



Universidade de Brasília

RELATÓRIO CANA BRAVA N° 17

ABRIL-JUNHO/2005

CONTRATO FUBRA/CEM

Brasília/DF, 27 de agosto de 2005.



Observatório Sismológico

SUMÁRIO

1 -	INTRODUÇÃO	1
2 -	FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES	2
2.1.	Desempenho operacional	2
2.2.	Manutenção das estações	3
3 -	EVENTOS LOCAIS	5
4 -	EVENTOS REGIONAIS	17
5 -	TELESSISMOS	17
6 -	CONCLUSÃO	20
7 -	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

ANEXO

ANEXO 1 -	Relação de telessismos	22
ANEXO 2 -	Informe sísmico sobre o sismo de Tarapaca, Chile, de 13/06/2005	25

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório descreve trabalhos realizados sob a responsabilidade técnica do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), relacionados à consultoria especializada na área de Sismologia para 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 abril a junho 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 132 eventos locais artificiais (explosões), 4 eventos locais naturais e 14 telessismos.

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

Para conhecimento, estamos anexando um informe sísmico sobre um terremoto na Cordilheira dos Andes o qual foi sentido em diversos estados brasileiros.

2. FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES

2.1. Desempenho operacional

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

TABELA 1 - Desempenho operacional da RSLCB no trimestre abril-junho/2005.

Abril			Maio			Junho		
DIA	CAN1	CAN2	DIA	CAN1	CAN2	DIA	CAN1	CAN2
1	+	*	1	+	*	1	*	*
2	+	*	2	+	*	2	*	*
3	+	*	3	+	*	3	*	*
4	+	*	4	+	*	4	*	*
5	+	*	5	+	*	5	*	*
6	+	*	6	+	*	6	*	*
7	+	*	7	+	*	7	*	*
8	+	*	8	+	*	8	*	*
9	+	*	9	+	*	9	*	*
10	+	*	10	+	*	10	*	*
11	+	*	11	+	*	11	*	*
12	+	*	12	+	*	12	*	*
13	+	*	13	+	*	13	*	*
14	+	*	14	+	*	14	*	*
15	+	*	15	+	*	15	*	*
16	+	*	16	+	*	16	*	*
17	+	*	17	+	*	17	*	*
18	+	*	18	+	*	18	*	*
19	+	*	19	+	*	19	*	*
20	+	*	20	+	*	20	*	*
21	+	*	21	+	*	21	*	*
22	+	*	22	+	*	22	*	*
23	+	*	23	+	*	23	*	*
24	+	*	24	+	X	24	*	*
25	+	*	25	+	*	25	*	*
26	+	*	26	*	*	26	*	*
27	+	*	27	*	*	27	*	*
28	+	*	28	*	*	28	*	*
29	+	*	29	*	*	29	*	*
30	+	*	30	*	*	30	*	*
			31	*	*			

Legenda:

- (X) A estação funcionou com problemas;
- (+) A estação não funcionou;
- (*) A estação funcionou normalmente.

Verifica-se, conforme a Tabela 1, que a Estação CAN2 funcionou sem problemas durante todo o período.

Sobre o funcionamento da Estação CAN1, informamos que em 04/03/2005 foi solicitado o envio, ao SIS/UnB, do registrador Reftek dessa Estação, devido a problemas constatados. Todavia, somente em 26/04 o Reftek chegou ao SIS, trazido em mãos pelo operador da Estação, Sr. José Edilson Prado. Foi observado problema nesse registrador no instante em que o mesmo era energizado, o qual foi resolvido com a substituição de um componente na placa da central de processamento (CPU). Na ocasião foi também preparado um computador PC, trazido pelo Sr. Prado, para ser utilizado como backup do notebook da Estação, bem como para possibilitar a transferência dos dados por meio de FTP (pela Internet) até o SIS/UnB.

Entretanto, logo após a reinstalação do registrador em CAN1, a Estação voltou a apresentar problema, o qual foi identificado (funcionamento da bateria) somente quando da ida do técnico do SIS/UnB à UHE Cana Brava, em maio/2005.

De maneira geral, é boa a qualidade dos dados gerados pela RSLCB, porém, o ruído natural da Estação CAN1 é bastante prejudicial à análise dos dados, pela sua localização próxima a uma estrada.

2.2. Manutenção das estações

No trimestre de que trata este Relatório, mais precisamente no período de 25 a 26 de maio de 2005, foi realizada uma viagem de serviço à Usina Hidrelétrica Cana Brava, pelos técnicos do SIS/UnB, Sidinei Sebastião Tomás e Isaú Paiva Gomes, objetivando realizar manutenção nas estações CAN1 e CAN2. Os trabalhos foram acompanhados pelo operador das estações, Sr. José Edilson Prado.

2.2.1 Descrição dos trabalhos realizados

Estação CAN1

Foram feitos testes iniciais em todos os módulos da Estação, ocasião em que foi detectado um problema na bateria, que gerava uma tensão bem abaixo da nominal.

Foi efetuada a troca da mesma por uma bateria selada DELPHI FREEDOM 2000 12V - 60A.h e, após, feito o acompanhamento e observação, por um dia, do seu desempenho, observando-se que não havia mais nenhum problema.

Estação CAN2

Durante os trabalhos de checagem e teste geral na Estação, verificou-se o seu bom funcionamento. Identificou-se, apenas, um problema na orientação do sismômetro S3000, que foi corrigido com o auxílio de uma Bússola Brunton. Sobre o invólucro retangular do sismômetro há dois eixos ortogonais X e Y. Numa correta orientação, o eixo Y deve ser direcionado para o norte geográfico. Para corrigir esta direção, girou-se o sismômetro em 22° no sentido horário.

Ao final dos trabalhos, verificou-se que as estações CAN1 e CAN 2 estavam funcionando normalmente.

3. EVENTOS LOCAIS

3.1. Sismicidade Artificial

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, 136 (cento e trinta e seis eventos), dos quais 132 (cento e trinta e dois) artificiais e quatro naturais.

No trimestre de abril-junho/2005, as estações da RSLCB registraram 132 (cento e trinta e dois) 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 abril-junho/2005.

Nº	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO	MAG. (m _D)
1	04/04	CAN2	14:46:58,5	1,0	8,0	34	1,5
2	05/04	CAN2	14:24:44,5	1,0	8,0	29	1,4
3	05/04	CAN2	14:35:00,5	1,0	8,0	32	1,5
4	05/04	CAN2	15:11:44,0	1,0	8,0	48	1,8
5	06/04	CAN2	13:40:31,5	1,0	8,0	39	1,7
6	07/04	CAN2	13:49:03,0	1,0	8,0	30	1,5
7	09/04	CAN2	15:25:58,0	1,0	8,0	44	1,8
8	09/04	CAN2	20:18:03,0	1,0	8,0	35	1,6
9	11/04	CAN2	14:13:34,0	1,0	8,0	37	1,6
10	12/04	CAN2	14:35:30,0	1,0	8,0	45	1,8
11	13/04	CAN2	14:20:39,5	1,0	8,0	43	1,7
12	14/04	CAN2	20:20:25,5	1,0	8,0	40	1,7
13	14/04	CAN2	20:26:05,0	1,0	8,0	34	1,5
14	15/04	CAN2	14:57:08,5	1,0	8,0	38	1,6
15	15/04	CAN2	14:58:07,5	1,0	8,0	29	1,4
16	16/04	CAN2	13:52:10,5	1,0	8,0	35	1,6
17	16/04	CAN2	13:53:17,5	1,0	8,0	27	1,4
18	18/04	CAN2	14:56:06,5	1,0	8,0	35	1,6
19	18/04	CAN2	15:21:56,0	1,0	8,0	43	1,7
20	20/04	CAN2	20:31:33,0	1,0	8,0	33	1,5
21	20/04	CAN2	20:39:20,0	1,0	8,0	35	1,6
22	20/04	CAN2	20:40:00,0	1,0	8,0	44	1,8
23	21/04	CAN2	16:11:36,0	1,0	8,0	47	1,8
24	21/04	CAN2	16:12:00,0	1,0	8,0	49	1,9
25	21/04	CAN2	16:15:37,0	1,0	8,0	35	1,6
26	25/04	CAN2	15:31:06,0	1,0	8,0	38	1,6
27	25/04	CAN2	20:34:50,0	1,0	8,0	41	1,7
28	25/04	CAN2	20:39:24,0	1,0	8,0	48	1,8
29	27/04	CAN2	14:37:16,5	1,0	8,0	47	1,8
30	27/04	CAN2	20:25:26,0	1,0	8,0	42	1,7
31	28/04	CAN2	15:06:00,0	1,0	8,0	40	1,7
32	28/04	CAN2	15:17:23,0	1,0	8,0	37	1,6
33	28/04	CAN2	15:22:08,0	1,0	8,0	33	1,5

