05,4	05:07:18,7	9,5 34,9	78 286	2,3	Próx. a Paraná/TO Lat: 12,62°S Long: 47,48°W

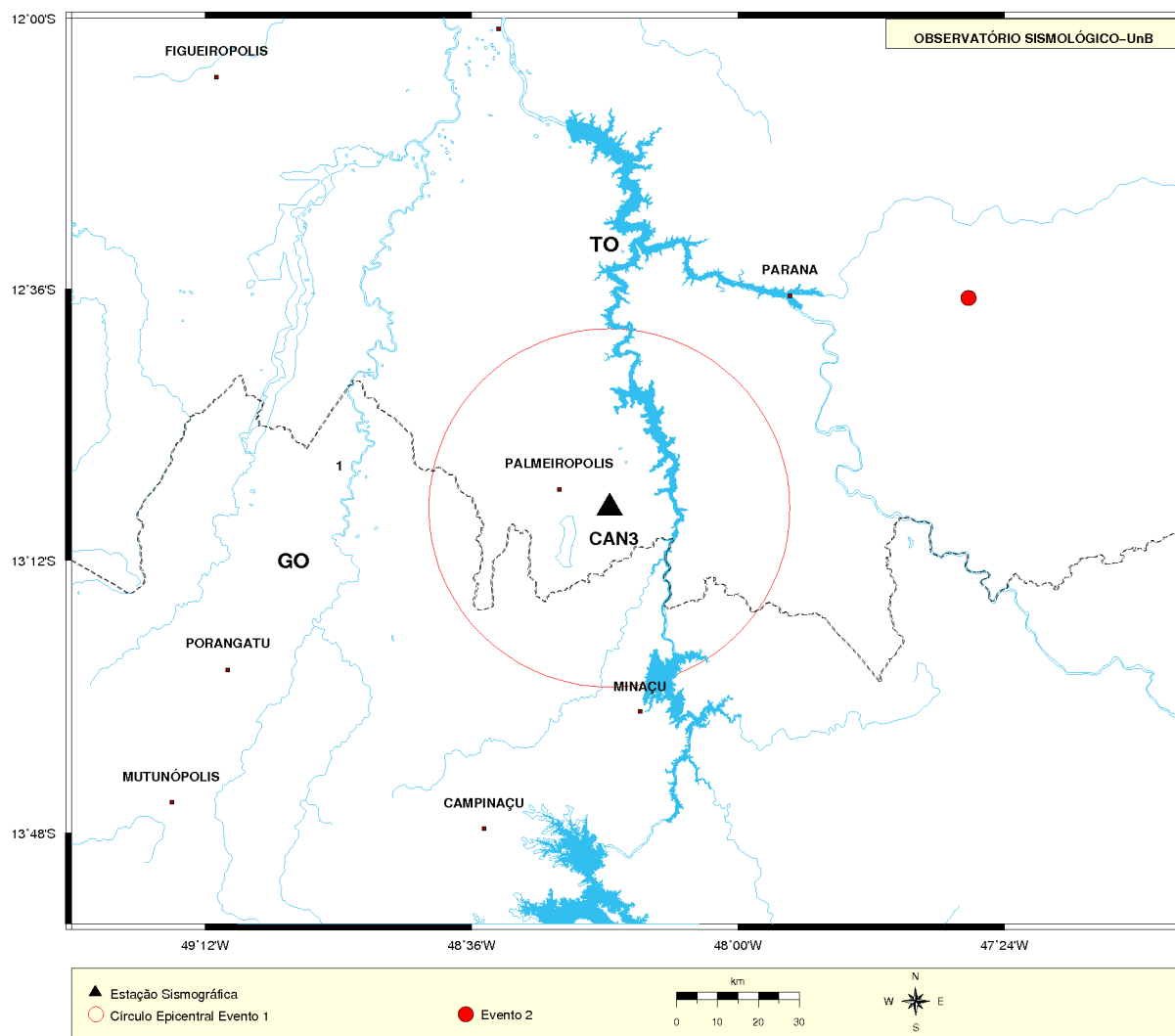


FIGURA 8 – Mapa com epicentro e círculo epicentral dos eventos naturais locais detectados pela Estação CAN3 no trimestre novembro/2008-janeiro/2009.

