



Universidade de Brasília

RELATÓRIO CANA BRAVA Nº 18

JULHO-SETEMBRO/2005

CONTRATO FUBRA/CEM

Brasília/DF, 18 de novembro de 2005



Observatório Sismológico

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES	2
3.	EVENTOS DETECTADOS PELAS ESTAÇÕES	3
	3.1. Eventos locais	3
	3.1.2. Sismicidade Natural	9
	3.2. Eventos regionais	13
	3.3. Telessismos	16
4.	CONCLUSÃO	18
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

ANEXOS

ANEXO 1 -	Relação de telessismos	20
ANEXO 2 -	Informes sísmicos sobre tremores de terra em Nova Lima/MG (07/07/2005); Porto dos Gaúchos/MT (20/07/2005 e 24/09/2005); sobre um bólido cósmico na região de Palmas/TO (27/07/2005); e sobre um sismo no Peru (26/09/2005).	23

1. INTRODUÇÃO

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

São apresentados os resultados da análise dos sismogramas gerados no trimestre de julho a setembro de 2005, pela Rede Sismográfica Local de Cana Brava (RSLCB), composta pelas estações CAN1 e CAN2.

As estações sismográficas CAN1 e CAN2 apresentaram desempenho satisfatório no trimestre, tendo registrado 127 eventos locais artificiais (explosões), 4 eventos locais naturais, 1 evento regional provavelmente natural (tectônico) e 16 telessismos.

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

No Anexo 2 estão apresentadas, para conhecimento, cópias de informes sísmicos preparados pelo Observatório Sismológico sobre tremores de terra em Nova Lima/MG (ocorrido em 07/07/2005), sobre dois sismos em Porto dos Gaúchos/MT (em 20/07 e 24/09/05), sobre um bólico cósmico na região de Palmas/TO (observado em 27/07/2005) e sobre um sismo ocorrido no Peru, em 26/09/2005.

2. FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES

O desempenho operacional da RSLCB durante o trimestre julho-setembro/2005 foi satisfatório, conforme mostra a Tabela 1.

TABELA 1-Desempenho operacional da RSLCB no trimestre julho-setembro/2005.

ESTAÇÃO	JULHO/2005										AGOSTO/2005										SETEMBRO/2005									
CAN1	1	2	3	4	5	X	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	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																			
CAN2	1	2	3	4	5	6	7	X	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	9	10	1	2	3	4	X	6	X	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	-	-	-	-	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	X	-	-	-	-	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	X	-	-	-	-	-	X	28	29	30
	-										31																			

Legenda:

- (X) A estação funcionou com problemas;
 (-) Dados não enviados.

Verifica-se, conforme a Tabela 1, que a Estação CAN1 funcionou sem problemas durante todo o período. Entretanto, a Estação CAN2 teve problemas de funcionamento nos períodos de 26/07 a 08/08, 12/08 a 15/08 e de 22/09 a 26/09, devido ao fato de as baterias da estação estarem com baixa tensão (9,5V), provavelmente por estarem no fim da vida útil.

Constatado este problema, o operador das estações, Sr. José Edilson Prado, substituiu as baterias por duas novas com 70 Ah cada.

De maneira geral, é boa a qualidade dos dados gerados pela RSLCB, porém, o ruído natural da Estação CAN1, devido sua localização próxima a uma estrada, é bastante prejudicial à análise dos dados, conforme vem sendo informado em relatórios anteriores.

3. EVENTOS DETECTADOS PELAS ESTAÇÕES

3.1 Eventos locais

Por eventos locais entende-se aqueles tremores de terra, abalos sísmicos ou simplesmente sismos (artificiais, naturais ou desencadeados), com epicentros a uma distância máxima de 100 km. Nesta categoria foram registrados 131 (cento e trinta e um) eventos, dos quais 127 (cento e vinte e sete) artificiais e 4 (quatro) naturais.

3.1.1. Sismicidade artificial

No trimestre julho-setembro/2005, as estações da RSLCB registraram 127 (cento e vinte e sete) eventos artificiais, *i. é*, explosões efetuadas pela Mineradora SAMA, localizada no município de Minaçu/GO (Tabela 2).

TABELA 2 - Explosões realizadas na Mineradora SAMA, em Minaçu/GO, registradas pela RSLCB no trimestre julho-setembro/2005.

Nº	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO (s)	MAG. (m_D)
01	01/07	CAN2	18:30:31,0	1,0	8	41	1,7
		CAN1	18:30:34,5	2,5	21	22	
02	01/07	CAN2	18:38:15,0	1,0	8	40	1,7
		CAN1	18:38:17,5	2,5	21	30	
03	02/07	CAN2	17:34:57,5	1,0	8	47	1,8
		CAN1	17:35:00,0	2,5	21	27	
04	02/07	CAN2	18:07:07,5	1,0	8	35	1,6
		CAN1	18:07:10,5	2,5	21	22	
05	04/07	CAN2	15:58:47,0	1,0	8	31	1,4
		CAN1	15:58:49,5	2,5	21	18	
06	04/07	CAN2	16:07:20,0	1,0	8	37	1,6
		CAN1	16:07:22,5	2,5	21	25	
07	05/07	CAN2	14:27:28,0	1,0	8	30	1,5
		CAN1	14:27:31,0	2,5	21	-	
08	05/07	CAN2	14:27:42,0	1,0	8	42	1,7
		CAN1	14:27:45,0	2,5	21	23	
09	06/07	CAN2	15:55:54,5	1,0	8	37	1,6
10	06/07	CAN2	16:03:17,0	1,0	8	37	1,6
11	07/07	CAN2	15:28:42,0	1,0	8	40	1,7
		CAN1	15:28:44,5	2,5	21	23	
12	07/07	CAN2	15:36:26,0	1,0	8	28	1,4
		CAN1	15:36:28,0	2,5	21	-	
13	08/07	CAN1	14:50:52,0	2,5	21	25	1,4
14	09/07	CAN2	13:39:54,0	1,0	8	37	1,6
		CAN1	13:39:55,5	2,5	21	17	
15	09/07	CAN2	16:21:06,0	1,0	8	37	1,6
		CAN1	16:21:08,5	2,5	21	31	
16	09/07	CAN2	16:27:37,0	1,0	8	43	1,7
		CAN1	16:27:37,0	2,5	21	21	

TABELA 2 - Continuação

Nº	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO (s)	MAG. (m _D)
17	11/07	CAN2	14:45:28,0	1,0	8	34	1,5
		CAN1	14:45:30,5	2,5	21	24	
18	12/07	CAN2	14:29:27,5	1,0	8	32	1,5
		CAN1	14:29:29,0	2,5	21	-	
19	13/07	CAN2	14:49:04,0	1,0	8	36	1,6
		CAN1	14:49:07,0	2,5	21	29	
20	13/07	CAN2	18:20:42,2	1,0	8	34	1,5
		CAN1	18:20:44,9	2,5	21	25	
21	13/07	CAN2	18:28:04,3	1,0	8	25	1,4
22	14/07	CAN2	16:52:00,5	1,0	8	43	1,7
		CAN1	16:52:03,0	2,5	21	28	
23	14/07	CAN2	17:00:56,0	1,0	8	37	1,6
		CAN1	17:00:59,0	2,5	21	24	
24	15/07	CAN2	14:51:10,0	1,0	8	35	1,6
		CAN1	14:51:12,5	2,5	21	-	
25	15/07	CAN2	20:14:02,0	1,0	8	32	1,5
		CAN1	20:14:02,0	2,5	21	20	
26	16/07	CAN2	14:48:45,0	1,0	8	35	1,6
		CAN1	14:48:47,0	2,5	21	23	
27	18/07	CAN2	15:41:30,0	1,0	8	32	1,5
		CAN1	15:41:33,0	2,5	21	22	
28	19/07	CAN2	14:00:42,0	1,0	8	34	1,5
		CAN1	14:00:42,0	2,5	21	19	
29	19/07	CAN2	16:31:18,0	1,0	8	37	1,6
		CAN1	16:31:20,5	2,5	21	-	
30	19/07	CAN2	20:43:54,0	1,0	8	38	1,6
		CAN1	20:43:56,5	2,5	21	20	
31	20/07	CAN2	15:19:17,5	1,0	8	35	1,6
		CAN1	15:19:20,5	2,5	21	23	
32	20/07	CAN2	19:11:39,5	1,0	8	37	1,6
		CAN1	19:11:43,0	2,5	21	19	
33	21/07	CAN2	15:05:07,5	1,0	8	41	1,7
		CAN1	15:05:10,3	2,5	21	33	
34	22/07	CAN2	14:44:35,0	1,0	8	43	1,7
		CAN1	14:44:37,5	2,5	21	28	
35	22/07	CAN2	15:26:01,5	1,0	8	34	1,5
		CAN1	15:28:04,0	2,5	21	32	
36	23/07	CAN2	19:54:14,0	1,0	8	35	1,5
		CAN1	19:54:16,5	2,5	21	28	
37	23/07	CAN2	20:31:35,0	1,0	8	46	1,8
		CAN1	20:34:37,5	2,5	21	-	
38	25/07	CAN1	15:23:05,2	2,5	21	31	1,4
39	25/07	CAN1	19:59:03,5	2,5	21	37	1,6
40	26/07	CAN1	16:40:06,0	2,5	21	32	1,5
41	26/07	CAN1	16:40:38,5	2,5	21	30	1,4
42	29/07	CAN1	14:08:09,5	2,5	21	20	1,3
43	29/07	CAN1	14:08:59,0	2,5	21	29	1,4
44	29/07	CAN1	14:41:22,0	2,5	21	35	1,5
45	30/07	CAN1	14:00:02,5	2,5	21	33	1,5
46	30/07	CAN1	14:08:54,5	2,5	21	40	1,7
47	30/07	CAN1	20:31:39,5	2,5	21	31	1,4
48	01/08	CAN1	20:08:31,5	2,5	21	30	1,4

Tabela 2 - Continuação

Nº	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO (s)	MAG. (m_D)
49	01/08	CAN1	20:09:35,0	2,5	21	25	1,3
50	02/08	CAN1	13:50:30,5	2,5	21	31	1,4
51	03/08	CAN1	14:39:25,0	2,5	21	25	1,3
52	03/08	CAN1	14:40:08,0	2,5	21	32	1,5
53	04/08	CAN1	14:13:07,0	2,5	21	31	1,4
54	05/08	CAN1	20:28:05,0	2,5	21	26	1,4
55	08/08	CAN1	20:36:11,0	2,5	21	32	1,5
56	08/08	CAN1	20:43:45,5	2,5	21	30	1,4
57	09/08	CAN2	14:43:27,5	1,0	8	49	1,9
		CAN1	14:43:30,5	2,5	21	37	
58	09/08	CAN2	14:44:16,0	1,0	8	-	-
59	09/08	CAN2	20:38:02,0	1,0	8	30	1,4
		CAN1	20:38:04,3	2,5	21	28	
60	10/08	CAN2	14:58:41,0	1,0	8	50	1,9
		CAN1	14:58:44,0	2,5	21	28	
61	11/08	CAN1	15:30:30,0	2,5	21	27	1,4
62	11/08	CAN1	16:00:38,0	2,5	21	32	1,5
63	12/08	CAN1	14:37:45,0	2,5	21	32	1,5
64	12/08	CAN1	18:47:20,0	2,5	21	25	1,3
65	13/08	CAN1	14:42:35,0	2,5	21	32	1,5
66	16/08	CAN2	14:49:14,5	1,0	8	42	1,7
		CAN1	14:49:17,0	2,5	21	31	
67	16/08	CAN2	14:56:05,5	1,0	8	35	1,6
		CAN1	14:56:08,0	2,5	21	-	
68	16/08	CAN2	15:21:56,5	1,0	8	45	1,8
		CAN1	15:21:59,0	2,5	21	40	
69	17/08	CAN2	15:25:01,5	1,0	8	40	1,7
		CAN1	15:25:03,5	2,5	21	25	
70	18/08	CAN2	14:31:21,0	1,0	8	45	1,8
		CAN1	14:31:24,0	2,5	21	26	
71	18/08	CAN2	20:40:42,0	1,0	8	25	1,3
72	19/08	CAN2	20:41:20,2	1,0	8	38	1,6
		CAN1	20:41:22,5	2,5	21	28	
73	20/08	CAN2	13:41:51,0	1,0	8	30	1,5
		CAN1	13:41:53,0	2,5	21	-	
74	20/08	CAN2	18:58:17,5	1,0	8	37	1,6
		CAN1	18:58:20,0	2,5	21	23	
75	22/08	CAN2	14:54:39,0	1,0	8	43	1,7
		CAN1	14:54:41,5	2,5	21	27	
76	22/08	CAN2	20:36:02,5	1,0	8	37	1,7
		CAN1	20:36:05,0	2,5	21	22	
77	23/08	CAN2	14:53:03,5	1,0	8	39	1,7
		CAN1	14:53:06,5	2,5	21	-	
78	23/08	CAN2	20:45:54,5	1,0	8	38	1,6
		CAN1	20:45:57,0	2,5	21	25	
79	23/08	CAN2	20:54:51,8	1,0	8	47	1,8
		CAN1	20:54:54,5	2,5	21	27	
80	24/08	CAN2	14:10:37,0	1,0	8	29	1,4
		CAN1	14:10:39,5	2,5	21	-	
81	25/08	CAN2	19:09:33,5	1,0	8	-	-
		CAN1	19:09:36,5	2,5	21	-	