TABELA 2 - Continuação

	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO	MAG. (mD)
34	28/04	CAN2	20:03:33,5	1,0	8,0	41	1,7
35	29/04	CAN2	15:14:19,0	1,0	8,0	39	1,7
36	29/04	CAN2	15:16:13,0	1,0	8,0	35	1,6
37	29/04	CAN2	20:21:00,0	1,0	8,0	41	1,7
38	02/05	CAN2	18:04:10,5	1,0	8,0	37	1,6
39	02/05	CAN2	20:13:17,5	1,0	8,0	39	1,7
40	03/05	CAN2	17:16:57,0	1,0	8,0	36	1,6
41	04/05	CAN2	14:09:01,0	1,0	8,0	46	1,8
42	05/05	CAN2	15:01:39,5	1,0	8,0	50	1,9
43	05/05	CAN2	15:35:49,5	1,0	8,0	41	1,7
44	06/05	CAN2	15:25:08,5	1,0	8,0	44	1,8
45	06/05	CAN2	15:35:55,0	1,0	8,0	42	1,7
46	06/05	CAN2	20:54:28,0	1,0	8,0	45	1,8
47	10/05	CAN2	13:46:41,0	1,0	8,0	42	1,7
48	11/05	CAN2	13:51:07,5	1,0	8,0	39	1,7
49	11/05	CAN2	13:52:06,5	1,0	8,0	33	1,5
50	11/05	CAN2	17:21:04,0	1,0	8,0	35	1,6
51	12/05	CAN2	15:58:07,0	1,0	8,0	30	1,5
52	12/05	CAN2	15:59:36,0	1,0	8,0	45	1,8
53	12/05	CAN2	16:08:19,0	1,0	8,0	37	1,6
54	13/05	CAN2	14:08:32,5	1,0	8,0	43	1,7
55	13/05	CAN2	19:35:13,0	1,0	8,0	29	1,4
56	13/05	CAN2	20:32:35,0	1,0	8,0	41	1,7
57	16/05	CAN2	13:44:57,0	1,0	8,0	43	1,7
58	17/05	CAN2	13:49:30,5	1,0	8,0	30	1,5
59	17/05	CAN2	15:29:09,5	1,0	8,0	32	1,5
60	17/05	CAN2	15:36:45,0	1,0	8,0	15	1,2
61	17/05	CAN2	15:37:36,0	1,0	8,0	12	1,1
62	17/05	CAN2	15:38:01,0	1,0	8,0	21	1,3
63	19/05	CAN2	20:17:39,0	1,0	8,0	40	1,7
64	19/05	CAN2	20:26:12,0	1,0	8,0	48	1,8
65	19/05	CAN2	20:27:07,0	1,0	8,0	43	1,7
66	20/05	CAN2	13:58:23,0	1,0	8,0	35	1,6
67	20/05	CAN2	20:18:52,5	1,0	8,0	42	1,7
68	21/05	CAN2	12:12:17,0	1,0	8,0	38	1,6
69	23/05	CAN2	15:44:32,0	1,0	8,0	40	1,7
70	23/05	CAN2	18:12:24,0	1,0	8,0	41	1,7
71	24/05	CAN2	20:33:41,0	1,0	8,0	39	1,7
72	25/05	CAN2	14:05:52,0	1,0	8,0	34	1,5
73	25/05	CAN2	14:14:49,0	1,0	8,0	35	1,6
74	25/05	CAN2	15:09:34,0	1,0	8,0	29	1,4
75	26/05	CAN2 CAN1	13:53:25,5 13:53:28,0	1,0 2,5	8 21	35 -	1,6
76	26/05	CAN2 CAN1	13:54:37,0 13:54:39,5	1,0 2,5	8 21	40 -	1,7
77	26/05	CAN2 CAN1	15:54:32,5 15:54:35,0	1,0 2,5	8 21	38 -	1,6
78	26/05	CAN2 CAN1	20:26:24,5 20:26:27,0	1,0 2,5	8 21	36 -	1,6
79	30/05	CAN2 CAN1	13:32:00,0 13:32:02,5	1,0 2,5	8 21	41 -	1,7
80	30/05	CAN2 CAN1	17:21:48,0 17:21:50,0	1,0 2,5	8 21	39 28	1,7

TABELA 2 - Continuação

	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO	MAG. (mD)
81	31/05	CAN2 CAN1	14:08:34,5 14:08:37,5	1,0 2,5	8 21	46 30	1,8
82	31/05	CAN2 CAN1	17:22:47,0 17:22:50,0	1,0 2,5	8 21	41 -	1,7
83	01/06	CAN2 CAN1	13:43:32,0 13:43:34,5	1,0 2,5	8 21	44 21	1,8
84	02/06	CAN2 CAN1	13:53:33,0 13:53:36,0	1,0 2,5	8 21	30 -	1,5
85	03/06	CAN2 CAN1	14:39:34,5 14:39:37,5	1,0 2,5	8 21	38 -	1,6
86	04/06	CAN2 CAN1	13:25:02,0 13:25:05,0	1,0 2,5	8 21	34 -	1,5
87	04/06	CAN2 CAN1	13:36:04,5 13:36:07,0	1,0 2,5	8 21	34 -	1,5
88	06/06	CAN2 CAN1	14:58:19,5 14:58:22,5	1,0 2,5	8 21	46 22	1,8
89	07/06	CAN2 CAN1	14:42:44,5 14:42:47,0	1,0 2,5	8 21	24 -	1,4
90	07/06	CAN2 CAN1	15:27:04,5 15:27:07,0	1,0 2,5	8 21	36 -	1,6
91	07/06	CAN2 CAN1	15:32:50,0 15:32:52,5	1,0 2,5	8 21	27 -	1,4
92	08/06	CAN2 CAN1	14:24:53,0 14:24:55,5	1,0 2,5	8 21	39 -	1,7
93	08/06	CAN2 CAN1	14:31:42,0 14:31:44,5	1,0 2,5	8 21	36 -	1,6
94	08/06	CAN2 CAN1	20:14:54,0 20:14:56,0	1,0 2,5	8 21	40 -	1,7
95	09/06	CAN2 CAN1	14:18:10,5 14:18:13,0	1,0 2,5	8 21	34 -	1,5
96	10/06	CAN2 CAN1	13:29:38,0 13:29:40,5	1,0 2,5	8 21	41 30	1,7
97	10/06	CAN2 CAN1	20:51:06,0 20:51:09,0	1,0 2,5	8 21	45 -	1,8
98	11/06	CAN2 CAN1	11:52:49,5 11:52:52,0	1,0 2,5	8 21	37 -	1,6
99	11/06	CAN2 CAN1	15:23:13,0 15:23:15,5	1,0 2,5	8 21	40 -	1,7
100	13/06	CAN2 CAN1	14:05:18,5 14:05:21,0	1,0 2,5	8 21	45 -	1,8
101	13/06	CAN2 CAN1	20:59:47,5 20:59:50,5	1,0 2,5	8 21	42 -	1,7
102	14/06	CAN2 CAN1	15:01:58,0 15:02:00,0	1,0 2,5	8 21	- -	-
103	14/06	CAN2 CAN1	15:02:18,5 15:02:21,0	1,0 2,5	8 21	- -	-
104	14/06	CAN2 CAN1	15:02:51,5 15:02:54,0	1,0 2,5	8 21	- -	-