A Figura 9 apresenta o registro, na Estação CAN3, do evento natural local ocorrido no dia 28/12/2008, às 05:07:18,7 (UTC) (evento N°2, Tabela 2).

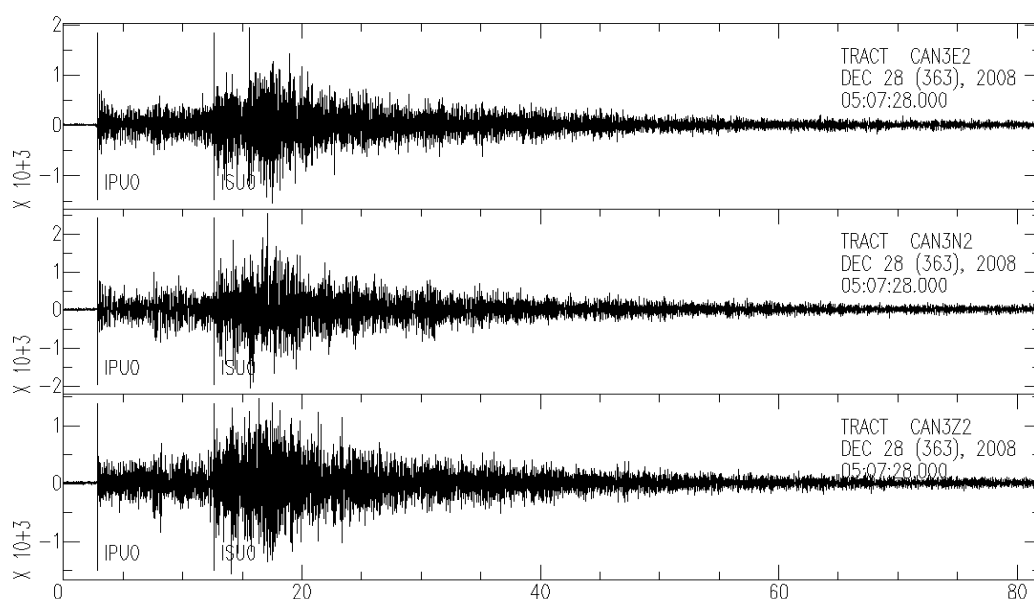


FIGURA 9 – Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do evento natural local, ocorrido no dia 28/12/2008, às 05:07:18,7 (UTC) (evento N^o2, Tabela 5).

3.4. Eventos naturais regionais

No período de novembro de 2008 a janeiro de 2009 a Estação CAN3 registrou 4 (quatro) eventos regionais naturais, cujos parâmetros sísmicos estão listados na Tabela 6.

O segundo abalo sísmico da Tabela 6 ocorreu no dia 30 de novembro de 2008, às 01:27:14,9 (UTC), com magnitude calculada de 2,7 m_R . Esse sismo foi detectado pela Estação CAN3 e também por estações sismográficas adjacentes, cujos dados foram utilizados para a determinação de seu epicentro, localizado na divisa entre os estados da Bahia e do Tocantins em uma região a 40km da cidade de Taguatinga/TO.

O quarto evento da Tabela 6 ocorreu no dia 31 de janeiro de 2009, às 02:50:58,5 (UTC), com magnitude calculada de 2,6 m_R . Esse sismo foi detectado também por outras estações sismográficas. Seu epicentro localiza-se próximo à cidade de Correntina/BA.

A Figura 10 mostra o mapa com os epicentros e círculos epicentrais dos eventos regionais naturais detectados no trimestre.

TABELA 6 - Parâmetros sísmicos dos eventos regionais naturais detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009.