TABELA 2 - Continuação

Nº	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO (s)	MAG. (m _D)
82	25/08	CAN2	19:10:01,5	1,0	8	50	1,9
		CAN1	19:10:04,5	2,5	21	27	
83	26/08	CAN2	15:28:55,0	1,0	8	32	1,5
		CAN1	15:28:57,5	2,5	21	-	
84	26/08	CAN2	15:29:37,5	1,0	8	-	-
		CAN1	15:29:39,5	2,5	21	-	
85	26/08	CAN2	15:30:00,0	1,0	8	35	1,6
		CAN1	15:30:02,0	2,5	21	-	
86	27/08	CAN2	13:40:21,0	1,0	8	-	-
		CAN1	13:40:23,5	2,5	21	-	
87	27/08	CAN2	13:40:32,5	2,5	21	30	1,5
88	29/08	CAN2	15:44:01,5	1,0	8	52	1,9
		CAN1	15:44:04,5	2,5	21	30	
89	29/08	CAN2	21:20:18,5	1,0	8	35	1,6
		CAN1	21:20:21,0	2,5	21	-	
90	30/08	CAN2	14:32:05,5	1,0	8	37	1,6
		CAN1	14:32:08,0	2,5	21	-	
91	30/08	CAN2	20:46:53,0	1,0	8	42	1,7
		CAN1	20:46:55,5	2,5	21	22	
92	31/08	CAN2	16:33:40,0	1,0	8	30	1,4
		CAN1	16:33:43,0	2,5	21	-	
93	31/08	CAN2	16:35:00,0	1,0	8	36	1,6
		CAN1	16:35:01,5	2,5	21	-	
94	01/09	CAN2	14:42:58,8	1,0	8	30	1,4
		CAN1	14:43:01,0	2,5	21	-	
95	01/09	CAN2	15:51:51,5	1,0	8	38	1,6
		CAN1	15:51:51,5	2,5	21	29	
96	02/09	CAN2	16:58:15,5	1,0	8	36	1,6
		CAN1	16:58:18,5	2,5	21	24	
97	02/09	CAN2	17:06:08,5	1,0	8	46	1,8
		CAN1	17:06:11,3	2,5	21	25	
98	05/09	CAN1	15:35:33,5	2,5	21	27	1,4
99	06/09	CAN1	20:46:39,0	2,5	21	27	1,4
100	07/09	CAN1	14:51:25,5	2,5	21	27	1,8
		CAN2	14:51:22,5	1,0	8	48	
101	07/09	CAN1	15:49:10,5	2,5	21	28	1,7
		CAN2	15:49:07,5	1,0	8	40	
102	08/09	CAN1	16:07:12,0	2,5	21	20	1,5
		CAN2	16:07:09,0	1,0	8	32	
103	08/09	CAN1	16:33:49,5	2,5	21	30	1,6
		CAN2	16:33:45,5	1,0	8	38	
104	12/09	CAN1	14:11:05,0	2,5	21	27	1,7
		CAN2	14:11:02,5	1,0	8	40	
105	12/09	CAN1	20:49:28,0	2,5	21	23	1,6
		CAN2	20:49:25,5	1,0	8	36	
106	13/09	CAN1	17:14:45,5	2,5	21	25	1,6
		CAN2	17:14:43,0	1,0	8	36	
107	14/09	CAN1	14:48:56,0	2,5	21	25	1,6
		CAN2	14:48:53,0	1,0	8	37	
108	15/09	CAN1	13:53:34,0	2,5	21	22	1,6
		CAN2	13:53:31,5	1,0	8	35	

TABELA 2 - Continuação

Nº	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO (s)	MAG. (m_D)
109	15/09	CAN1	14:08:12,5	2,5	21	30	1,8
		CAN2	14:08:10,0	1,0	8	48	
110	15/09	CAN1	20:36:13,5	2,5	21	26	1,5
		CAN2	20:36:10,5	1,0	8	33	
111	16/09	CAN1	15:33:12,5	2,5	21	31	1,8
		CAN2	15:33:10,0	1,0	8	45	
112	16/09	CAN1	15:41:36,5	2,5	21	22	1,6
		CAN2	15:41:33,0	1,0	8	37	
113	16/09	CAN1	21:01:02,0	2,5	21	20	1,5
		CAN2	21:01:00,0	1,0	8	32	
114	19/09	CAN1	16:23:33,0	2,5	21	15	1,5
		CAN2	16:23:30,0	1,0	8	30	
115	19/09	CAN1	16:24:13,5	2,5	21	25	1,7
		CAN2	16:24:11,0	1,0	8	40	
116	20/09	CAN1	14:31:45,0	1,0	21	15	1,4
		CAN2	14:31:42,5		8	28	
117	21/09	CAN1	13:53:32,0	2,5	21	27	1,4
118	21/09	CAN1	15:36:23,0	2,5	21	27	1,4
119	22/09	CAN1	21:00:29,5	2,5	21	26	1,4
120	23/09	CAN1	15:17:23,5	2,5	21	32	1,5
121	23/09	CAN1	15:48:27,0	2,5	21	26	1,4
122	26/09	CAN1	15:01:30,0	2,5	21	20	1,3
123	26/09	CAN1	15:31:10,5	2,5	21	23	1,3
124	27/09	CAN1	14:26:33,0	2,5	21	25	1,4
125	27/09	CAN1	20:46:53,5	2,5	21	30	1,5
		CAN2	20:46:51,0	1,0	8	33	
126	29/09	CAN1	20:24:43,5	2,5	21	25	1,4
		CAN2	20:24:40,5	1,0	8	25	
127	29/09	CAN1	20:41:55,0	2,5	21	37	2,0
		CAN2	20:41:52,0	1,0	8	55	

Os eventos locais artificiais (relacionados, na Tabela 2) tiveram sua natureza confirmada a partir do controle de explosões enviado pela Mineradora SAMA ao Observatório Sismológico. As figuras 1 e 2, a seguir, apresentam os registros das formas de onda, nas estações CAN1 e CAN2, respectivamente, de um desses eventos.

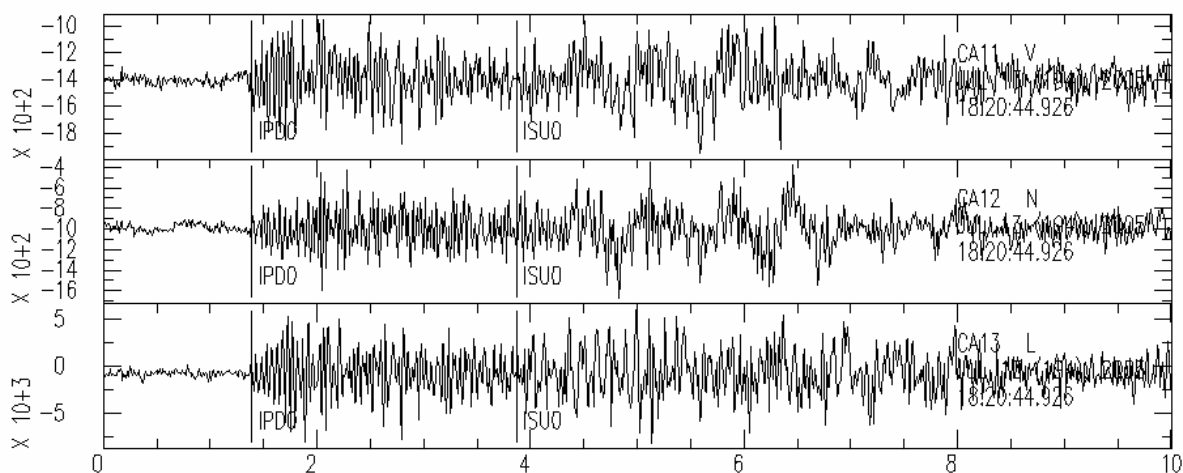


FIGURA 1 - Registro, na Estação CAN1, da explosão detectada no dia 13/07/2005, às 18:20:44,9 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (Tabela 2, evento nº 20).

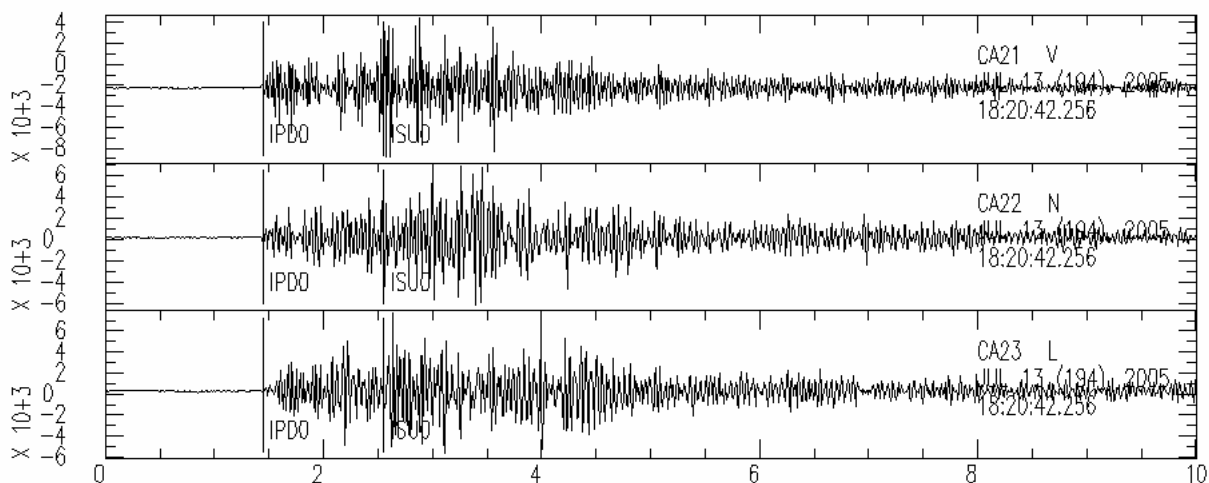


FIGURA 2 - Registro, na Estação CAN2, da explosão detectada no dia 13/07/2005, às 18:20:42,2 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (Tabela 2, evento nº 20).

3.1.2. Sismicidade natural

No trimestre julho-setembro/05 foram registrados quatro eventos locais provavelmente naturais. Todos os epicentros desses eventos foram localizados em uma região com sismicidade natural conhecida, na Faixa Sísmica GO/TO. A Tabela 3 apresenta os principais parâmetros desses sismos e a Figura 3 mostra o mapa com as suas localizações epicentrais.

TABELA 3 - Parâmetros sísmicos dos eventos locais naturais detectados pela RSLCB no trimestre julho-setembro/2005.

Nº	Data D/M/A	Horário de Origem (UTC)	Estação Sismográfica	Horário de Chegada (P) (UTC)	Distância Epicentral (km)	Epicentro	Magnitude (m_D)
1	11/07/05	19:22:32,5*	CAN2	19:22:38,8	36	Faixa Sísmica GO/TO Lat: 13,26°S Long: 48,51°W	1,4
2	06/09/05	05:49:32,8	CAN1 CAN2 SM01 SM02 SM03 SM04 CP	05:49:38,7 05:49:40,4 05:49:44,3 05:49:44,3 05:49:46,8 05:49:50,7 05:50:14,0	39 50 67 70 83 98 274	Faixa Sísmica GO/TO, Lat: 13,21°S Long: 48,49°W	1,9
3	15/09/05	21:04:05,9	CAN2 SM02 SM03	21:04:13,1 21:04:18,3 21:04:22,2	41 63 88	Faixa Sísmica GO/TO Lat: 13,15°S Long: 48,53°W	1,4
4	15/09/05	21:34:44,6	CAN2 SM02 SM03	21:34:49,8 21:34:55,1 21:34:59,9	40 49 75	Faixa Sísmica GO/TO, Lat: 13,23°S Long: -48,50°W	1,4

* Hora de origem determinada, com base na Tabela Jeffreys-Bullen (1967).

O primeiro tremor natural local no trimestre ocorreu no dia 11 de julho de 2005, às 19:22:32,5 (UTC), com magnitude calculada em 1,4 m_D . Esse sismo não foi detectado pela Estação CAN1, possivelmente devido a sua baixa magnitude. Todavia, a Estação CAN2 detectou esse evento, sendo possível determinar sua localização usando a polarização das ondas em plano horizontal e a distância epicentral fornecida pela diferença entre os tempos de chegada das ondas S e P (S-P).

Outro evento local natural detectado pela RSLCB ocorreu no dia 06/09/05, às 05:49:32,8 (UTC), com magnitude 1,9 m_D . Para sua localização foram também usados dados das estações da RSLSM (Rede Sismográfica Local Serra da Mesa) e do CP (ponto central do Arranjo Sismográfico de Brasília).