TABELA 2 - Continuação

	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO	MAG. (mD)
105	14/06	CAN2 CAN1	20:40:21,0 20:40:23,5	1,0 2,5	8 21	40 -	1,7
106	15/06	CAN2 CAN1	14:13:08,5 14:13:11,5	1,0 2,5	8 21	33 -	1,5
107	15/06	CAN2 CAN1	20:40:47,5 20:40:50,0	1,0 2,5	8 21	40 -	1,7
108	16/06	CAN2 CAN1	14:42:43,5 14:42:46,5	1,0 2,5	8 21	40 -	1,7
109	17/06	CAN2 CAN1	13:34:00,0 13:34:02,5	1,0 2,5	8 21	42 -	1,7
110	17/06	CAN2 CAN1	20:24:43,5 20:24:46,0	1,0 2,5	8 21	- -	-
111	17/06	CAN2 CAN1	20:24:58,0 20:25:00,5	1,0 2,5	8 21	41 -	1,7
112	18/06	CAN2 CAN1	14:39:39,5 14:39:42,0	1,0 2,5	8 21	42 27	1,7
113	20/06	CAN2 CAN1	14:50:03,5 14:50:06,0	1,0 2,5	8 21	36 -	1,6
114	20/06	CAN2 CAN1	14:57:15,0 14:57:17,5	1,0 2,5	8 21	39 -	1,7
115	21/06	CAN2 CAN1	13:58:12,0 13:58:14,0	1,0 2,5	8 21	35 -	1,6
116	22/06	CAN2 CAN1	15:42:54,0 15:42:56,5	1,0 2,5	8 21	38 -	1,6
117	22/06	CAN2 CAN1	15:43:24,5 15:43:27,0	1,0 2,5	8 21	40 -	1,7
118	22/06	CAN2 CAN1	20:27:49,0 20:27:52,0	1,0 2,5	8 21	36 -	1,6
119	23/06	CAN2 CAN1	14:35:07,0 14:35:09,0	1,0 2,5	8 21	39 -	1,7
120	23/06	CAN2 CAN1	21:07:53,0 21:07:56,0	1,0 2,5	8 21	38 -	1,6
121	24/06	CAN2 CAN1	16:07:42,0 16:07:44,5	1,0 2,5	8 21	40 -	1,7
122	24/06	CAN2 CAN1	20:11:22,5 20:11:25,0	1,0 2,5	8 21	36 -	1,6
123	25/06	CAN2 CAN1	14:21:24,0 14:21:27,0	1,0 2,5	8 21	28 -	1,4
124	25/06	CAN2 CAN1	14:28:37,5 14:28:40,0	1,0 2,5	8 21	36 -	1,6
125	27/06	CAN2 CAN1	14:42:16,0 14:42:18,5	1,0 2,5	8 21	39 -	1,7
126	27/06	CAN2 CAN1	20:48:27,0 20:48:29,5	1,0 2,5	8 21	37 -	1,6

TABELA 2 - Continuação

	DATA	ESTAÇÃO	HORÁRIO (P) (UTC)	S-P (s)	Δ (km)	DURAÇÃO	MAG. (mD)
127	28/06	CAN2 CAN1	13:58:32,0 13:58:35,0	1,0 2,5	8 21	33 -	1,5
128	28/06	CAN2 CAN1	15:10:29,5 15:10:32,0	1,0 2,5	8 21	31 -	1,4
129	29/06	CAN2 CAN1	14:18:31,0 14:18:34,0	1,0 2,5	8 21	35 -	1,6
130	30/06	CAN2 CAN1	20:33:16,5 20:33:19,0	1,0 2,5	8 21	45 25	1,8
131	30/06	CAN2 CAN1	20:40:15,0 20:40:17,5	1,0 2,5	8 21	38 -	1,6
132	30/06	CAN2 CAN1	21:13:07,1 21:13:10,0	1,0 2,5	8 21	35 -	1,6

Os eventos locais artificiais (relacionados acima, 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.

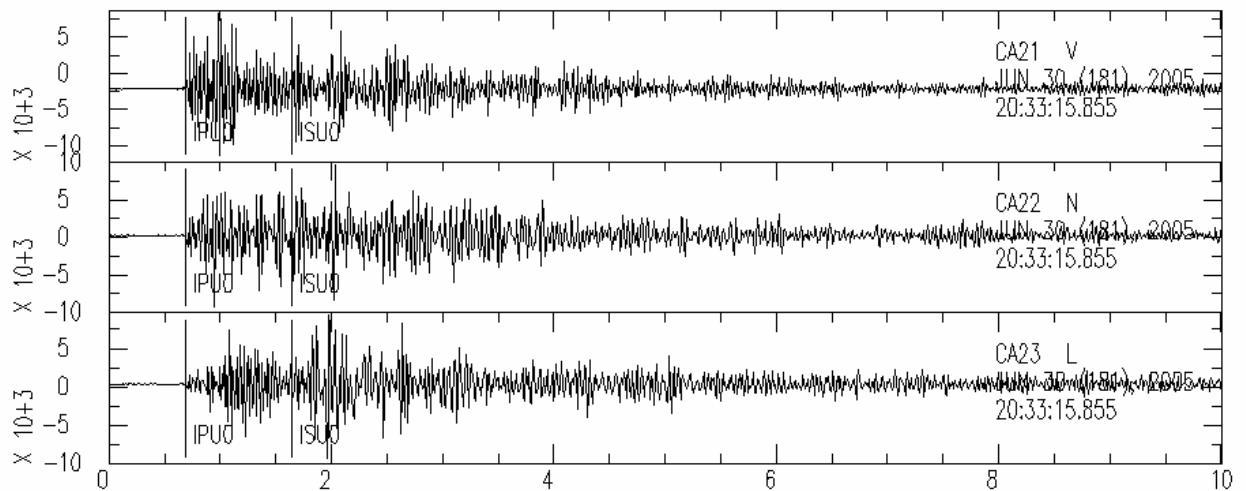


FIGURA 1 - Registro, na Estação CAN2, da explosão detectada no dia 30/06/2005, às 20:33:16,5 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (Tabela 2, evento nº 130).

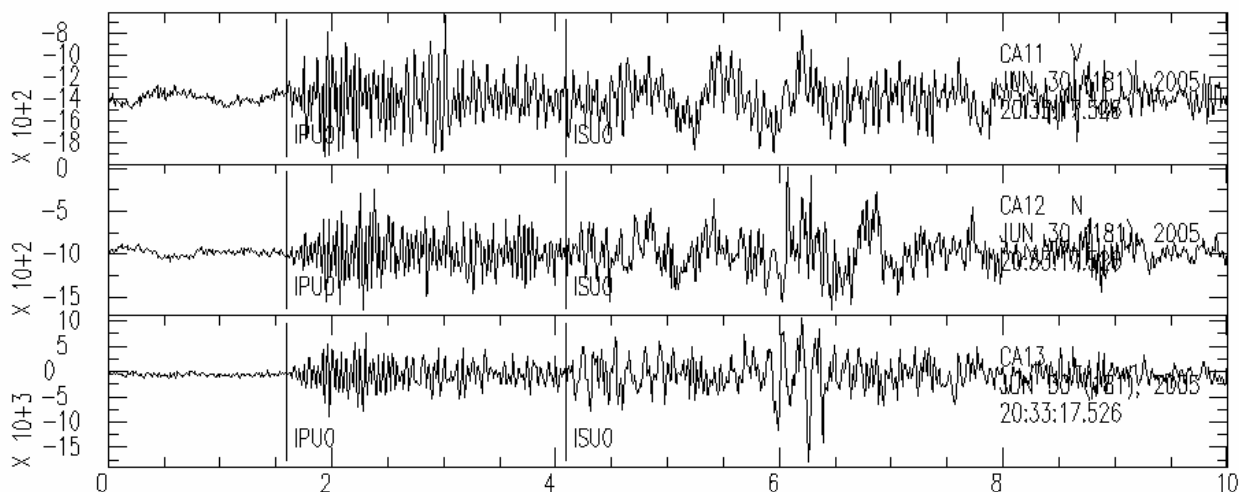


FIGURA 2 - Registro, na Estação CAN1, da explosão detectada no dia 30/06/2005, às 20:33:19,0 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO (Tabela 2, evento nº 130).