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_D)	Epicentro
1	19/11/08	CAN3	09:06:29,1	09:05:53,8	22,0	180	2,1	-
2	30/11/08	CAN3	01:28:04,4	01:27:14,9	30,7	252	2,7 m_R	Lat: 12,28°S Long: 46,1°W
		BRA7	01:28:26,8		45,1	370		
3	07/12/08	CAN3	09:16:23,9	09:15:51,1	20,4	167	2,5	-
4	31/01/09	CAN3	02:51:53,5	02:50:58,5	41,9	403	2,6 m_R	Lat: 13,72°S Long: 44,73°W
		BDFB	02:51:56,3		43,0	415		

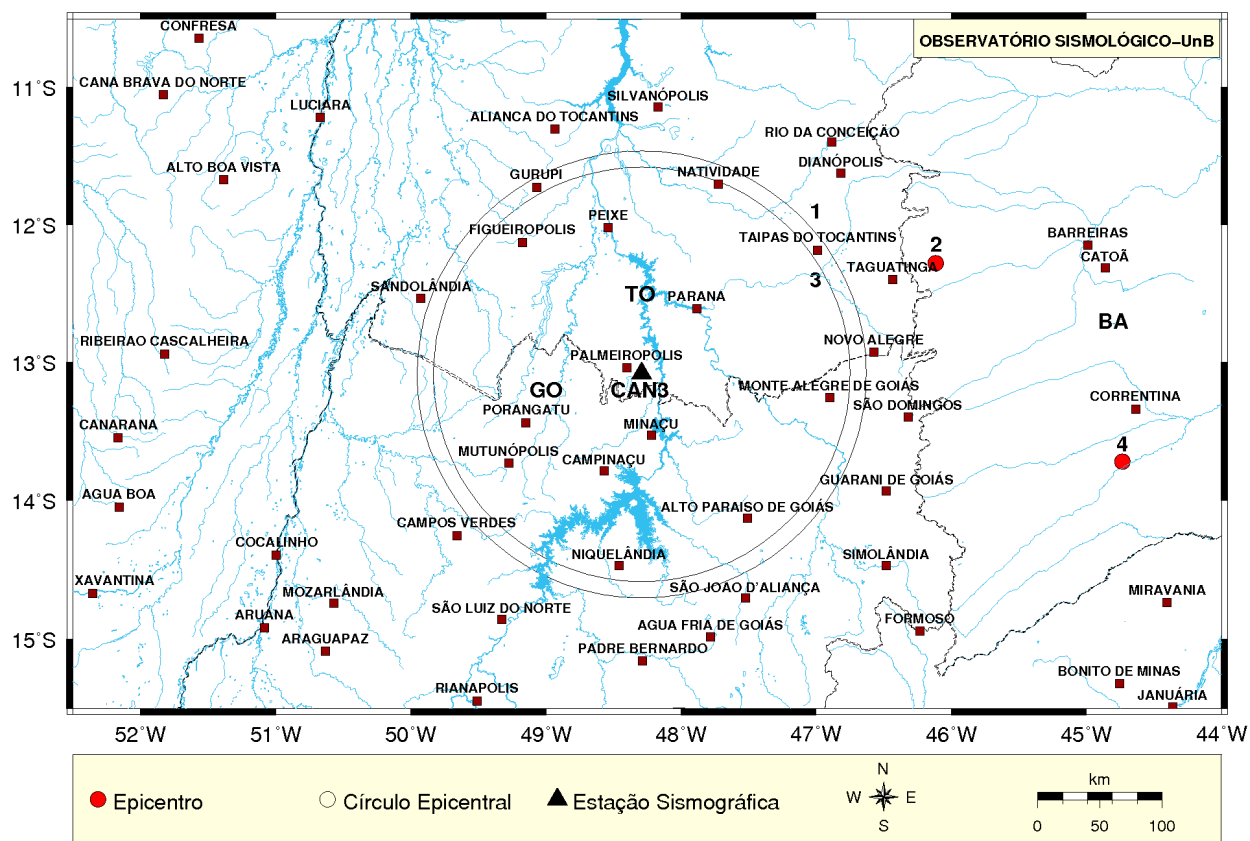


FIGURA 10– Mapa com os círculos epicentrais e epicentros dos eventos regionais naturais detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009.

As figuras 11 e 12 apresentam os registros, na Estação CAN3, das formas de onda de dois eventos regionais naturais detectados no trimestre.