Os outros dois eventos ocorreram em 15/09/05. O primeiro foi registrado às 21:04:05,9 (UTC) e segundo às 21:34:44,6 (UTC), ambos com magnitude 1,4 m_D.

Como pode-se ver no mapa da Figura 3, os epicentros desses sismos locais são bastante agrupados e, uma vez que possuem formas de ondas semelhantes e considerando os erros de localização (~10km), provavelmente possuem uma mesma área de origem. Essa dispersão das localizações pode estar associada ao baixo número de estações que os registraram e à distribuição geográfica não homogênea das mesmas.

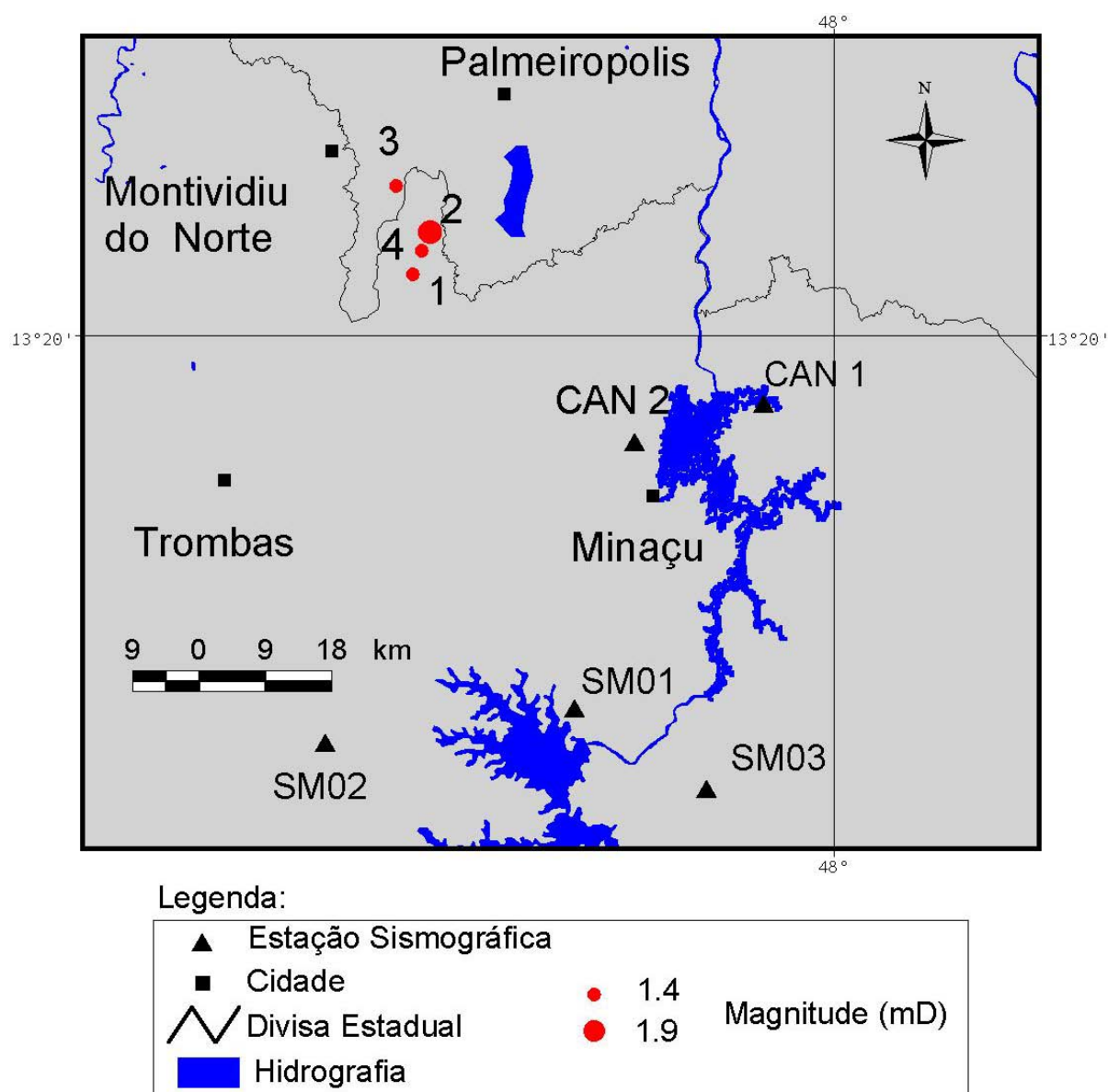


FIGURA 3 - Mapa com a localização epicentral dos eventos naturais detectados pela RSLCB no trimestre julho-setembro/2005.

As figuras de 4 a 8 mostram as formas de onda dos quatro eventos locais naturais registrados pela RSLCB no trimestre de julho-setembro/2005.

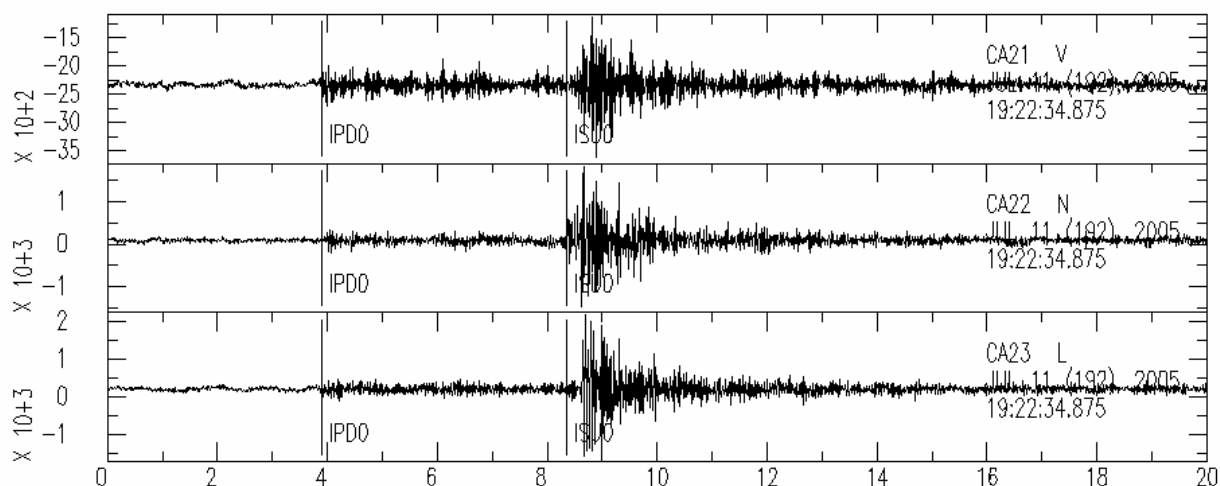


FIGURA 4 - Registro, na Estação CAN2 do evento local provavelmente natural ocorrido no dia 11/07/2005, às 19:22:32,5 (UTC), com magnitude 1,4 m_D (evento nº 1, Tabela 3).

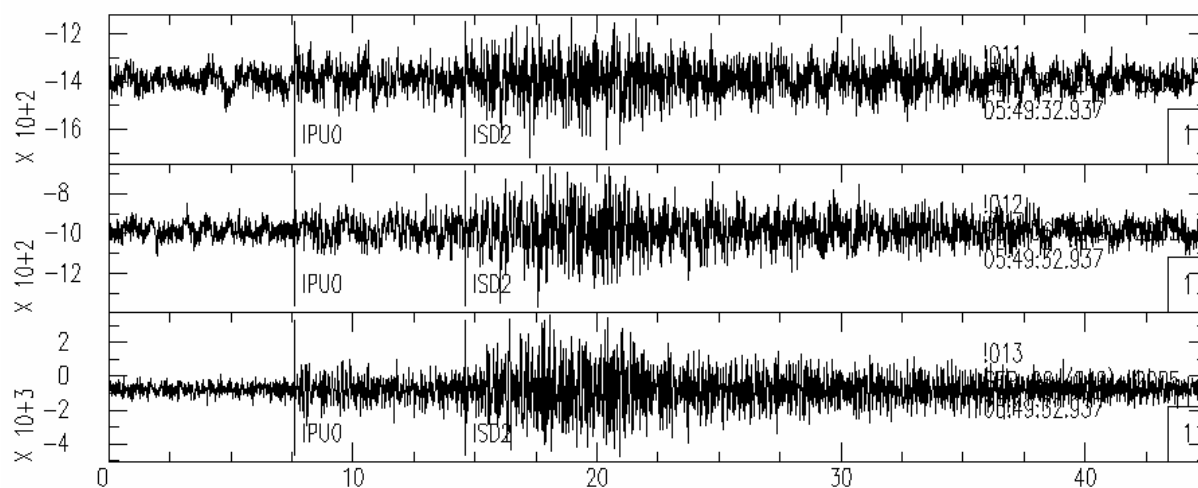


FIGURA 5 - Registro, na Estação CAN1 do evento local natural ocorrido no dia 06/09/2005, às 05:49:32,8 (UTC), com magnitude 1,9 m_D (evento nº 2, Tabela 3).

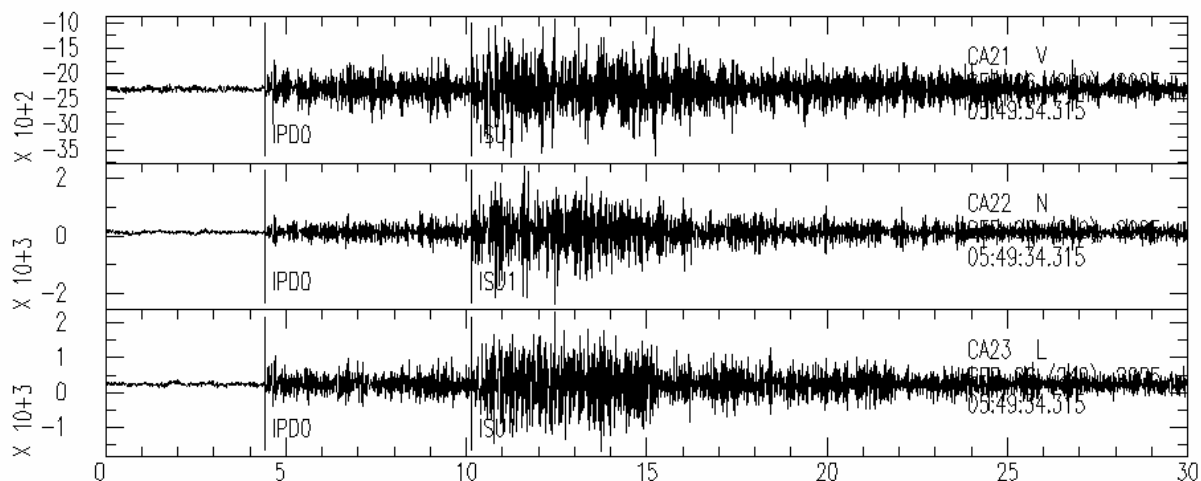


FIGURA 6 - Registro, na Estação CAN2 do evento local natural ocorrido no dia 06/09/2005, às 05:49:32,8 (UTC), com magnitude 1,9 m_D (evento nº 2, Tabela 3).

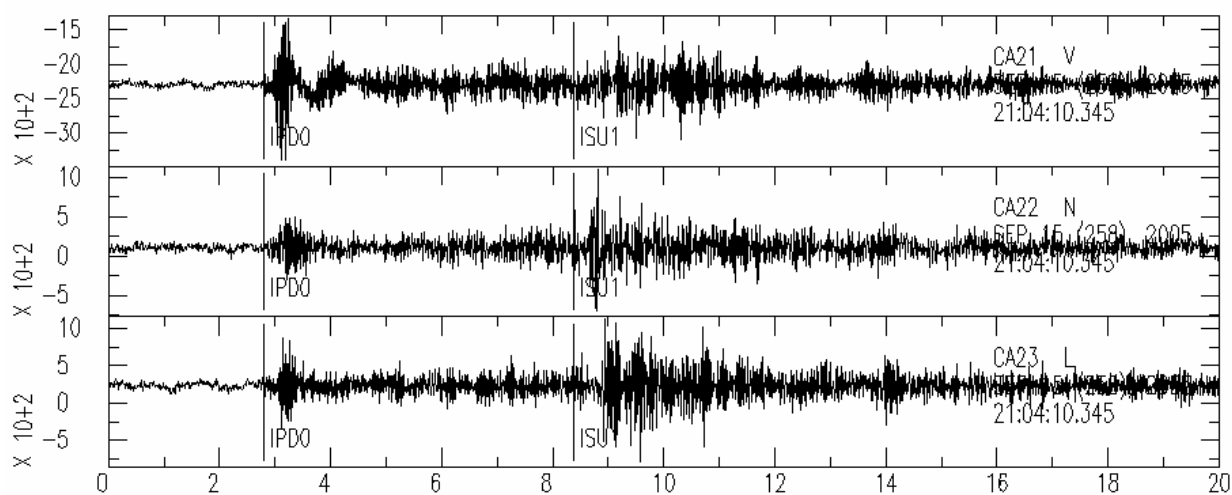


FIGURA 7 - Registro, na Estação CAN2, do evento local provavelmente natural ocorrido no dia 15/09/2005, às 21:04:05,9 (UTC), de magnitude 1,4 m_D (evento nº 3, Tabela 3).