TABELA 3 - Parâmetros sísmicos dos eventos locais naturais detectados pela RSLCB no trimestre abril-junho/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	03/06/05	00:05:03,6	CAN1 CAN2	00:05:19,7 00:05:16,3	90 83	Faixa Sísmica GO/TO, município de Talismã/TO Lat: 14,21° S Long: 48,22° W	2,0
2	18/06/05	18:19:21,9	CAN1 CAN2 SM01 SM02 SM03 SM04	18:19:26,8 18:19:25,1 18:19:35,0 18:19:34,9 18:19:37,0 18:19:40,0	56 48 76 79 93 108	Faixa Sísmica GO/TO, na divisa estadual de Goiás e de Tocantins Lat: 13,12° S Long: 48,51° W	2,2
3	21/06/05	19:28:37,0	CAN1 CAN2 SM01 SM02 SM03 SM04	19:28:46,2 19:28:42,2 19:28:49,0 19:28:47,2 19:28:52,4 19:28:52,7	54 41 63 62 81 92	Faixa Sísmica GO/TO, na divisa estadual de Goiás e de Tocantins Lat: 13,27° S Long: 48,56° W	1,9
4	29/06/05	21:20:46,2	CAN1 CAN2 SM01 SM02 SM03 SM04	21:20:54,3 21:20:50,8 21:20:57,0 21:20:55,5 21:21:00,3 21:20:59,2	50 35 55 54 73 84	Faixa Sísmica GO/TO, na divisa estadual de Goiás e de Tocantins Lat: 13,34° S Long: 48,54° W	2,0

3.2. SISMICIDADE NATURAL

Como se pode depreender da Tabela 3, acima, o primeiro tremor natural, a distância local, detectado no trimestre ocorreu no dia 03 de junho de 2005, às

00:05:03,6 (UTC), com magnitude calculada em 2,0 m_D . Seu epicentro foi determinado a uma distância de 72 km a leste do município de Talismã/TO.

Os outros três eventos naturais ocorreram a noroeste da RSLCB, próximos à divisa dos estados de Goiás e de Tocantins, entre os municípios de Minaçu/GO, Porangatu/GO e Talismã/TO. Esses eventos foram registrados nos dias 18, 21 e 29 do mês de junho de 2005 e ocorreram, respectivamente, às 18:19:21,9 (UTC), 19:28:37,0 (UTC) e 21:20:46,2 (UTC), com magnitudes 2,2 m_D , 1,9 m_D e 2,0 m_D . Por se localizarem dentro da Faixa Sísmica GO/TO, foram classificados como tremores naturais; porém, vale ressaltar que, devido à localização e horários de ocorrências serem bastante semelhantes, não podemos descartar a possibilidade de uma origem artificial (prováveis explosões) para os mesmos. A natureza desses eventos poderá ser comprovada caso novos registros nesta região venham a ser observados no futuro.

As figuras de 3 a 10 mostram as formas de onda dos eventos locais naturais registrados pela RSLCB no trimestre de abril-junho/2005, e o mapa da Figura 11 mostra as suas localizações epicentrais.

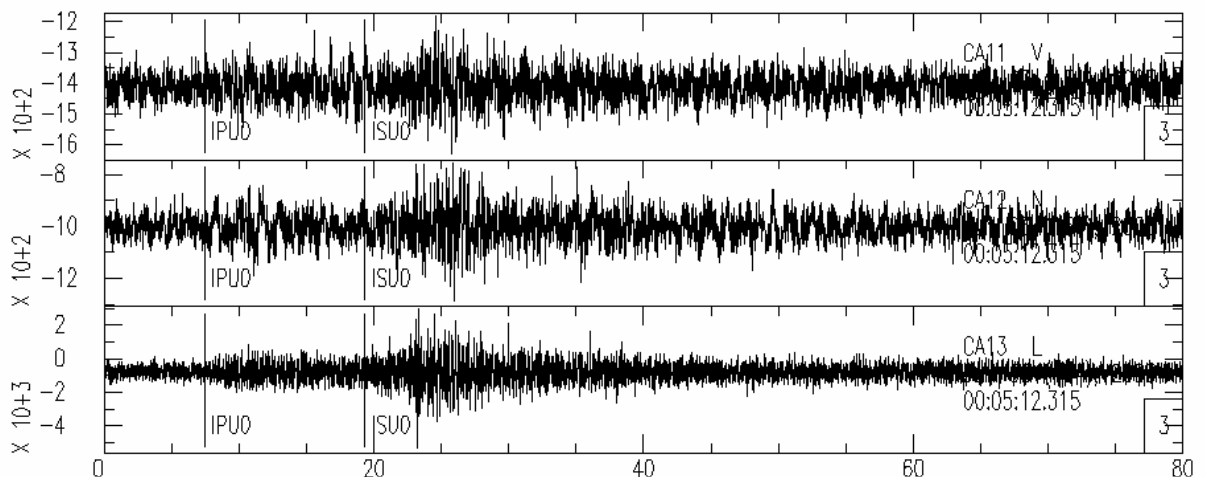


FIGURA 3 - Registro, na Estação CAN1, do evento local natural ocorrido no município de Talismã/TO, no dia 03/06/2005, às 00:05:03,6 (UTC), com magnitude 2,0 m_D (evento nº 1, Tabela 3).

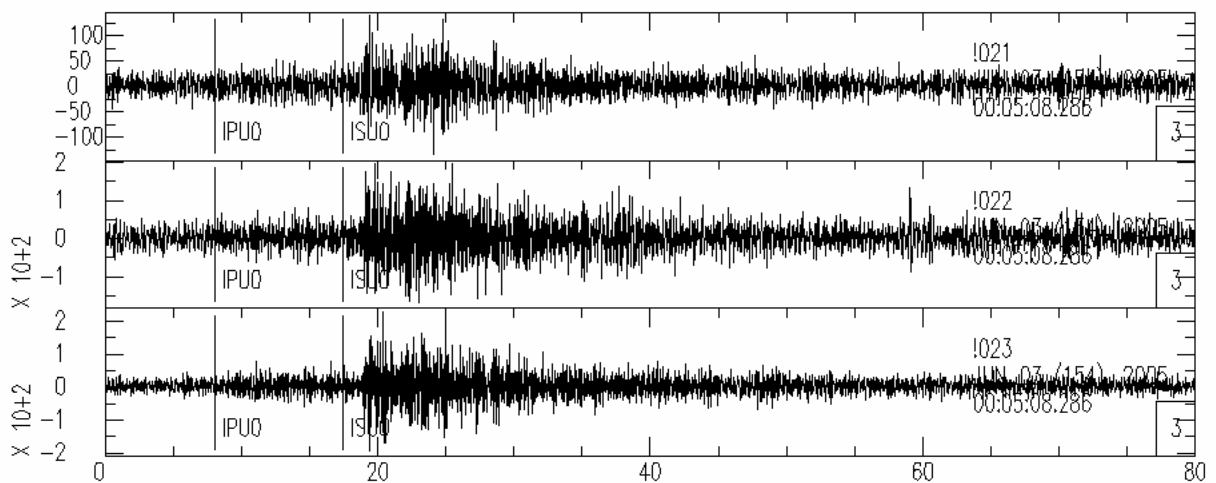


FIGURA 4 - Registro, na Estação CAN2, do evento local natural ocorrido no município de Talismã/TO, no dia 03/06/2005, às 00:05:03,6 (UTC), com magnitude 2,0 m_D (evento nº 1, Tabela 3).

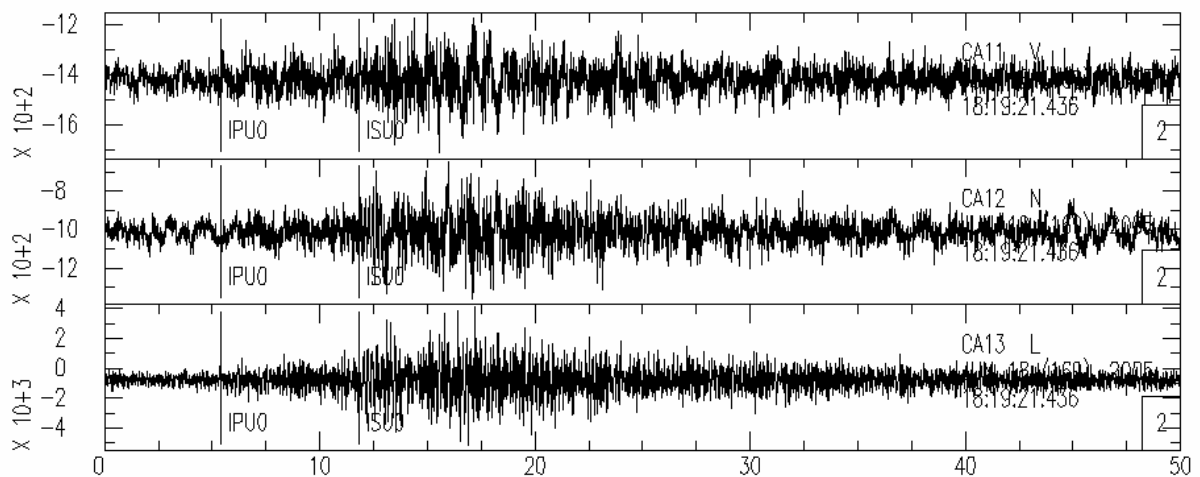


FIGURA 5 - Registro, na Estação CAN1, do evento local natural ocorrido no dia 18/06/2005, às 18:19:21,9 (UTC), de magnitude 2,2 m_D , com epicentro determinado na divisa dos estados de Goiás e Tocantins, entre os municípios de Minaçu/GO, Porangatu/GO e Talismã/TO (evento nº 2, Tabela 3).