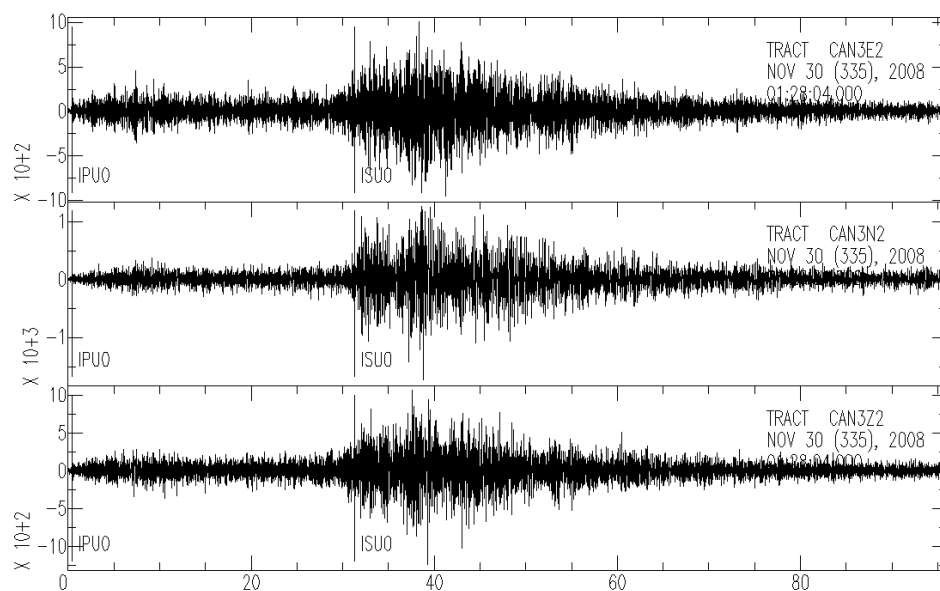


FIGURA 11– Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural regional, ocorrido no dia 30/11/2008, às 01:27:14,9 (UTC) (evento N°2, Tabela 6).

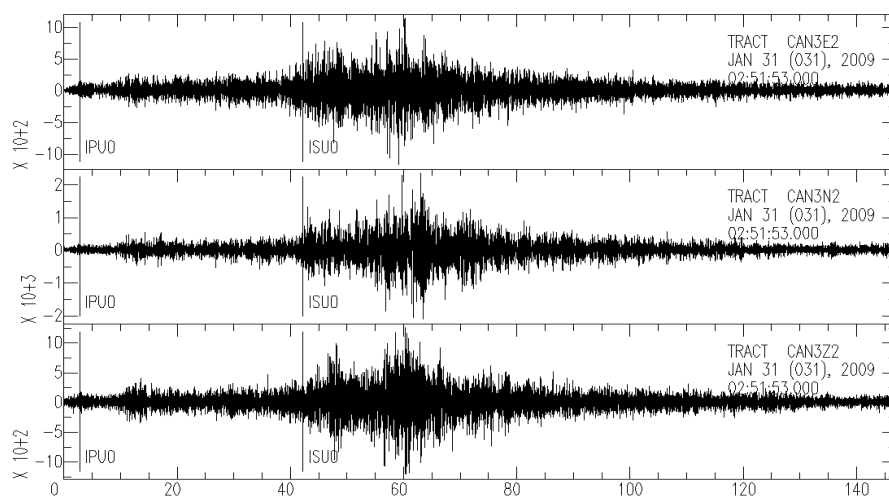
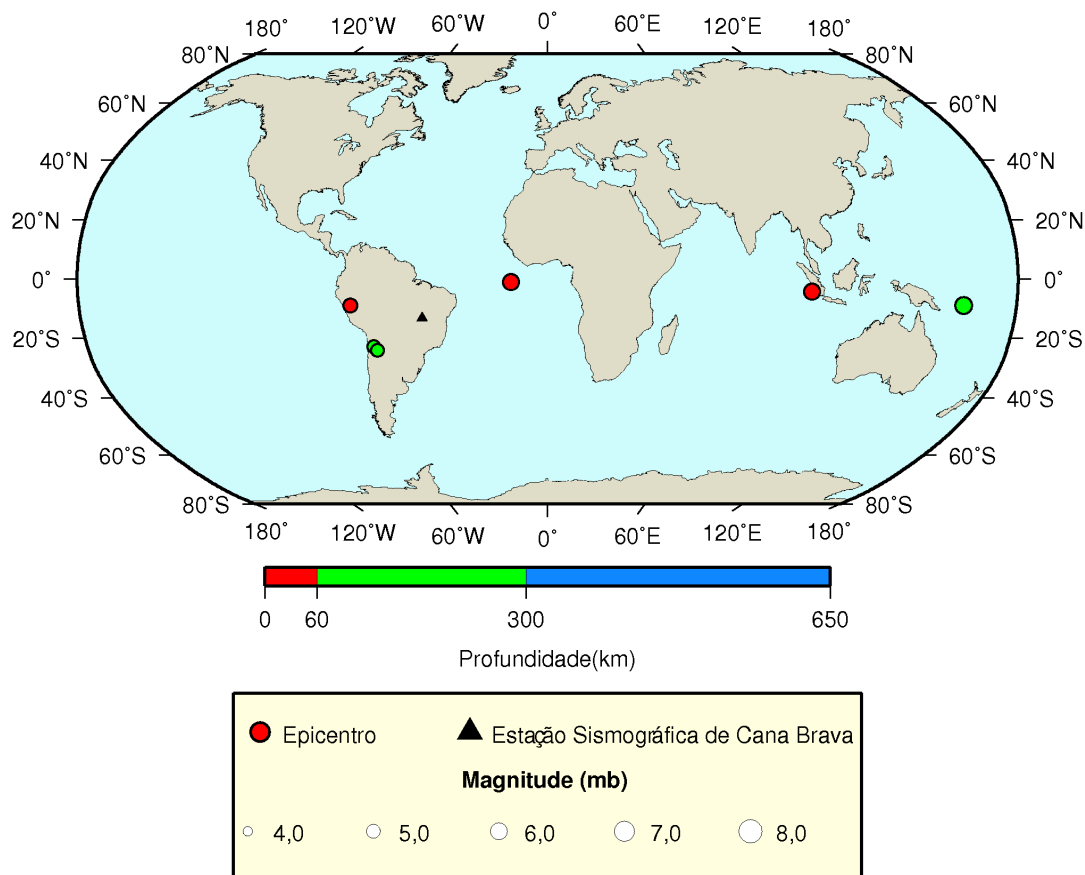