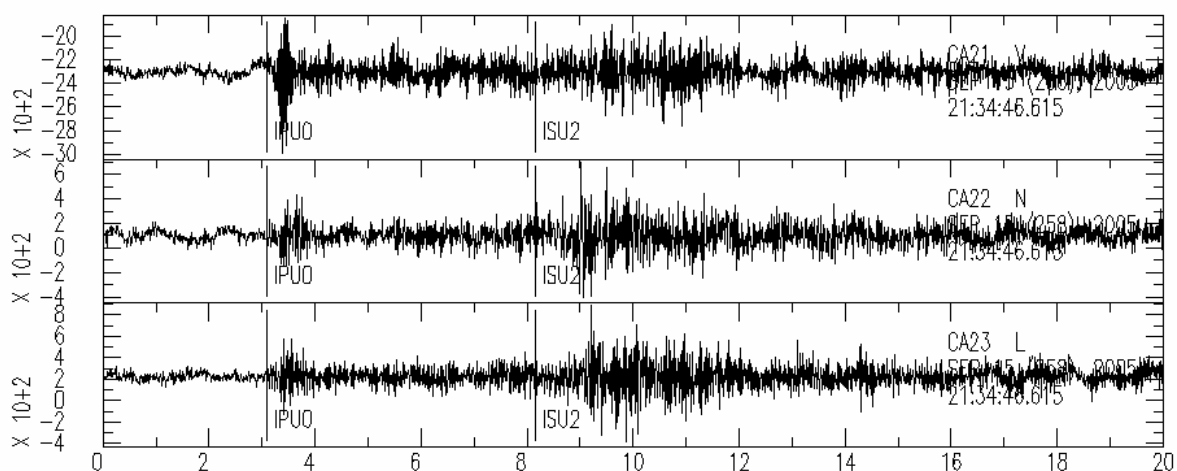


FIGURA 8 - Registro, na Estação CAN2, do evento local provavelmente natural ocorrido no dia 15/09/2005, às 21:34:44,6 (UTC), de magnitude 1,4 m_D, (evento nº 4, Tabela 3).

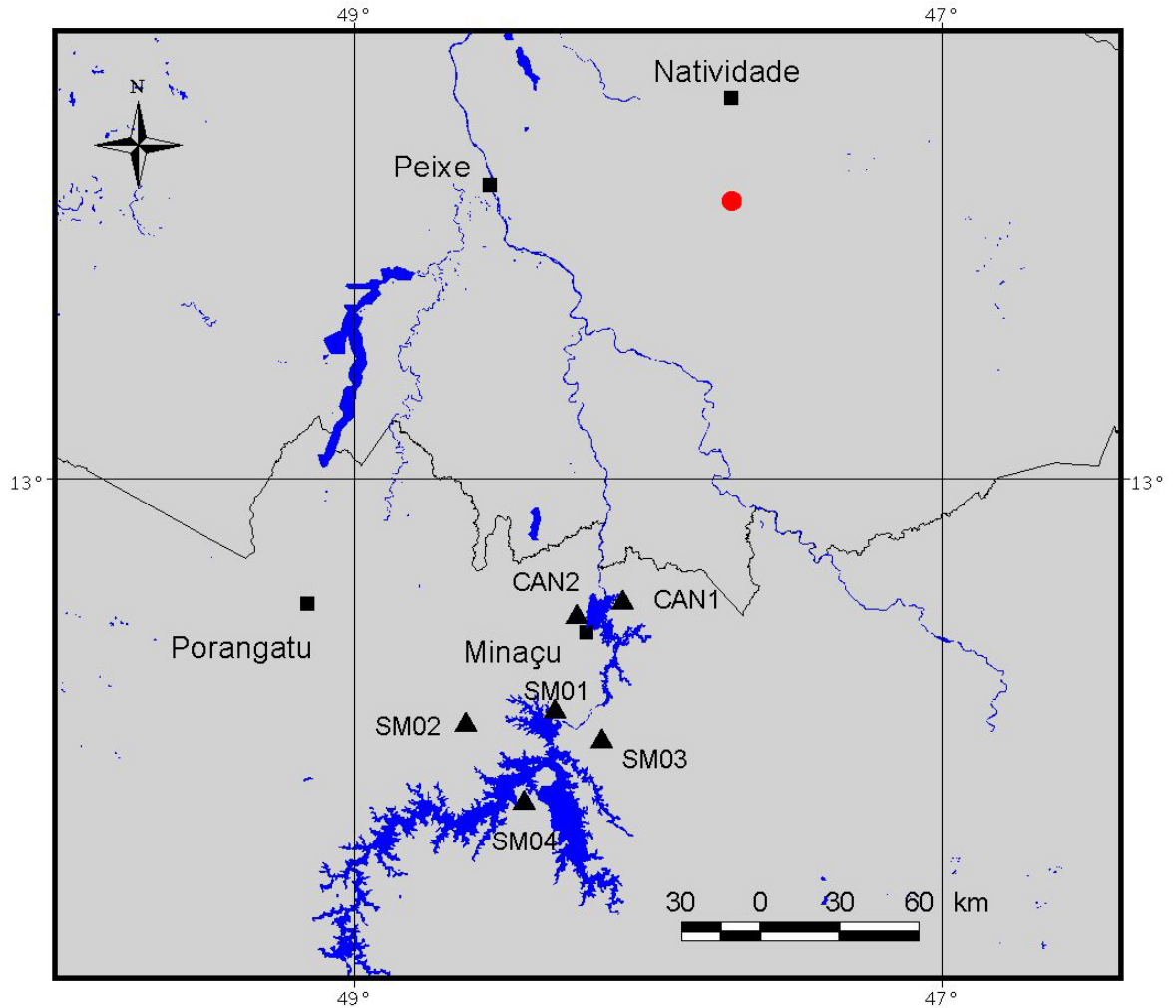
3.2. Eventos regionais

No trimestre julho-setembro/2005 foi registrado, pelas estações da RSLCB, um evento a distância regional cujos parâmetros constam da Tabela 4. Para sua localização epicentral (mostrada no mapa da Figura 9) foram utilizados dados da Rede Sismográfica Local Serra da Mesa (RSLSM)

Na área de Natividade/TO foram localizados, no passado, abalos sísmicos naturais. Porém, considerando o horário de ocorrência, o evento poderia também ser artificial. Contudo, tendo em vista a prevalência na área de sismos naturais, classificamos o sismo de 03/07/2005 como provavelmente tectônico (natural).

TABELA 4 - Parâmetros sísmicos do evento regional provavelmente natural detectado pela RSLCB no trimestre julho-setembro/2005

DATA	ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	HORÁRIO P (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO (seg)	m_D
03/07/05	SM01	Próxima a Natividade/TO Lat: 12,06°S Long: 47,72°W	21:22:05,3	22,9	196	58	2,0
	SM02		21:22:07,9	25,1	217		
	SM03		21:22:07,6	25,2	218		
	SM04		21:22:11,1	27,6	246		
	CAN1		21:21:57,8	18,5	155		
	CAN2		21:22:00,3	17,6	147		



Legenda:

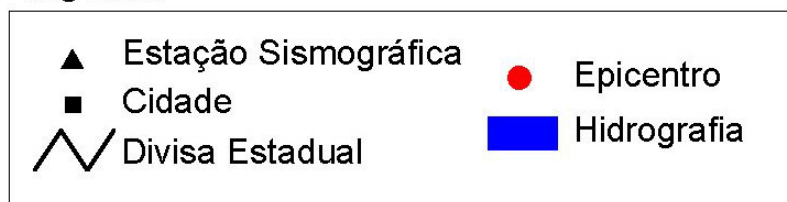


FIGURA 9 - Mapa com a localização epicentral do evento regional provavelmente natural detectado pela RSLCB no trimestre julho-setembro/2005.

As figuras 10 e 11 apresentam as formas de onda nas estações CAN1 e CAN2, respectivamente, do evento regional detectado no trimestre.

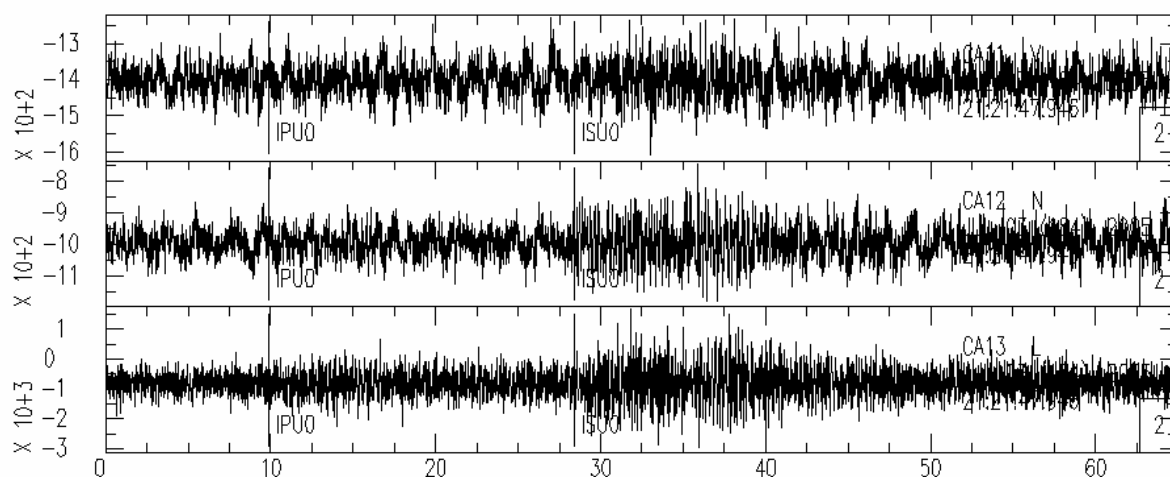


FIGURA 10 - Registro, na Estação CAN1, do evento regional detectado no dia 03/07/2005, às 21:21:57,8 (UTC), de magnitude 2,0 m_D , com epicentro determinado próximo a Natividade - TO (evento nº 1, Tabela 4).

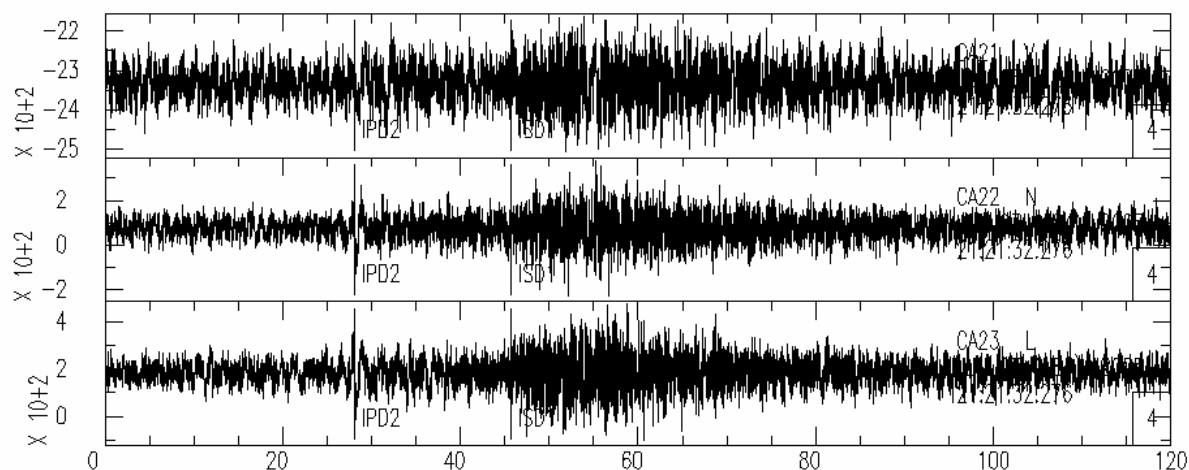


FIGURA 11 - Registro, na Estação CAN2, do evento regional detectado no dia 03/07/2005, às 21:22:00,3 (UTC), de magnitude 2,0 m_D , com epicentro determinado próximo a Natividade - TO (evento nº 1, Tabela 4).

3.3. Telessismos

Os 16 (dezesseis) telessismos registrados pelas estações da RSLCB no período de julho a setembro de 2005 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”.