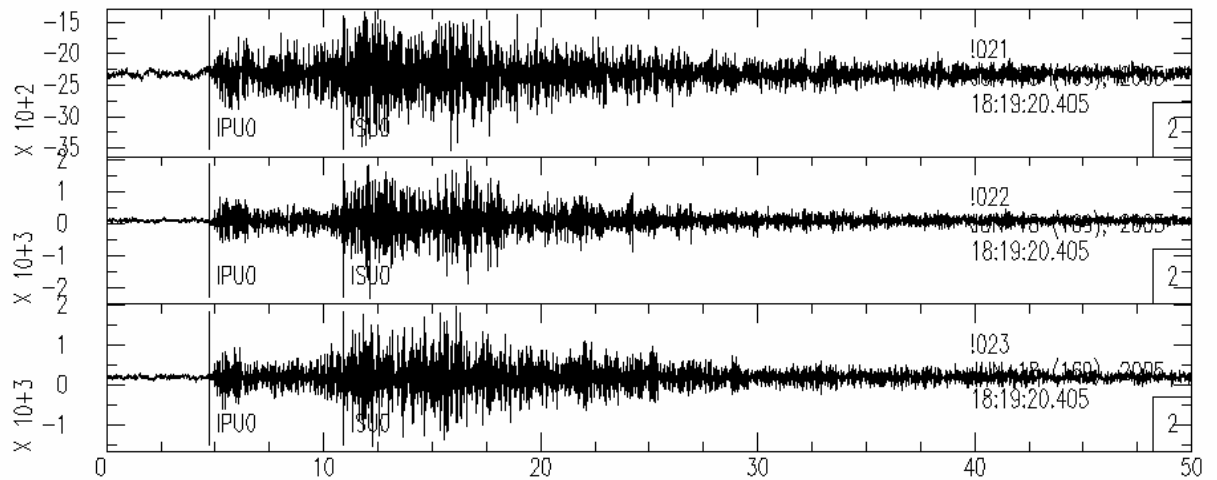


FIGURA 6 - Registro, na Estação CAN2, do evento local natural ocorrido no dia 18/06/2005, às 18:19:21,9 (UTC), de magnitude 2,2 m_D , com epicentro determinado na divisa dos estados de Goiás e Tocantins, entre os municípios de Minaçu/GO, Porangatu/GO e Talismã/TO (evento nº 2, Tabela 3).

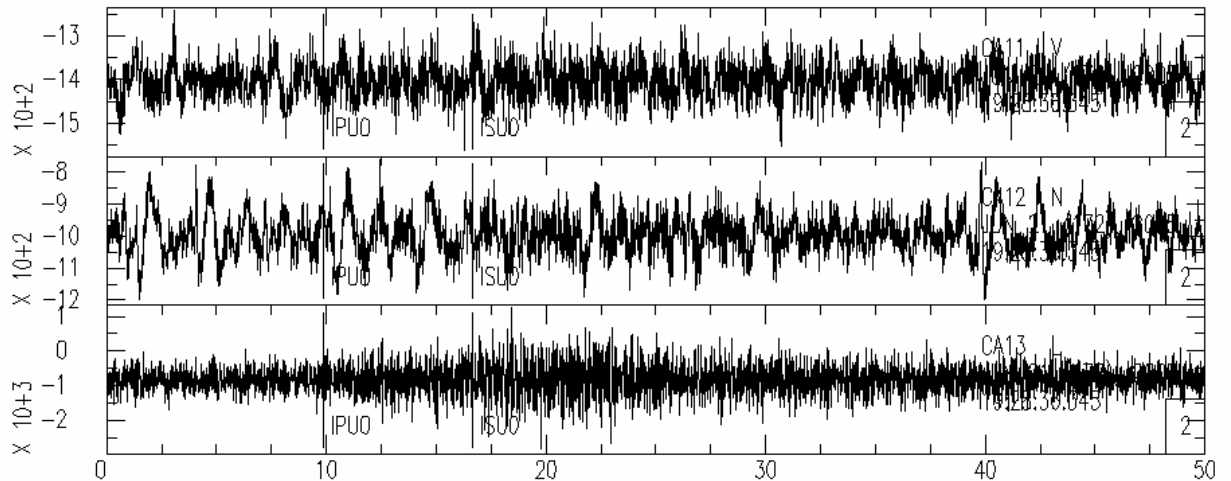


FIGURA 7 - Registro, na Estação CAN1, do evento local natural ocorrido no dia 21/06/2005, às 19:28:37,0 (UTC), de magnitude 1,9 m_D , com epicentro determinado na divisa dos estados de Goiás e Tocantins, entre os municípios de Minaçu/GO, Porangatu/GO e Talismã/TO (evento nº 3, Tabela 3).

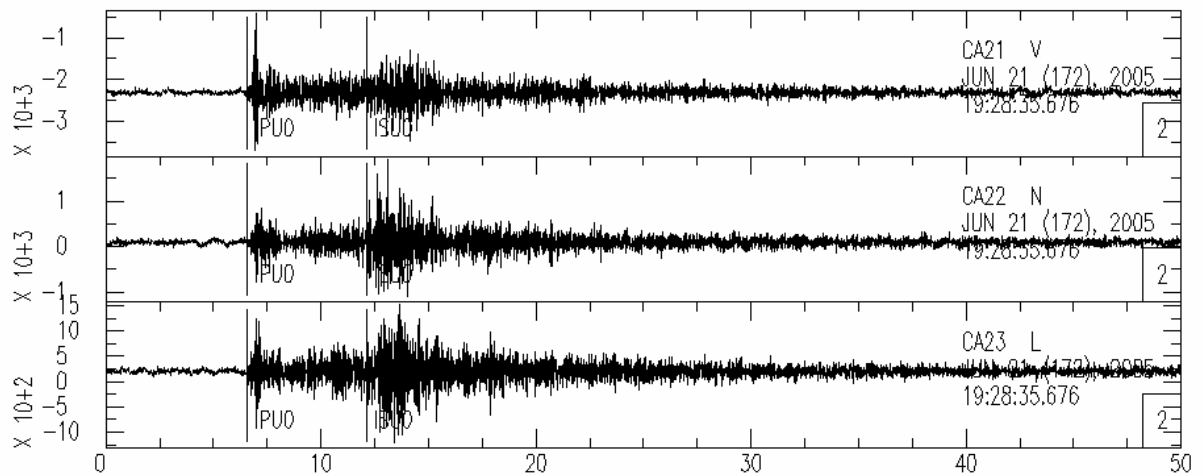


FIGURA 8 - Registro, na Estação CAN2, do evento local natural ocorrido no dia 21/06/2005, às 19:28:37,0 (UTC), de magnitude 1,9 m_D , com epicentro determinado na divisa dos estados de Goiás e Tocantins, entre os municípios de Minaçu/GO, Porangatu/GO e Talismã/TO (evento nº 3, Tabela 3).