FIGURA 12– Registro, na Estação CAN3, da forma de onda do provável evento natural regional, ocorrido no dia 31/01/2008, às 02:50:58,5 (UTC) (evento N°4, Tabela 6).

3.5. Telessismos

Os telessismos registrados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009 estão listados no Anexo 1 e seus epicentros mostrados no mapa da Figura 13. Os dados desses telessismos foram confirmados por meio da análise dos boletins do “National Earthquake Information Service”, do “U. S. Geological Survey”.



GMD 2009 Mar 24 10:24:33

FIGURA 13– Mapa com a localização dos telessismos detectados pela Estação CAN3 no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009 (Anexo 1).

4. RESUMO DA ATIVIDADE SÍSMICA DETECTADA NO ANO DE 2007

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 das estações da Rede Sismográfica Local de Cana Brava (RSLCB), relativamente ao ano de 2007, o resumo está apresentado de forma condensada na Tabela 7, dividido por categorias de eventos (naturais locais, naturais regionais, explosões da Mineradora SAMA, prováveis explosões locais e regionais e telessismos).

TABELA 7– Síntese da atividade sísmica detectada pelas estações da RSLCB no ano de 2007.

Trimestre (Relatório)					
Categoria do evento	JAN-MAR	ABR-JUN	JUL-SET	OUT-DEZ	TOTAL
	(REL 24) 2007	(REL 25) 2007	(REL 25A) 2007	(REL 25B) 2007	
NATURAIS LOCAIS	0	1	0	0	1
NATURAIS REGIONAIS	0	0	0	1	1
EXPLOSÕES SAMA	113	33	33	94	273
PROVÁVEIS EXPLOSÕES	6	3	9	15	33
TELESSISMOS	14	11	1	12	38
TOTAL GERAL					346

Durante o ano de 2007, as estações CAN1 e CAN2 detectaram um total de 346 (trezentos e quarenta e seis) eventos sísmicos. As tabelas 8 e 9 listam os eventos natural local e regional, respectivamente, detectados durante o ano de 2007.

TABELA 8– Parâmetros do evento local natural detectado pelas estações da RSLCB no ano de 2007.