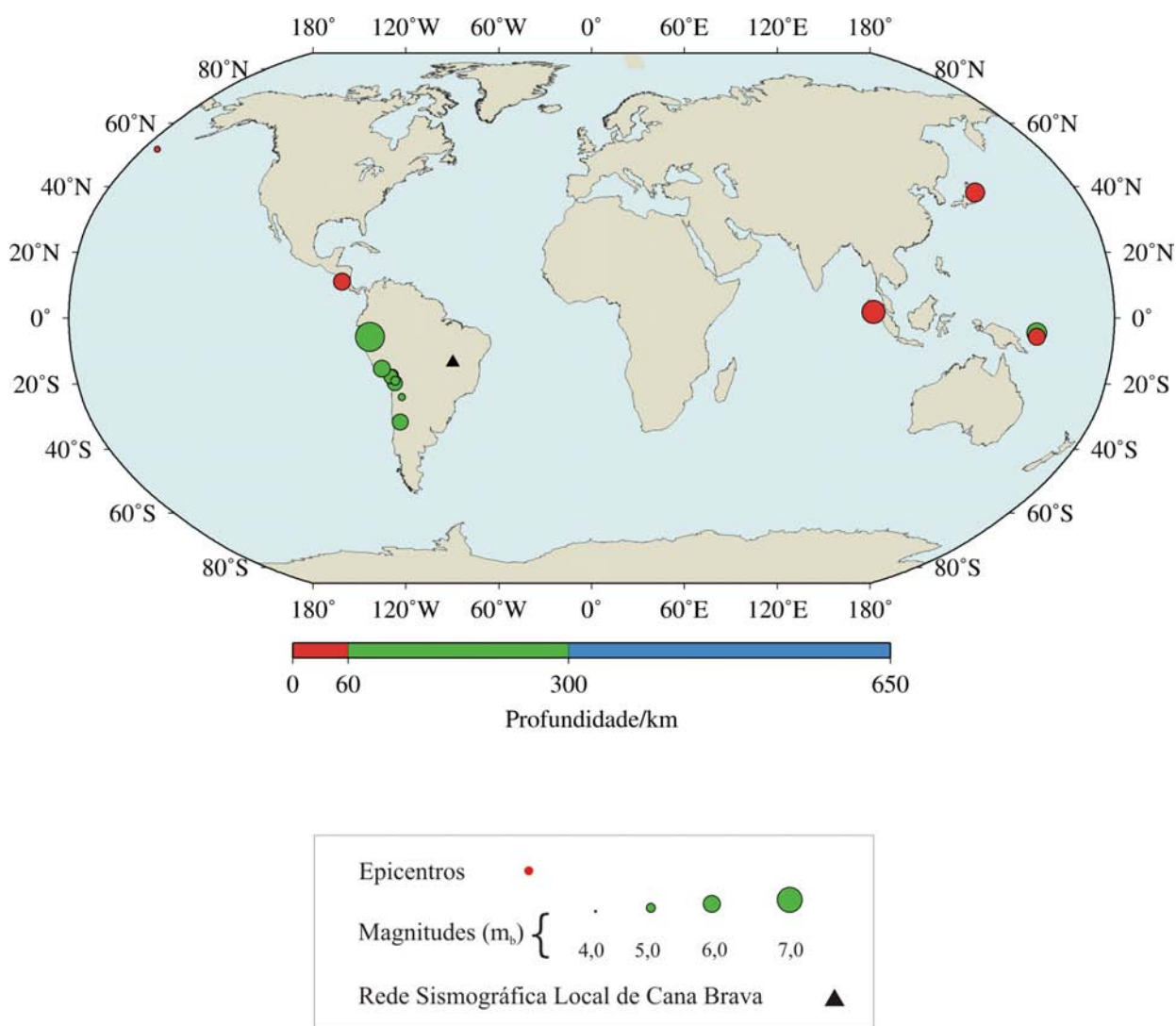


FIGURA 12 - Mapa com a localização dos telessismos detectados pela RSLCB no trimestre julho-setembro/2005 (Anexo 1).

O maior evento telessísmico registrado no trimestre ocorreu no norte do Peru em 26 de setembro de 2005, às 01:55:39,0 (UTC), com magnitude 7,8 M_w . Este terremoto teve seu hipocentro localizado a 127 quilômetros de profundidade e foi sentido em Porto Velho/RO, Manaus/AM, Benjamin Constant/AM e em Cruzeiro do Sul/AM, o que é não usual. O Anexo 2 contém um Informe Sísmico sobre esse tremor de terra ocorrido no Peru.

A forma de onda desse evento, detectado pela Estação CAN1, está mostrada na Figura 13.

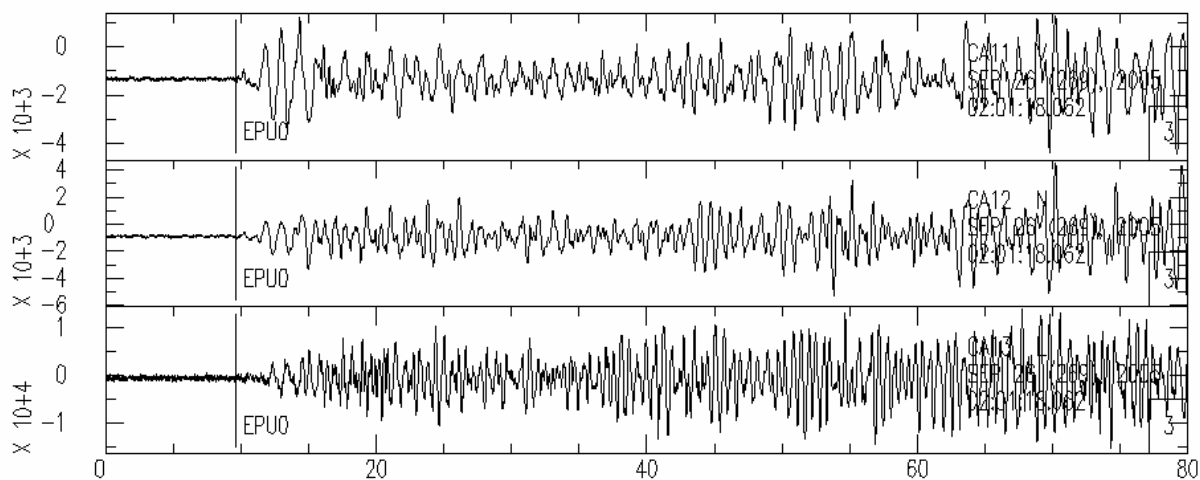


FIGURA 13 - Registro, na Estação CAN1, do telessismo ocorrido no Peru, em 26/09/2005.

4. CONCLUSÃO

No trimestre julho-setembro/2005, o monitoramento do Reservatório da UHE Cana Brava/GO pela RSLCB foi satisfatório, apesar das lacunas de funcionamento da Estação CAN2, ocasionadas por problemas nas baterias.

Nesse período foram identificados registros de 127 explosões da Mineradora SAMA, 4 eventos naturais a distâncias locais, 1 evento regional provavelmente natural e 16 telessismos.

Ressalte-se que os 4 eventos locais naturais detectados no trimestre ocorreram à noroeste da RSLCB, nos dias 11/07, 06/09 e dois em 15/09, com magnitudes entre 1,4 e 1,9 m_D . As localizações epicentrais desses eventos indicam que sua ocorrência está relacionada com a Faixa Sísmica GO/TO.

Portanto, a permanência da RSLCB (Rede Sismográfica Local de Cana Brava) e da RLSM (Rede Sismográfica Local de Serra da Mesa), ambas localizadas na região de Goiás, se torna muito importante para o monitoramento sísmico da região central do Brasil e, em especial, da zona sismogênica da Faixa Sísmica GO/TO.

Brasília, 18 de novembro de 2005.



Prof. Vasile I. Marza



Geól. (MSc) C. N. Chimpliganond



Prof. Lucas V. Barros

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jeffreys, H. & Bullen, K.E. (1967) Seismological Tables, British Assoc. Adv. Sci., 50pp.

Tapley, 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, minuto, segundo).
Hora de Origem (hhmmsss)	Instante da ocorrência do sismo (hora, minuto, segundo).
Latitude e Longitude	Coordenadas geográficas do epicentro em graus decimais. Valores positivos para o hemisfério norte e regiões ao oriente do meridiano de origem.
H	Profundidade do sismo em quilômetros.
m_b	Magnitude Richter.
N. Est.	Número de estações que registraram o evento.
Região	Região epicentral.
Dist.	Distância epicentral em graus decimais (distância entre estação e epicentro).
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.

JULHO/2005 - CANA BRAVA

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									
CAN1	2	0225000	0216441	11.19	-86.41	27	6.0	246	COAST OF NICARAGUA	49.0	134	-30.1
CAN2	2	0224590	0216441	11.19	-86.41	27	6.0	246	COAST OF NICARAGUA	48.8	134	-30.2
CAN1	5	0211410	0152031	1.84	97.05	21	6.7	248	NIAS REGION, INDONESIA	142.1	233	7.4
CAN2	5	0211500	0152031	1.84	97.05	21	6.7	248	NIAS REGION, INDONESIA	142.2	233	16.4
CAN1	13	1210595	1206132	-17.81	-70.00	80	5.6	171	SOUTHERN PERU. MW 5.9	19.1	108	27.6
CAN2	13	1211005	1206132	-17.81	-70.00	80	5.6	171	SOUTHERN PERU. MW 5.9	19.0	108	30.1
CAN1	15	0111585	0107165	-18.97	-68.62	127	4.9	163	ORURO, BOLIVIA. Felt	17.5	106	44.9
CAN2	15	0111470	0107165	-18.97	-68.62	127	4.9	163	ORURO, BOLIVIA. Felt	17.5	106	42.5
CAN2	15	0117470	0056374	51.59	-174.17	33	4.6	45	ANDREANOF ISLANDS, ALEUTI	128.4	78	126.0
CAN1	26	1416435	1411364	-15.33	-72.96	111	5.9	287	SOUTHERN PERU. MW 6.0 (GS)	22.6	113	15.1

AGOSTO/2005 - CANA BRAVA

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									
CAN1	6	0741025	0736297	-17.32	-69.49	141	5.3	298	LA PAZ, BOLIVIA. MW 5.4	18.8	110	21.9
CAN1	8	1401235	1356436	-20.11	-68.89	97	4.5	43	TARAPACA, CHILE. Felt (V)	17.5	102	41.5
CAN1	14	0244150	0239402	-19.76	-68.92	114	5.7	204	TARAPACA, CHILE. MW 5.9	17.6	103	36.1
CAN1	16	0306360	0246283	38.25	142.07	36	6.2	339	COAST OF HONSHU, JAPAN	161.4	38	11.3

SETEMBRO/2005 - CANA BRAVA

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									
CAN1	9	0746280	0726435	-4.54	153.45	90	6.3	0	276 NEW IRELAND, PAPUA	144.1	140	20.2
CAN1	9	1131340	1126068	-31.61	-69.00	112	5.8	7	240 SAN JUAN, ARGENTINA.	18.6	67	76.0
CAN1	16	0051390	0031442	-5.63	153.60	24	6.0	3	130 NEW IRELAND, PAPUA	143.2	141	24.7
CAN1	19	1325360	1320557	-19.94	-68.91	88	5.1	0	54 TARAPACA, CHILE.	17.5	103	40.6
CAN1	23	1549410	1549110	-24.06	-67.02	157	4.7	8	54 SALTA, ARGENTINA	15.3	89	-178.8
CAN1	26	0201285	0155390	-5.67	-76.40	127	7.8	6	280 NORTHERN PERU. MW 7.5	30.4	127	-13.0

ANEXO 2

Informes Sísmicos preparados pelo Observatório Sismológico sobre:

Tremor de terra em Nova Lima/MG, em 07/07/2005.

Tremor em Porto dos Gaúchos/MT, em 20/07/2005.

Bólido cósmico na região de Palmas/TO, em 27/07/2005.

Sismo em Porto dos Gaúchos/MT, em 24/09/2005.

Sismo no Peru, em 26/09/2005.



INFORME SÍSMICO

(07/07/2005)

Os sismógrafos do Observatório Sismológico (SIS) da Universidade de Brasília (UnB) registraram nesta madrugada, dia 07 de julho de 2005, um abalo sísmico com epicentro preliminar localizado no sul da área metropolitana de Belo Horizonte/MG. O registro do sismo na estação sismográfica BDFB, localizada em Brasília, é apresentado na Fig. 1.

O sismo aconteceu às 00h47m30s (tempo local) e atingiu uma magnitude de 3,3 (Escala Richter). Segundo informações da Defesa Civil de Minas Gerais, o abalo foi percebido mais fortemente pela população de Nova Lima e dos bairros Barreira e Savassi em Belo Horizonte.

A área em torno de Belo Horizonte é conhecida como uma área de sismicidade baixa à moderada, por exemplo, num raio de 100 km em torno de Nova Lima foram observados cerca de 115 sismos desde 1855, o maior com magnitude de 3,6 (Richter) aconteceu em Itaguara em 1993 (mapa da Fig. 2).

Previamente, próximo ao epicentro de hoje, aconteceram pequenos abalos em: 1915 (magnitude não disponível), 1986 (magnitude 2,7) e 1987 (magnitude 2,5).

Quanto à natureza do evento sísmico de hoje, é muito provável que o sismo seja natural, porém uma origem antropogênica não pode ser totalmente descartada. Portanto, somente estudos mais detalhados poderão esclarecer este assunto.