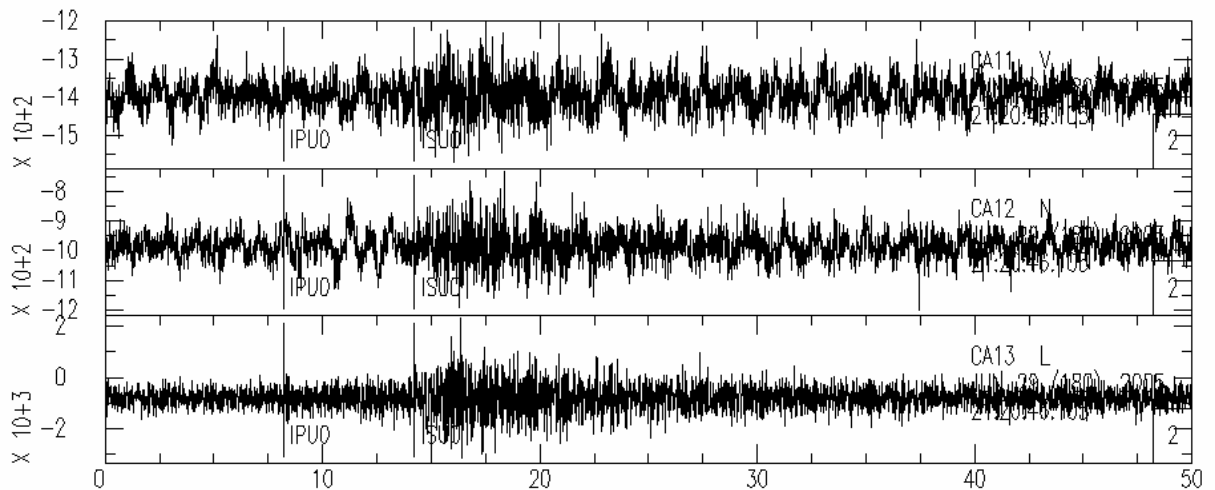


FIGURA 9 - Registro, na Estação CAN1, do evento local natural ocorrido no dia 29/06/2005, às 21:20:46,2 (UTC), de magnitude 2,0 m_D , com epicentro determinado na divisa dos estados de Goiás e Tocantins, entre os municípios de Minaçu/GO, Porangatu/GO e Talismã/TO (evento nº 4, Tabela 3).

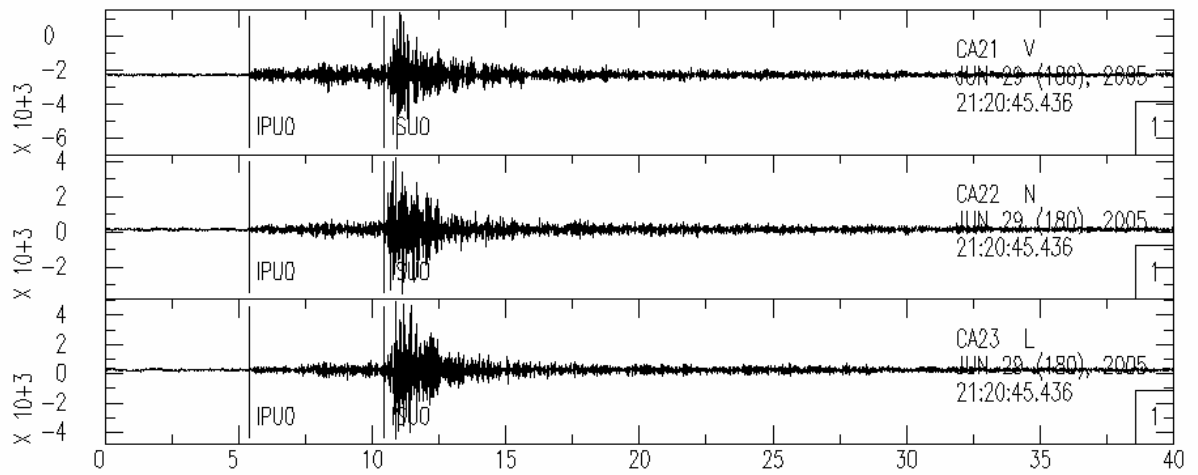
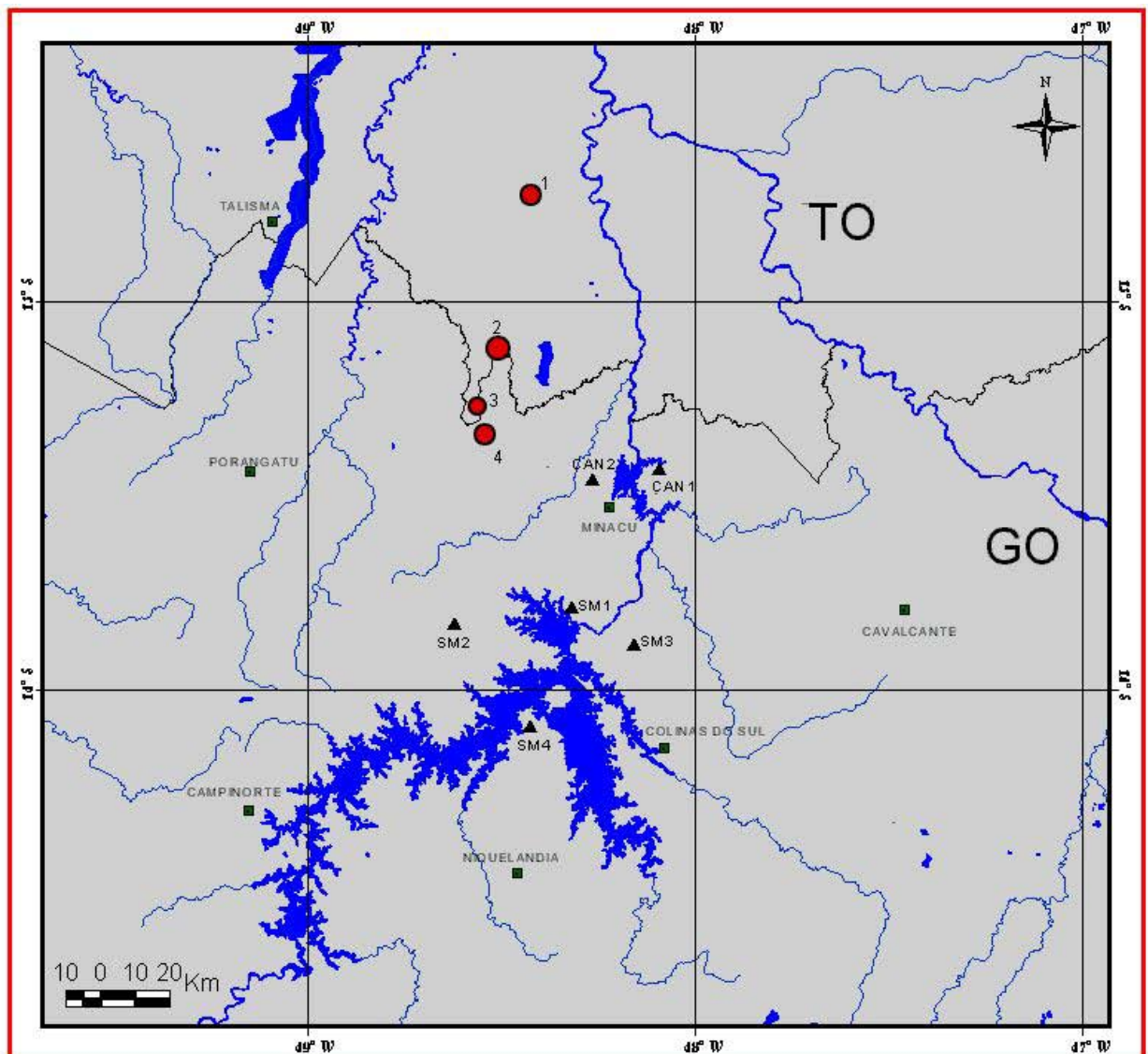


FIGURA 10 - Registro, na Estação CAN2, do evento local natural ocorrido no dia 29/06/2005, às 21:20:46,2 (UTC), de magnitude 2,0 m_D , com epicentro determinado na divisa dos estados de Goiás e Tocantins, entre os municípios de Minaçu/GO, Porangatu/GO e Talismã/TO (evento nº 4, Tabela 3).



Legenda:

■	Cidade	▲	Estação Sismográfica
~	Rio		Eventos mD
■	Reservatório	●	1,9
~	Divisa Estadual	●	2,0
		●	2,2

FIGURA 11 - Mapa com as localizações dos epicentros dos eventos locais naturais detectados pela RSLCB no trimestre abril-junho/2005.