Data DD/MM/AAAA	Horário de Origem (UTC)	Estação	Horário de Chegada (P) (UTC)	Distância Epicentral (km)	Epicentro	Magnitude (m _D)
17/04/07	06:45:56,7*	CAN1	06:46:05,9	47	Não Localizado	1,9

*Hora de origem determinada pelo analista, com base na Tabela de Jeffreys – Bullen (1967)

TABELA 9 – Parâmetros do evento regional natural detectado pelas estações da RSLCB no ano de 2007.

Nº	Data D/M/A	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância Epicentral (km)	Magnitude (m _b)	Epicentro
1	09/12/07	CAN1	02:03:54,8	44,2	429	4,9	Caraíbas/MG Lat = -15,06° Long = -44,32° Prof = 1,2 km
		CC07	02:04:52,0	57,9	579		
		SS05	02:05:13,9	76,4	786		
		EMB1	02:04:48,4	57,1	572		
		NP03	02:04:51,8	59,0	593		
		NP06	02:04:51,8	60,0	604		
		NP08	02:04:51,0	59,0	592		
		CPUP	02:07:15,7	175,3	1883		
		ESARE	02:05:22,2	84,3	873		
		VABB	02:05:28,2	90,4	942		
		BDFB	02:04:25,2	39,0	371		
		AR12	02:05:04,0	70,0	712		
		RCLB	02:05:23,9	86,5	897		
		MAN1	02:06:05,6	124,0	1314		

O evento local natural detectado no ano de 2007 (Tabela 8) não foi localizado por insuficiência de dados.

O evento regional natural registrado pela Estação CAN1 ocorreu próximo a Caraíbas/MG, no dia 09/12/07, sendo registrado às 02:03:54,8 (UTC), com magnitude de 4,9 m_b.

Observa-se que, do total de 346 eventos detectados, 306 eventos foram classificados como eventos artificiais (explosões ou prováveis explosões), ou seja, aproximadamente 88,4%, sendo que destes, 273 eventos foram realizados pela Mineradora SAMA (89,2%).

5. RESUMO DA ATIVIDADE SÍSMICA DETECTADA NO ANO DE 2008

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 das estações da Rede Sismográfica Local de Cana Brava (RSLCB), relativamente ao ano de 2008, o resumo está apresentado de forma condensada na Tabela 10, dividido por categorias de eventos (naturais locais, naturais regionais, explosões da Mineradora SAMA, prováveis explosões locais e regionais e telessismos).

TABELA 10 – Síntese da atividade sísmica detectada pelas estações da RSLCB no ano de 2008.

Trimestre					
(Relatório)					
Categoria do evento	JAN-MAR (REL 25C) 2008	ABR-JUN (REL 25D) 2008	JUL-OUT (REL 25E) 2008	NOV-DEZ (REL 26) 2008	TOTAL
NATURAIS LOCAIS	0	1	1	3	5
NATURAIS REGIONAIS	0	0	0	3	3
EXPLOSÕES SAMA	47	77	94	62	280
PROVÁVEIS EXPLOSÕES	0	38	72	74	184
TELESSISMOS	0	4	6	6	16
TOTAL GERAL					488

Durante o ano de 2008, as estações CAN1 e CAN3 detectaram um total de 488 (quatrocentos e oitenta e oito) eventos sísmicos, considerando todas as categorias. Com relação aos eventos naturais, foram registrados 4 (quatro) eventos locais e 3 (três) eventos regionais ao longo do ano de 2008, os parâmetros sísmicos desses eventos se encontram nas tabelas 2 e 3, respectivamente.

Pode-se observar que dos 488 (quatrocentos e oitenta e oito) eventos detectados no ano (Tabela 10), 445 (quatrocentos e quarenta e cinco) 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.

TABELA 11– Síntese da atividade sísmica local natural detectada pelas estações da RSLCN no ano de 2008.

Nº	Data D/M/A	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS	Hora de Origem (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m_D)	Epicentro
1	06/06/08	CAN3	05:37:24,6	05:37:10,8	8,4	69	2,3	-
2	01/10/08	CAN3	08:40:15,0	08:39:56,7	11,8	96	1,9	-
3	13/12/08	CAN3	07:06:51,2	07:06:42,6	5,4	44	1,7	-
4	28/12/08	CAN3	05:07:30,8	05:07:18,7	9,5	78	2,3	Próximo a Paraná/TO Lat: 12,62°S Long: 47,48°W
		BDFB	05:08:05,4		34,9	286		

TABELA 12 – Síntese da atividade sísmica regional natural detectada pelas estações da RSLCN no ano de 2008.