Observatório Sismológico está enviando um técnico para instalar uma estação sismográfica em zona epicentral.

Prof. Vasile Marza

Observatório Sismológico

Prof. Lucas Vieira Barros

Chefe do Observatório Sismológico

Universidade de Brasília, Brasília/DF

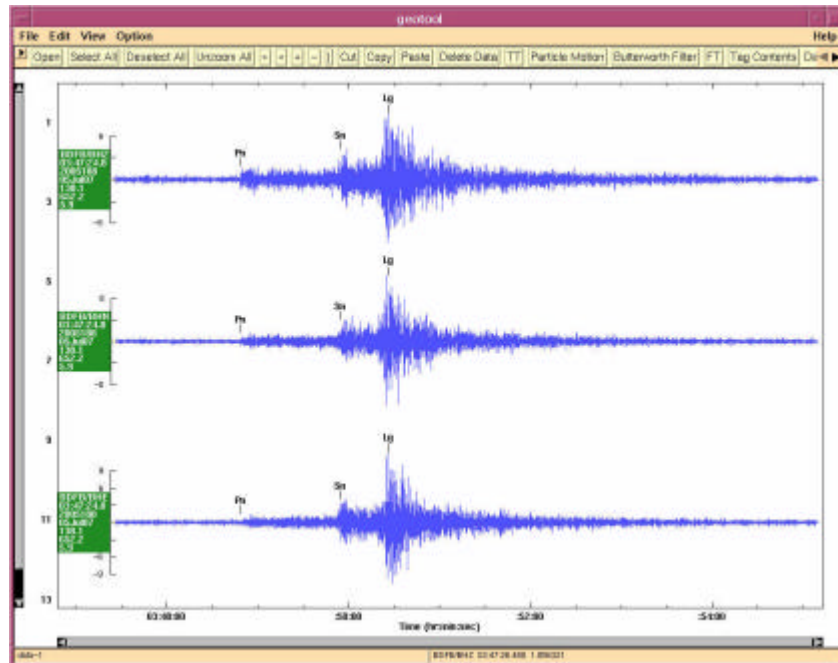


Figura 1 – Formas de onda do sismo de Nova Lima/MG, de 07/07/2005, na estação sismográfica BDFB, de Brasília-DF.

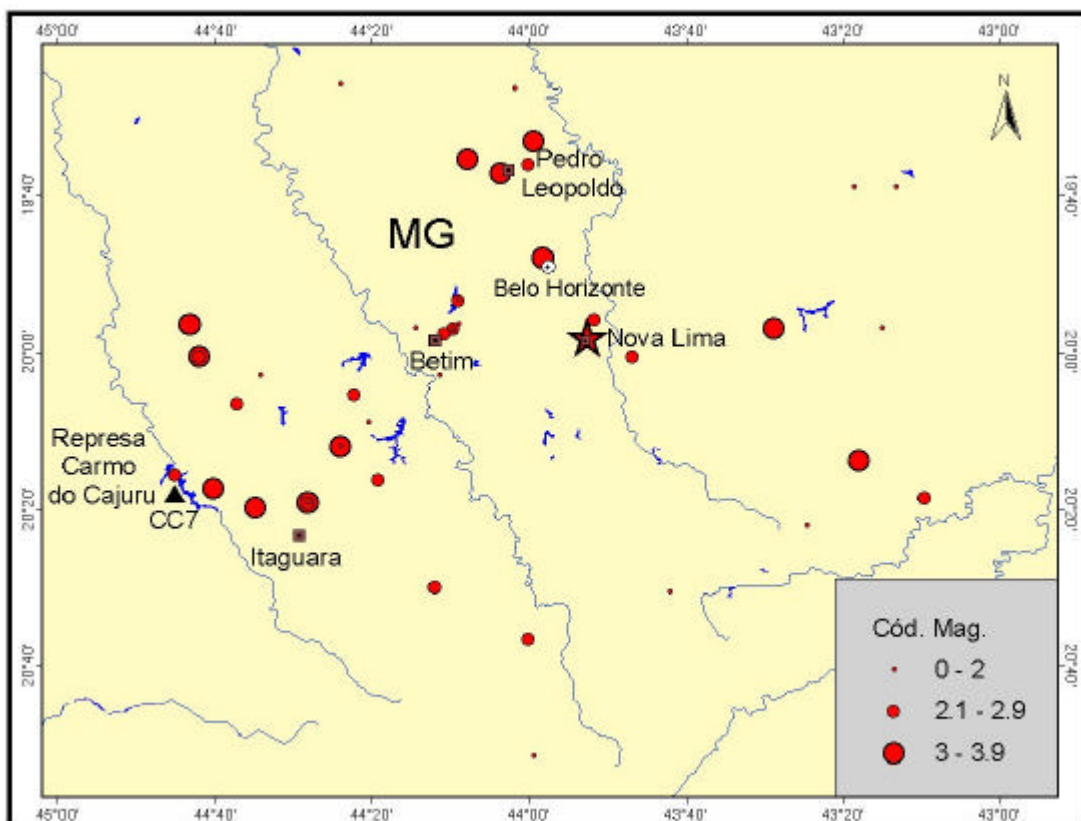


Figura 2 - Mapa epicentral da sismicidade observada em um raio de 100 km em torno de Nova Lima. A estrela indica epicentro do sismo de 07/07/2005, e o triângulo indica a localização da estação sismográfica de Carmo do Cajuru, pertencente a CEMIG.



Segundo terremoto forte em 2005 no Norte do Mato Grosso

Brasília, 20 de julho de 2005.

Hoje, às 13h41m25s (hora de Brasília), os sismógrafos do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB) registraram um tremor de terra de magnitude 4,3 na Escala Richter, com epicentro na área sismogênica de Porto dos Gaúchos/MT (Fig. 1).

Temos informações de que o sismo de hoje foi sentido mais fortemente nas cidades de Tabaporã, Porto dos Gaúchos e no Povoado de São João, sem causar vítimas e/ou danos materiais. O Prefeito de Tabaporã, Sr. Paulo Rogério Rivas, ligou para a UnB, em busca de informações sobre o tremor. Pela sua descrição dos efeitos desse sismo em Tabaporã (localizada a 42 km a norte do epicentro), inferimos que o mesmo teve uma intensidade em torno de IV na Escala Mercalli Modificada, que descreve os efeitos das ondas sísmicas no meio ambiente e seres humanos e que vai de I (percebido apenas por instrumentos) a XII (cataclismo).

O sismo foi registrado em Brasília (Fig. 2), localizada a 1.050 km de distância do epicentro, na Estação BDFB, instalada no interior do Parque Nacional de Brasília, dois e meio minutos após a sua ocorrência, às 12h41m25s (hora local de Mato Grosso). A Figura 3 mostra o registro do evento na Estação Samuel (SAML) operada pelo SIS/UnB, localizada a 765 km do epicentro e registrando o evento 1min40s após a sua ocorrência em Mato Grosso.

Prof. Vasile Marza
Prof. de Sismologia do Observatório
Sismológico da Universidade de Brasília

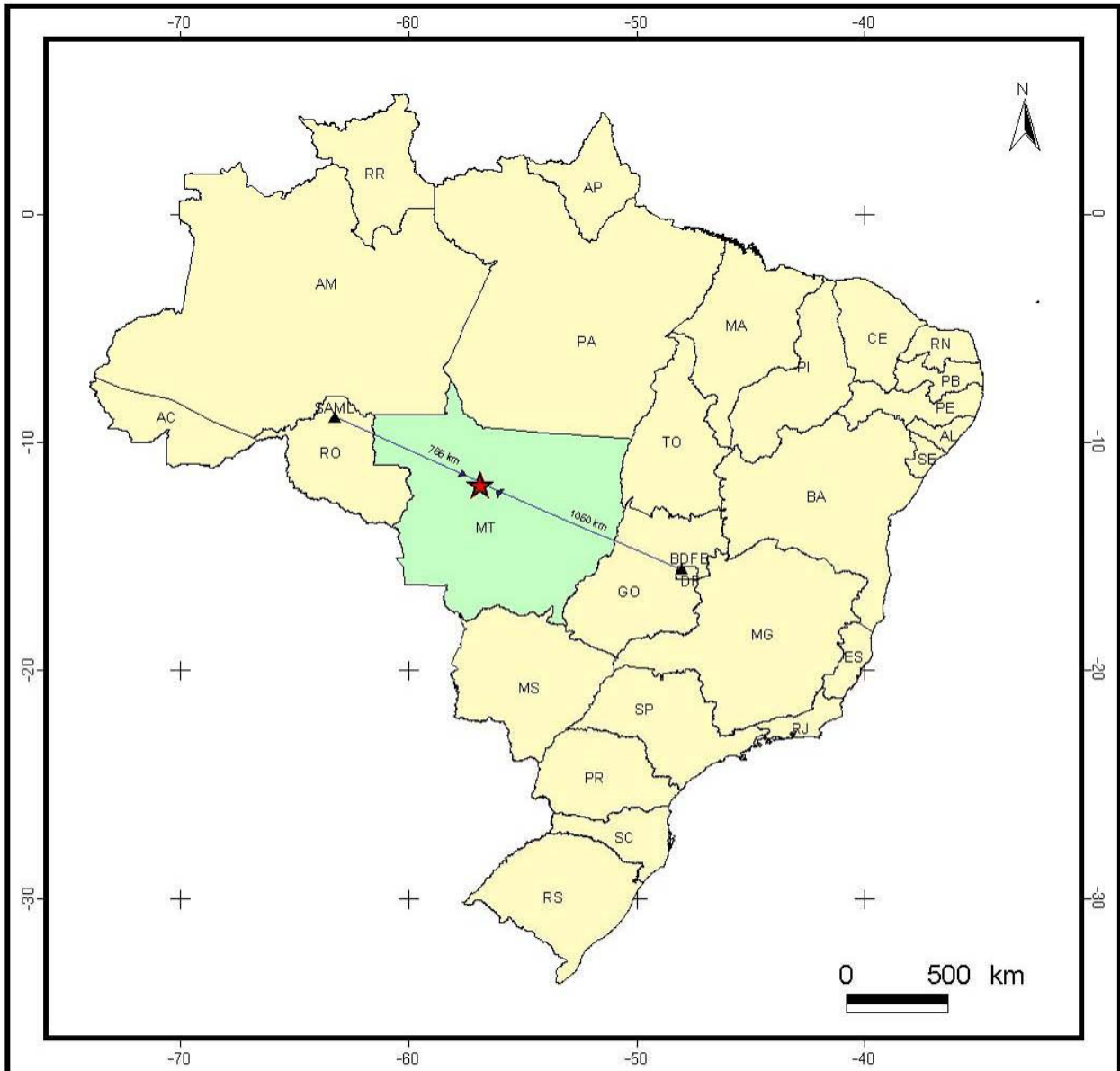


FIG. 1 - Mapa mostrando o epicentro (estrela) do sismo de 20/07/05, $m_b = 4,3$. São mostradas também as localizações das estações sismográficas BDFB (DF) e SAML (RO), com as suas respectivas distâncias epicentrais.