4. EVENTOS REGIONAIS

Não foi registrado nenhum evento regional no trimestre abril-junho/2005 pelas estações da RSLCB.

5. TELESSISMOS

Os 14 (quatorze) telessismos registrados pelas estações da RSLCB no período de abril a junho 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”.

O maior evento telessísmico registrado no trimestre ocorreu na região de Tarapaca, Chile, em 13 de junho de 2005, às 22:44:33,8 (UTC), com magnitude 6,9 m_b (7,8 M_w). Este terremoto que teve seu hipocentro localizado a 117 quilômetros de profundidade, vitimou 11 pessoas, interditou estradas, os serviços de energia e telefonia foram interrompidos.

As figuras 13 e 14 mostram os registros, nas estações CAN1 e CAN2 respectivamente, da forma de onda do telessismo de Tarapaca, Chile.

O Anexo 2 apresenta o informe sísmico, divulgado pelo Observatório Sismológico da UnB sobre o sismo de Tarapaca, Chile.

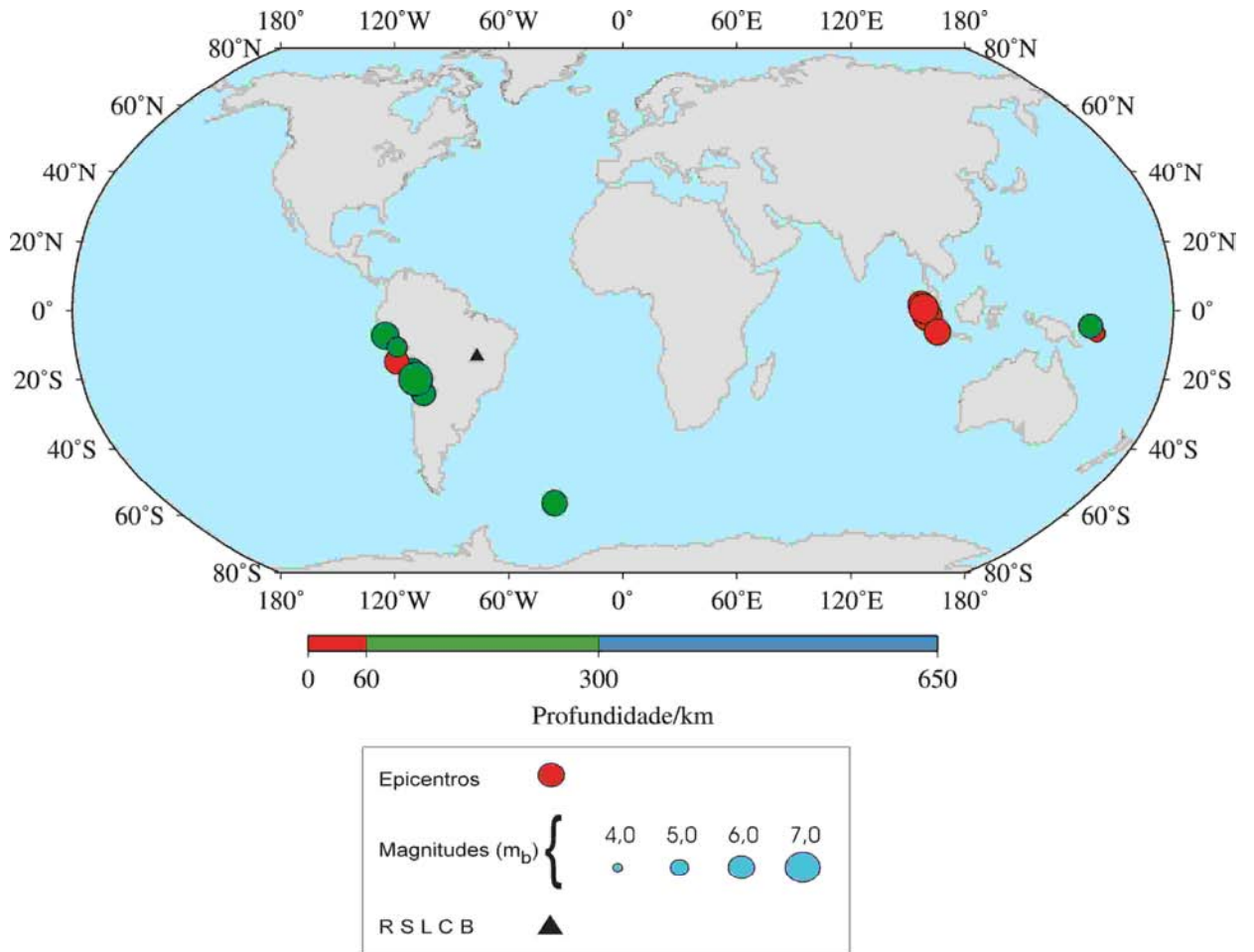


FIGURA 12 - Mapa com a localização dos telessismos detectados pela RSLCB no trimestre abril-junho/2005 (Anexo 1).

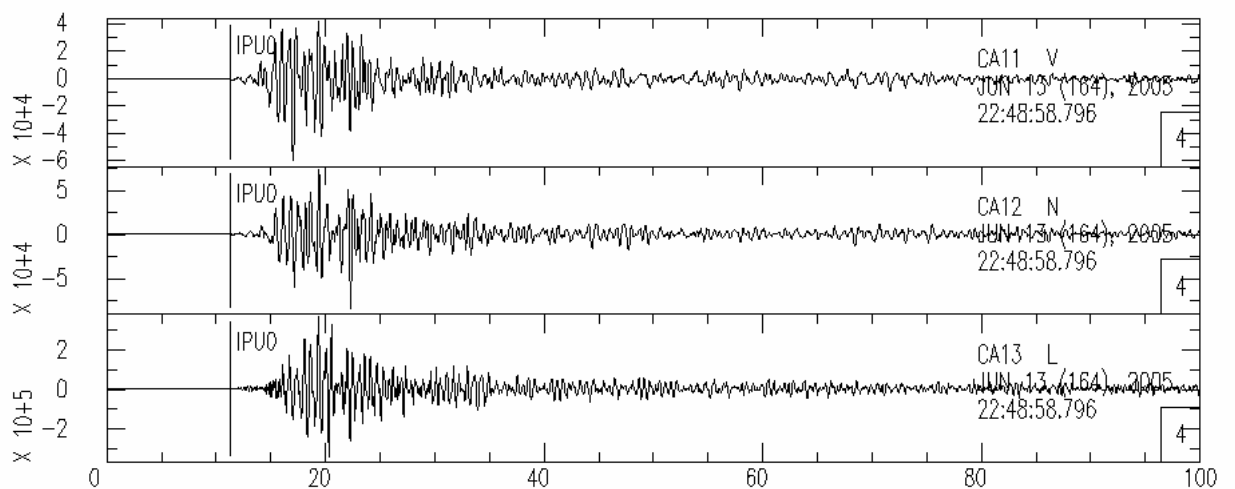


FIGURA 13 - Registro, na Estação CAN1, do telessismo ocorrido na região de Tarapaca, Chile, no dia 13/06/2005, às 22:44:33,8 (UTC), com magnitude 6,9 m_b (7,8 M_w).

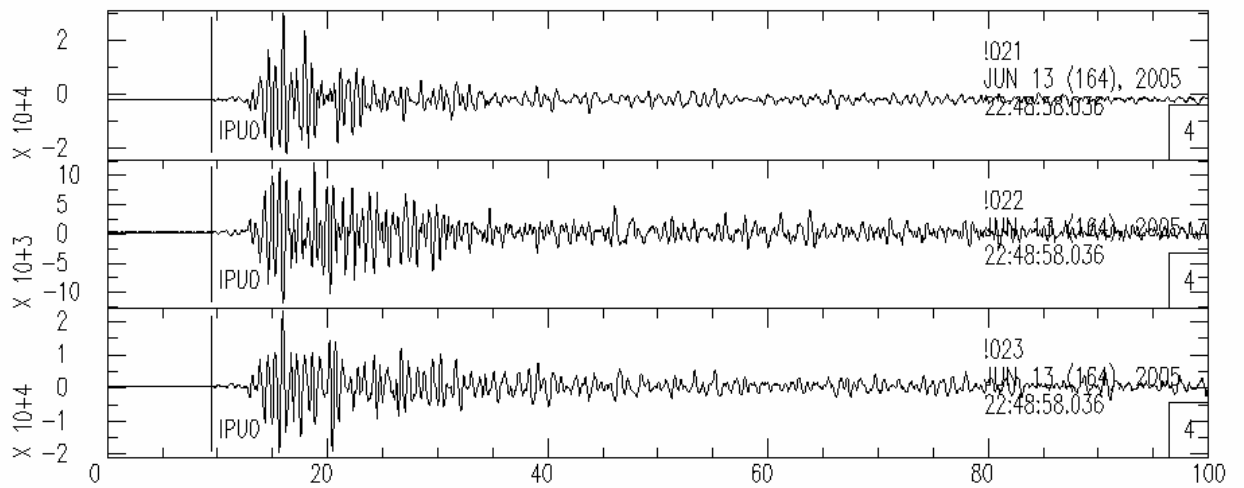


FIGURA 14 - Registro, na Estação CAN2, do telessismo ocorrido na região de Tarapaca, Chile, no dia 13/06/2005, às 22:44:33,8 (UTC), com magnitude 6,9 m_b (7,8 M_w).