Nº	Data D/M/A	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS	Hora de Origem (UTC) HH:MM:SS,S	S-P (s)	Distância (km)	Magnitude (m_D)	Epicentro
1	03/10/08	CAN3	06:40:12,0	06:39:42,8	18,2	149	1,9	-
2	30/11/08	CAN3	01:28:04,4	01:27:14,9	30,7	252	2,7 m_R	Lat: 12,28°S Long: 46,1°W
		JAN7	01:28:19,1		38,8	318		
		BRA7	01:28:26,8		45,1	370		
3	07/12/08	CAN3	09:16:23,9	09:15:51,1	20,4	167	2,5	-

6. CONCLUSÃO

No período de novembro de 2008 a janeiro de 2009, o monitoramento do Reservatório da UHE Cana Brava/GO foi satisfatório, tendo a Estação CAN3 funcionado por quase todo o trimestre. Entretanto, a presença de ruídos prejudicou a análise dos dados.

No período que compreende este Relatório, foram identificados os registros de 119 (cento e dezenove) explosões locais, das quais 106 (cento e seis) realizadas pela Mineradora SAMA, 72 (setenta e dois) prováveis eventos regionais artificiais, 2 (dois) prováveis eventos locais naturais, 4 (quatro) prováveis eventos regionais naturais e 6 (seis) telessismos. Nenhum evento sísmico que pudesse ser associado ao Reservatório de Cana Brava foi detectado no período.

Brasília, 20 de Março de 2009

**Geól. (MSc) Cristiano N.
Chimpliganond**

**Prof. Mônica Giannoccaro
Von Huelsen**

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

7. 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.

TAPELY, W. C. & TULL, J. E. (1991) SAC – Seismic Analysis Code. Users Manual, Revision 3, University of California.

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.

RELATÓRIO CANA BRAVA N° 26 – NOVEMBRO/2008-JANEIRO/2009

NOVEMBRO/2008

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	mb	N°	Regiao	Dist.	Az.	Res.	
TA-	I	chegada	origem	tude	tude	km		Est		(graus)		(s)	
CAO	A	hhmmss	hhmmss										
CAN3	21	0724568	0705350	-8.94	159.55	118	6.0	274	SOLOMON ISLANDS. MW	6.1	136.8	137	13.2
CAN3	22	1856451	1849425	-1.15	-13.92	10	5.9	193	NORTH OF ASCENSION ISLAND		41.5	235	-46.4

DEZEMBRO/2008

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	mb	N°	Regiao	Dist.	Az.	Res.	
TA-	I	chegada	origem	tude	tude	km		Est		(graus)		(s)	
CAO	A	hhmmss	hhmmss										
CAN3	20	0716299	0712054	-23.99	-66.62	179	4.6	63	JUJUY, ARGENTINA		14.9	89	61.1
CAN3	21	0652506	0648146	-22.84	-67.91	103	4.7	72	ANTOFAGASTA, CHILE		16.2	93	53.9
CAN3	26	0320093	0315442	-24.03	-66.71	185	4.8	99	JUJUY, ARGENTINA		15.0	89	61.0
CAN3	30	2009296	1949525	-4.26	101.19	20	5.7	163	SOUTHERN SUMATRA, INDONES		141.2	224	7.7

JANEIRO/2009

Não foram registrados telessismos no mês de janeiro de 2009.

ANEXO 2 - Boletim sísmico de evento ocorrido no trimestre

Evento próximo a Paranã/TO

Data: 28 de dezembro de 2008

Hora de origem: 05:07:18,7 (UTC) (Hypocenter, SEISAN)

Hora CAN3: 05:07:30,83 (UTC)

Hora BDFB: 05:08:05,48 (UTC)

Epicentro: Paranã (TO)

Lat.: 12,62°S - Long.: 47,78°W (Erro: +/- 6 km) - Prof. 10 km (fixa)

Magnitude CAN3: 2,3 mD