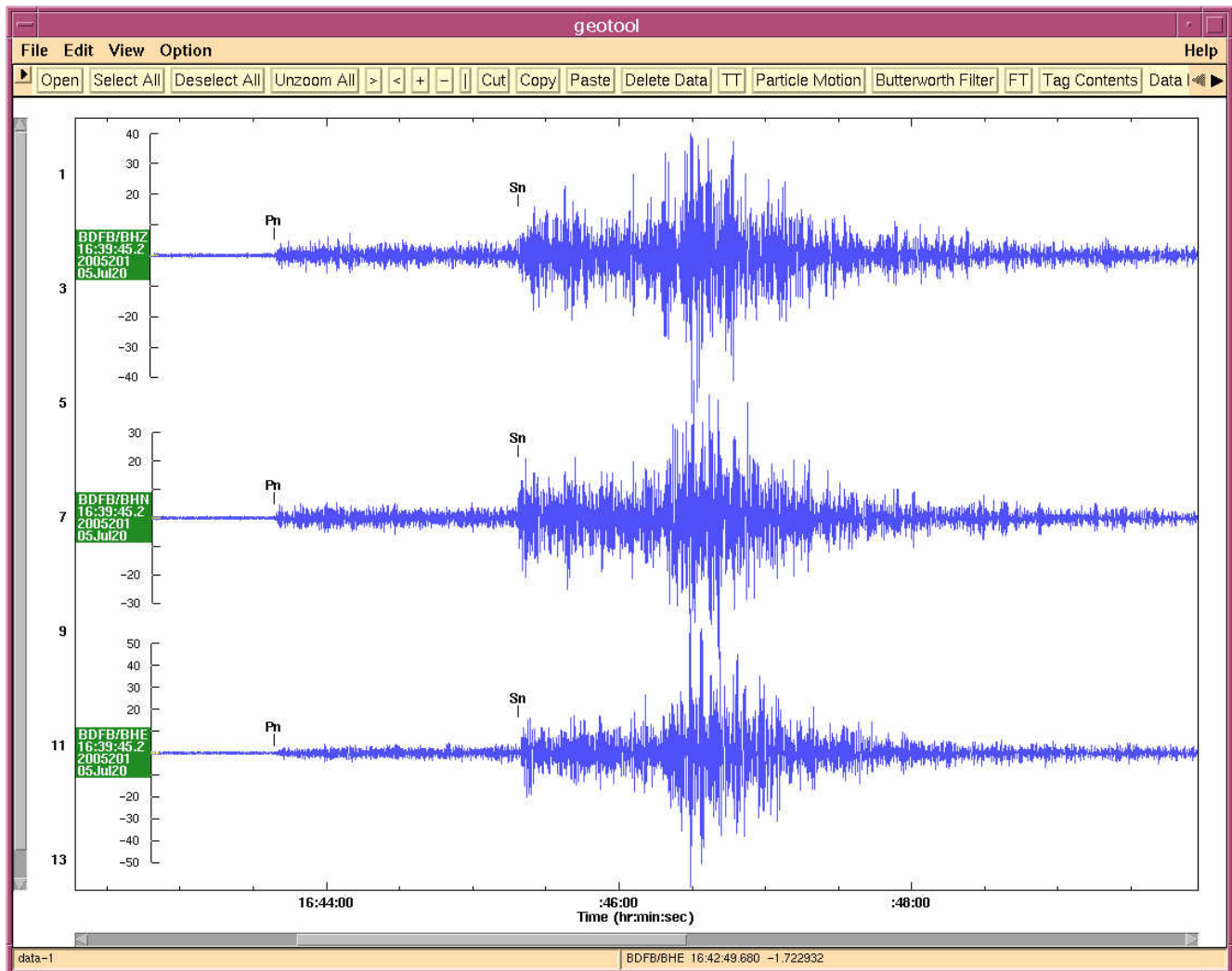


FIG. 2 - Registro na Estação BDFB, em Brasília, do sismo de Porto dos Gaúchos, de 20/07/05. De cima para baixo estão as formas de onda dos movimentos do chão (em Brasília) nas componentes vertical, horizontal (norte-sul) e horizontal (leste-oeste), onde se observa as chegadas claras das fases P e S.

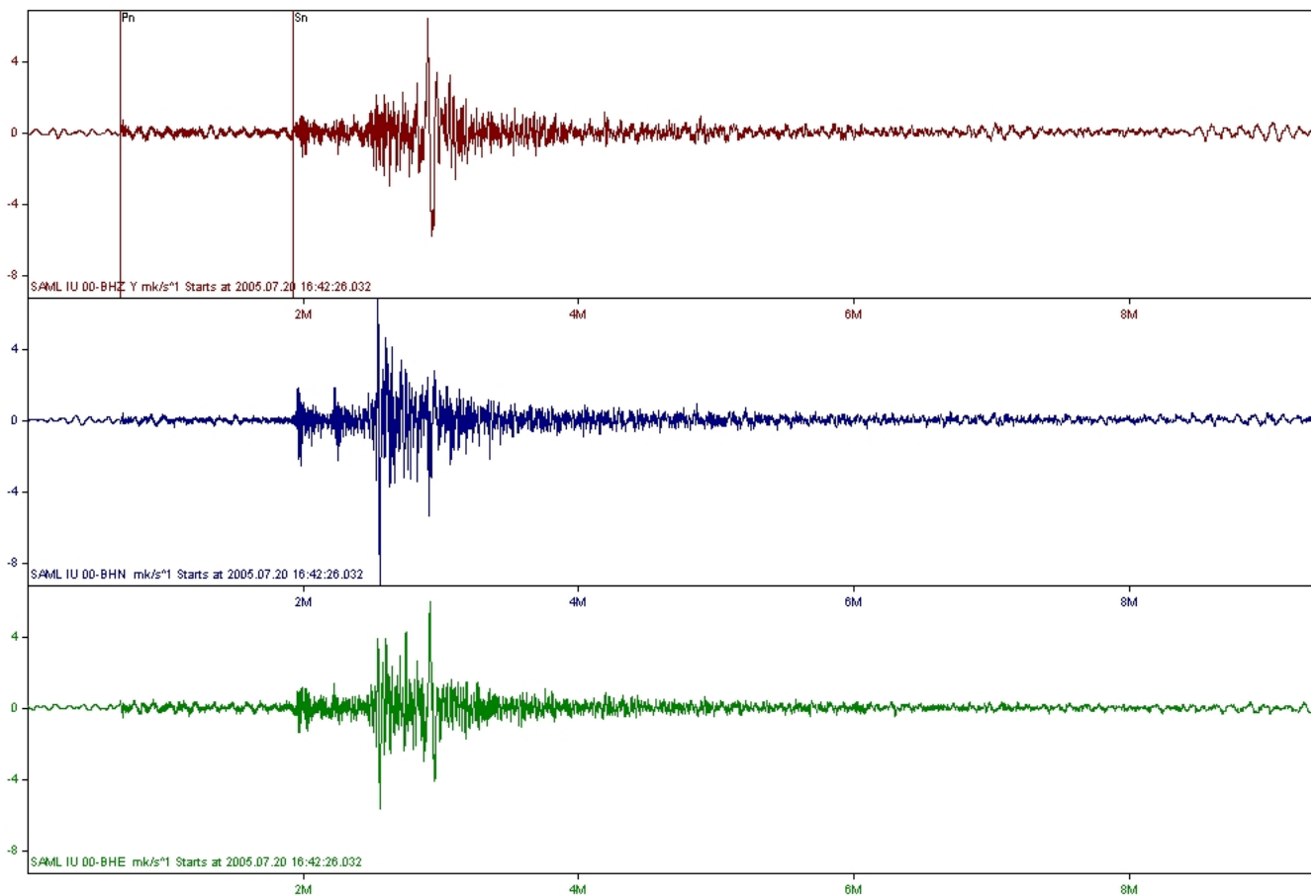


FIG. 3 - Registro do sismo de Porto dos Gaúchos, de 20/07/05 na Estação SAML (Estado de Rondônia). De cima para baixo estão as formas de onda dos movimentos do chão nas componentes vertical, horizontal (norte-sul) e horizontal (leste-oeste), onde se observa as chegadas claras das fases P e S, e as fortes ondas superficiais de curto período (L_g).



Informe sobre efeitos sísmicos causados pela passagem de um bólido cósmico na região de Palmas-TO (1)

Brasília, 28 de julho de 2005.

Ontem, quarta-feira, 27/07/2005, o Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS-UnB) foi informado de que moradores de Palmas e de Paraíso de Tocantins, entre outras, observaram um clarão no céu (posteriormente associado à entrada na atmosfera de um meteoro/meteorito), por volta das 05h15min (madrugada), seguido de um estrondo e de trepidações semelhantes a ondas sísmicas (esses efeitos alcançaram IV-V graus na Escala Mercalli Modificada, que vai de I a XII graus). A análise dos sismogramas gerados por sismógrafos que operam em Brasília-DF não revelou nenhum evento sísmico. Porém, os registros dos sensores da Estação de Infra-som apresentaram um sinal anormal, cuja fonte está situada a norte de Brasília.

Hoje, 28/07/05, recebemos os registros de uma estação sismográfica local, situada na área da barragem de Lajeado (de código LAJ1) (Fig. 1). Essa estação sismográfica confirma os efeitos sísmicos observados, através de um registro sísmico atípico (Fig. 2A), ocorrido por volta das 05h10min de quarta-feira. O movimento horizontal da partícula fornecida pelo registro sísmico sugere uma onda de choque aérea acoplada com o chão, propagando-se na direção NNE-SSW, com duração de aproximadamente 110 seg.

Aguardamos a chegada de outros dados provenientes das estações sismográficas que operam na área, para definirmos melhor as feições do fenômeno observado na região de Palmas-TO.

Apesar de ser raro, este tipo de fenômeno foi observado em outras ocasiões (por ex.: os meteoritos de Tunguska, Sibéria, em 1908; de Haifa, Israel, em 1994; de Miyako, Japão, em 1998; Arkansas, EUA, em 2003; etc.).

Prof. Vasile Marza
Observatório Sismológico da
Universidade de Brasília

Geol. Cristiano N. Chimpliganond
Observatório Sismológico da
Universidade de Brasília

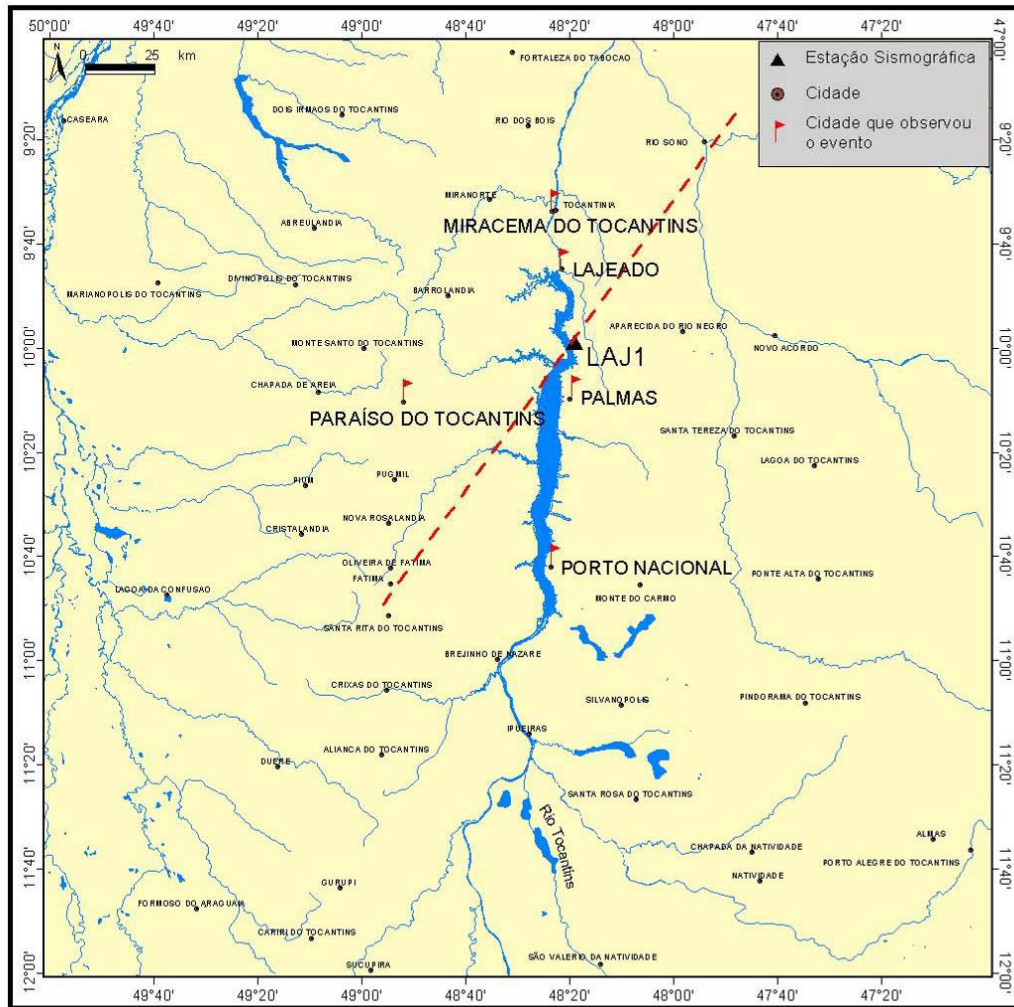


FIG. 1 - Mapa da região em torno de Palmas-TO, mostrando a estação sismográfica LAJ1, a direção inferida da trajetória do bólido e as cidades onde o fenômeno foi observado.

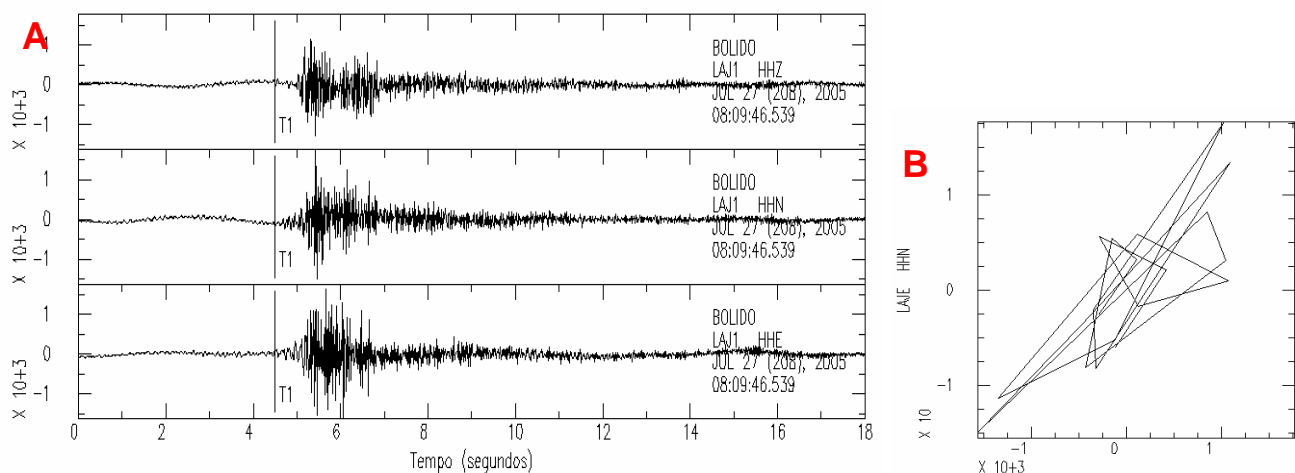


FIG.2 - (A) Formas de onda do movimento do chão registradas pela Estação Sismográfica de Lajeado (LAJ1) em consequência da passagem do bólido de 27/07/2005. (B) Diagrama do movimento horizontal da partícula do chão observado na Estação LAJ1 (o azimuth predominante tem o valor de 214°).