6. CONCLUSÃO

No trimestre abril-junho/2005, a RSLCB monitorou o Reservatório da UHE Cana Brava/GO de forma satisfatória. Nesse período foram identificados registros de 132 explosões da Mineradora SAMA, 4 eventos naturais a distâncias locais e 14 telessismos. Nenhum evento regional foi observado e também nenhum evento sísmico foi detectado com epicentro na área de influência do Reservatório de Cana Brava.

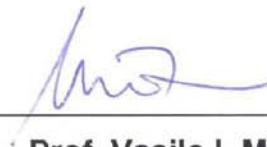
Ressalte-se que os 4 eventos locais naturais detectados no trimestre ocorreram à noroeste da RSLCB, nos dias 03, 18, 21 e 29/06/2005, com magnitudes entre 1,9 e 2,2 m_D . As localizações epicentrais destes eventos indicam que sua ocorrência está possivelmente relacionada com a Faixa Sísmica GO/TO. Mas, como já ressaltado, existe a possibilidade de uma origem artificial para alguns desses eventos.

O telessismo de maior magnitude ($m_b= 6,9$ ou $M_W=7,8$) registrado no trimestre pelas estações CAN1 e CAN2 ocorreu no dia 13 de junho e teve seu epicentro na região de Tarapaca, Chile. O Anexo 2 apresenta um informe sobre este terremoto, o qual foi sentido em muitos estados brasileiros.


Brasília, 27 de agosto de 2005



Geól. (MSc) C. N. Chimpliganond



Prof. Vasile I. Marza



Prof. Lucas V. Barros

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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, 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.

ABRIL/2005 - CANA BRAVA

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	mb	N.	Região	Dist.	Az.	Res.
TA-	I	chegada	origem	tude	tude	km		Est.		(graus)		(s)
CAO	A	hhmmsss	hhmmsss									
CAN2	10	1048500	1029111	-1.67	99.62	19	6.4	312	KEPULAUAN MENTAWAI REGION	144.8	243	3.4
CAN2	11	1500015	1454067	-7.34	-77.84	130	6.2	308	NORTHERN PERU. MW 6.0	29.7	104	-1.2
CAN2	16	1657350	1638041	1.81	97.64	31	6.0	198	NIAS REGION, INDONESIA	144.3	249	-1.5
CAN2	16	2245520	2241167	-17.37	-69.46	117	5.6	190	LA PAZ, BOLIVIA. MW 5.8	20.8	82	1.6
CAN2	20	2342200	2337385	-22.21	-67.30	172	4.0	7	POTOSI, BOLIVIA	20.1	67	19.5

MAIO/2005 - CANA BRAVA

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	mb	N.	Região	Dist.	Az.	Res.
TA-	I	chegada	origem	tude	tude	km		Est.		(graus)		(s)
CAO	A	hhmmsss	hhmmsss									
CAN2	3	1916570	1911395	-14.91	-74.58	31	5.7	223	CENTRAL PERU. MW 5.9	25.6	90	-10.3
CAN2	10	0128440	0109051	-6.20	103.13	17	6.0	278	SOUTHWEST OF SUMATRA, INDONESIA	145.5	235	1.6
CAN2	14	0524500	0505184	.58	98.40	34	6.4	266	NIAS REGION, INDONESIA	144.6	247	-1.0

JUNHO/2005 - CANA BRAVA

ES-	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	mb	N.	Região	Dist.	Az.	Res.
TA-	I	chegada	origem	tude	tude	km		Est.		(graus)		(s)
CAO	A	hhmmsss	hhmmsss									
CAN2	1	0300500	0241193	-6.72	155.37	33	4.9	28	BOUGAINVILLE REG, P.N.G.	149.1	130	-9.9
CAN1	1	0300510	0241193	-6.72	155.37	33	4.9	28	BOUGAINVILLE REG, P.N.G.	149.3	130	-9.2
CAN2	2	1100255	1056015	-24.10	-66.77	197	5.8	198	SALTA, ARGENTINA. MW 6.1	20.5	62	.5
CAN1	2	1100270	1056015	-24.10	-66.77	197	5.8	198	SALTA, ARGENTINA. MW 6.1	20.6	62	.5
CAN1	7	1625240	1620019	-10.69	-74.14	119	5.3	188	CENTRAL PERU.	25.6	98	2.2
CAN2	7	1625250	1620019	-10.69	-74.14	119	5.3	188	CENTRAL PERU.	25.5	98	4.6
CAN1	12	1934400	1926248	-56.24	-27.04	95	5.9	151	SOUTH SANDWICH ISLANDS	45.7	330	2.1
CAN2	12	1934400	1926248	-56.24	-27.04	95	5.9	151	SOUTH SANDWICH ISLANDS	45.7	330	2.1
CAN2	13	2249070	2244338	-19.93	-69.02	117	6.9	312	TARAPACA, CHILE. MW 7.8	20.9	75	-1.4
CAN1	13	2249080	2244338	-19.93	-69.02	117	6.9	312	TARAPACA, CHILE. MW 7.8	21.1	75	-2.0
CAN1	15	1033420	1013591	-4.59	153.18	76	5.7	114	NEW IRELAND REGION, PAPUA	152.3	130	2.9
CAN2	15	1033430	1013591	-4.59	153.18	76	5.7	114	NEW IRELAND REGION, PAPUA	152.2	130	4.1

ANEXO 2

Informe sísmico sobre o sismo de Tarapaca/Chile, de 13/06/2005



INFORME PRELIMINAR

TERREMOTO DE 13/06/2005 NO NORTE DO CHILE, MAGNITUDE 7,9

Brasília, 14 de junho de 2005.

O segundo maior terremoto do ano de 2005 no mundo* ocorreu ontem, dia 13/06/2005, às 19h44min, ao norte do Chile, perto da cidade de Tarapaca (Figura 1). Os sismógrafos do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília registraram a chegada das ondas desse sismo às 19h49min. O Centro Nacional de Informações sísmicas dos EUA determinou a magnitude 7,9 (Escala Richter) e o epicentro a uma profundidade de 111 km.

O terremoto de Tarapaca, devido à sua magnitude elevada e profundidade subcrustal, foi percebido em vários estados do Brasil, como Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Distrito Federal, principalmente nos andares superiores de prédios mais altos. A intensidade sísmica observada no Brasil foi baixa, de II a III graus na Escala Mercalli Modificada, não produzindo nenhum dano material, mas na área epicentral o sismo foi destrutivo. A posição do epicentro no continente, o mecanismo de ruptura e a profundidade não foram propícios à geração de tsunamis. Informações preliminares indicaram que o terremoto de Tarapaca causou importantes danos materiais e perdas de vidas humanas.

Ressalta-se que o Chile é provavelmente o país com maior sismicidade do mundo, onde ocorreu o maior sismo já conhecido no mundo, em 1960, de magnitude 9,5, ao sul do país. Outros sismos chilenos significativos foram o de 1922 (magnitude 8,7), o de 1985 (8,0) e o de 1995 (8,0).

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

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

(*) O maior terremoto de 2005 até agora foi o de Sumatra de 28/03/05, magnitude 8,7.



Figura 1 - Mapa da América do sul, com o epicentro (estrela) do terremoto de Tarapaca, de 13/06/2005.