Outro (o terceiro) sismo forte em Porto dos Gaúchos-MT, em 2005

Brasília, 26 de setembro de 2005

O município de Porto dos Gaúchos, localizado no Centro Norte do Estado do Mato Grosso, mais uma vez é afetado por tremor de terra. Sábado, 24/09/2005, às 20:40h (UTC), 17:40h (hora de Brasília) e 18:40h (hora local) um sismo de magnitude Richter 4,5 (magnitude preliminar) foi percebido pela população local (de São João e de Tabaporã) e registrado em Brasília, pelos sismógrafos do Observatório Sismológico. No domingo (dia 25/09/05), às 15:00h (hora local) outro sismo, mais fraco (chamado pós-abalo), foi percebido pela população de Tabaporã/MT, cidade localizada a 40 km a norte da área epicentral.

O sismo de 24/09/2005 foi o terceiro sismo de magnitude acima de 4.0 observado este ano. Os dois anteriores aconteceram em 23 de março (magnitude 4,7) e 20 de julho (magnitude 4,3).

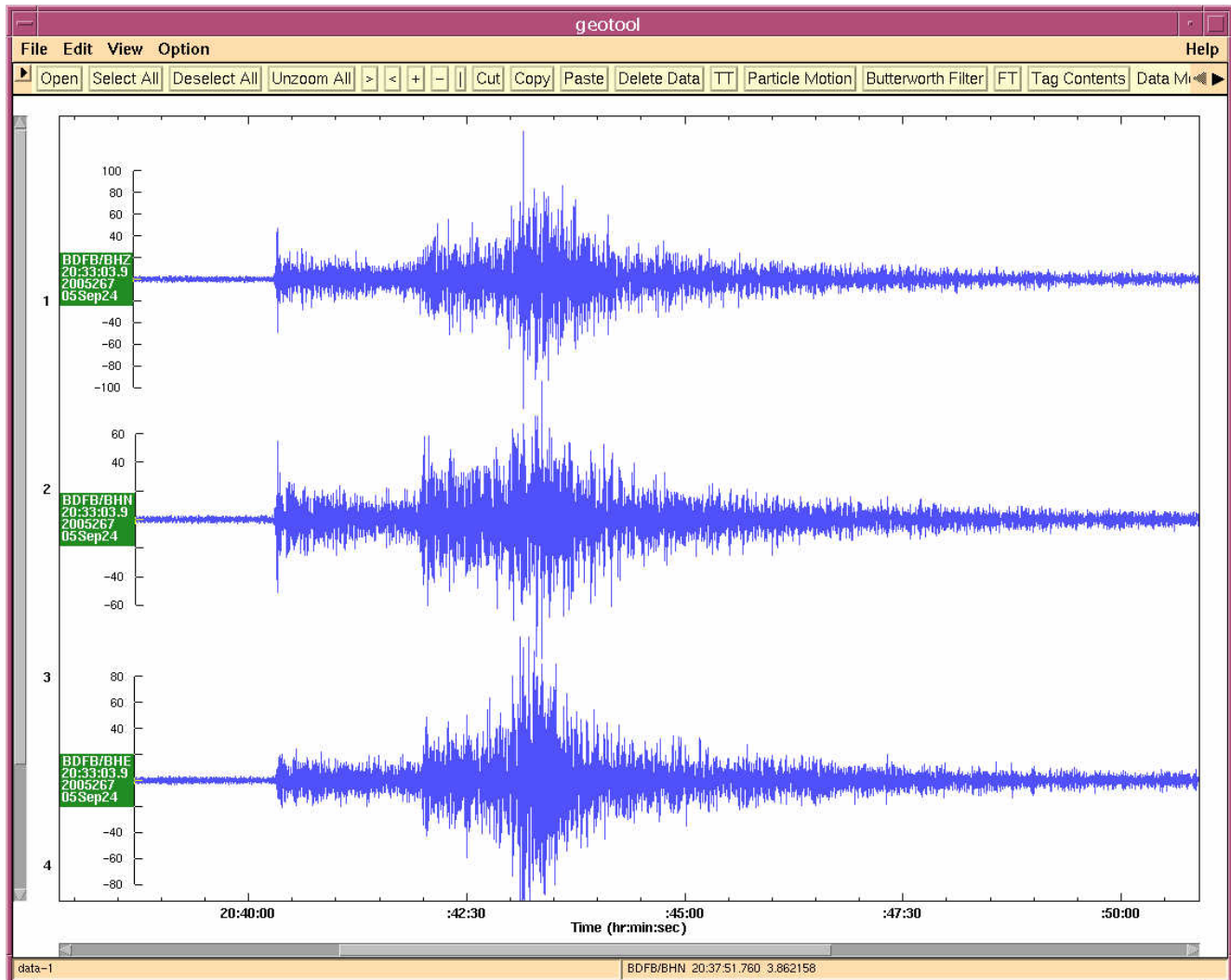
Vale ressaltar que nessa mesma área sismogênica, além desses três, outros sismos significativos já aconteceram. Em 10 de março de 1998, magnitude 5,1 e em 31 de janeiro de 1955, 6,6, entre outros.

O Observatório Sismológico da UnB vem estudando a sismicidade dessa área com estações sismográficas instaladas no local desde março de 1998, com resultados já publicados.

A Figura seguinte apresenta o registro do sismo feito pela Estação BDFB, em Brasília (localizada a 1.050 km do epicentro).

Prof. Vasile I. Marza
Professor de Sismologia

Prof. Lucas Vieira Barros
Chefe do Observatório Sismológico
Universidade de Brasília



Registro do sismo na Estação BDFB, localizada em Brasília, a 1.050 km de distância do epicentro. De cima para baixo estão as formas de onda dos movimentos do chão (em Brasília) nas componentes vertical, horizontal (norte-sul) e horizontal (leste-oeste).



FORTE TERREMOTO NO PERU (25/09/05) É SENTIDO NO BRASIL

Brasília, 26 de setembro de 2005.

Um forte terremoto (de magnitude 7,5 na Escala /Richter) ocorreu ontem à noite (23h 55m, horário de Brasília) no norte do Peru, a uma profundidade de 85 km. Este terremoto foi percebido em Porto Velho/RO, localizada a cerca de 1.400 km da área epicentral.

De acordo com relatos do Coronel Paulo Lima Cabral, Sub-Comandante do Corpo de Bombeiros de Rondônia e do jornalista Augusto José (Jornal Rondônia Agora), em um edifício de 10 andares, em Porto Velho, parte dos moradores dos andares superiores desceu assustada com as oscilações do prédio. O terremoto foi sentido também em Manaus/AM, Benjamim Constant/AM e Cruzeiro do Sul/AM.

Sismos grandes e profundos, com epicentro na Cordilheira dos Andes, geralmente são sentidos no território brasileiro (veja, por exemplo, informe do dia 14/06/2005, sobre o sismo de Taparaca, no norte do Chile).

Estes terremotos ocorrem devido à subducção (mergulho) da Placa Tectônica de Nazca por baixo da Placa Sul-Americana (acima da qual se encontram todos os países sul-americanos). O resultado do choque entre essas duas placas é uma faixa de alta sismicidade que se estende ao longo do lado oeste do continente sul-americano, incluindo a Cordilheira Andina e vulcanismo associado. Nesta zona sismogênica foram observados os maiores terremotos do mundo, como foi o caso do terremoto do centro-sul do Chile de 1960, magnitude 9,5, o maior sismo conhecido nos tempos modernos.

A Figura 1 é o mapa da localização epicentral do sismo e a Figura 2 mostra as formas de onda do registro sísmico feito pela Estação BDFB, localizada em Brasília/DF, a 3.300 km de distância.

Vasile Marza
Prof. de Sismologia do Observatório
Sismológico da Universidade de Brasília

Prof. Lucas Vieira Barros
Chefe do Observatório Sismológico
da Universidade de Brasília



FIG. 1 - Mapa da localização epicentral (estrela) do sismo de 25/09/05 no norte do Peru.

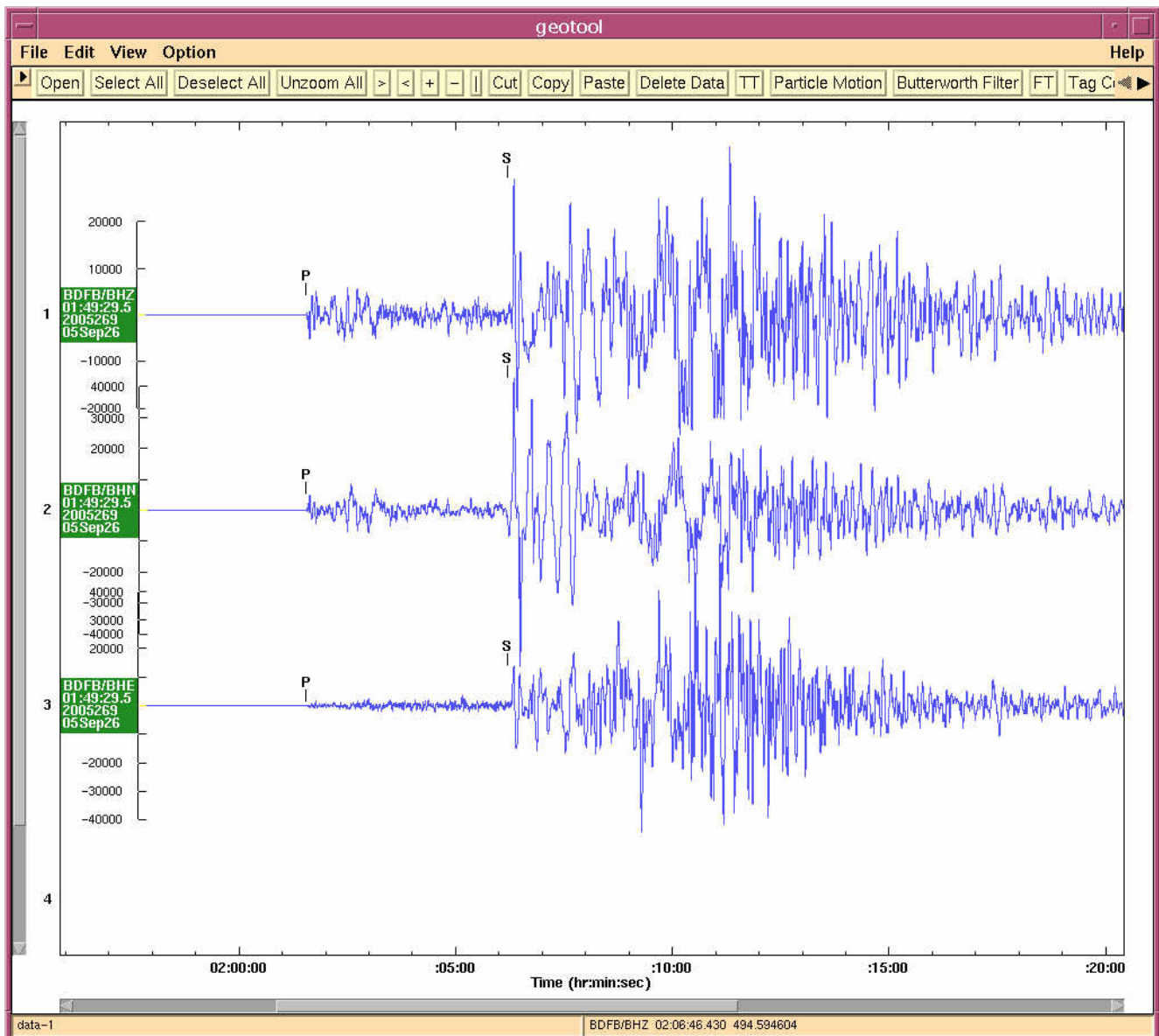


FIG. 2 - Registro na Estação BDFB, em Brasília, do sismo do Peru, de 25/09/05. De cima para baixo estão as formas de onda dos movimentos do chão (em Brasília) nas componentes vertical, horizontal (norte-sul) e horizontal (leste-oeste), onde se observa as chegadas claras das fases P e S. No sismograma, são mostrados apenas 21 minutos de registro.