



# **RELATÓRIO CANA BRAVA Nº 24**

JANEIRO-MARÇO/2007

*CONTRATO FUBRA/CEM*

*Brasília/DF, 29 de junho de 2007*

---



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES	2
3. EVENTOS REGISTRADOS NO TRIMESTRE	3
3.1. Eventos artificiais (explosões)	3
3.2. Eventos desencadeados pelo Reservatório de Cana Brava/GO	9
3.3. Eventos naturais locais e/ou regionais	9
3.4. Telessismos	10
4. CONCLUSÃO	12
5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	13

## ANEXOS

<b>ANEXO 1 -</b> Relação de telessismos	14
<b>ANEXO 2 -</b> Discriminação dos equipamentos para a Estação Sismográfica da UHE Cana Brava	17
<b>ANEXO 3 -</b> Relação de possíveis fornecedores dos equipamentos sugeridos	24

## **1. INTRODUÇÃO**

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

São apresentados os resultados da análise dos sismogramas gerados no trimestre de janeiro a março de 2007, pela Rede Sismográfica Local de Cana Brava (RSLCB), composta pelas estações CAN1 e CAN2. Essas estações registraram, no período, 119 (cento e dezenove) eventos artificiais (explosões), dos quais 113 (cento e treze) realizados pela Mineradora SAMA e 6 (seis) prováveis eventos artificiais ocorridos a distâncias regionais. Além desses eventos, foram detectados também 14 (quatorze) telessismos.

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

## 2. FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES

Nesse período, a Estação CAN1 funcionou normalmente na maior parte do tempo, destacando-se o período de 02 a 05 de fevereiro de 2007, em que a estação esteve inoperante, devido a um problema no *notebook* utilizado nos trabalhos de operação das estações da RSLCB.

O operador das estações, Sr. Edilson Prado, constatou, no dia 1 de fevereiro de 2007, que os equipamentos da Estação CAN2 (registrador Reftek e baterias) haviam sido furtados. Tal fato deve ter ocorrido ao longo do mês de janeiro de 2006, após o último registro da Estação enviado ao SIS/UnB. Por essa razão e conforme Tabela 1, não há registro de funcionamento da Estação CAN2 durante todo o período.

**TABELA 1** – Desempenho operacional das estações sismográficas CAN1 e CAN2 no período de janeiro-março/2007.

Estação	Janeiro										Fevereiro										Março									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	/	+	+	#	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAN1	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			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	31																				31									
CAN2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Legenda:

- (#) Dados com problema de ruído.
- (/) A Estação funcionou parcialmente.
- (+) A Estação não funcionou.
- (-) Dados não enviados.

Tendo em vista a informação prestada em 01/02/07 pelo operador das estações, sobre o furto dos equipamentos da Estação CAN2, o SIS/UnB sugere a realização de melhorias no abrigo dos equipamentos, visando maior segurança, conforme o seguinte detalhamento:

- i) Reforma do telhado, que deverá ser em laje de concreto;
- ii) A porta deverá ser substituída por outra mais robusta, confeccionada em ferro chapa nº. 11 ou de 1/4" e com dobradiças do tipo cachimbo de 1". Para o seu fechamento e proteção deverão ser utilizados dois cadeados tipo tetra de 50mm e receptáculos de ferro;

iii) Deverá ser providenciada grade para a proteção do painel solar sobre o abrigo, com dobradiças tipo cachimbo de 1" e cadeados protegidos por receptáculos de ferro, recomendando-se ainda, que tal grade seja pintada.

O SIS/UnB recomenda, ainda, que a UHE Cana Brava providencie novos equipamentos para a Estação e sugere que os mesmos sejam adquiridos conforme a especificação listada no Anexo 2 deste Relatório. A relação de possíveis fornecedores dos equipamentos sugeridos encontra-se no Anexo 3.

### 3. EVENTOS REGISTRADOS NO TRIMESTRE

#### 3.1. Eventos artificiais (explosões)

Durante o trimestre a Estação CAN1 registrou 113 (cento e treze) eventos artificiais, tratando-se de explosões realizadas pela Mineradora SAMA, localizada no município de Minaçu/GO. Também foram detectadas 6 (seis) prováveis explosões realizadas a distâncias regionais, não localizadas.

##### 3.1.1. Explosões efetuadas pela Mineradora SAMA

As 113 (cento e treze) explosões efetuadas pela Mineradora SAMA no trimestre janeiro-março/2007 e detectadas pela Estação CAN1 da RSLCB, estão listadas na Tabela 2.

**TABELA 2** – Explosões realizadas na Mineradora SAMA, em Minaçu/GO, registradas pela Estação CAN1 no trimestre janeiro-março de 2007.

Nº	Data D/M/A	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS	S-P (s)	Distância (km)
1	09/01/07	CAN1	14:00:51,0	2,5	20
2	09/01/07	CAN1	18:46:22,4	2,5	20
3	10/01/07	CAN1	14:04:24,5	2,5	20
4	10/01/07	CAN1	14:15:07,6	2,5	20
5	11/01/07	CAN1	13:41:47,3	2,5	20
6	12/01/07	CAN1	14:35:16,7	2,5	20
7	15/01/07	CAN1	12:35:36,1	2,5	20
8	15/01/07	CAN1	19:41:27,6	2,5	20
9	16/01/07	CAN1	14:30:36,9	2,5	20
10	16/01/07	CAN1	14:31:24,3	2,6	21
11	16/01/07	CAN1	14:42:11,9	2,5	20
12	17/01/07	CAN1	14:40:53,1	2,5	20
13	17/01/07	CAN1	14:50:47,3	2,5	20
14	18/01/07	CAN1	13:58:17,3	2,5	20
15	18/01/07	CAN1	14:17:46,4	2,6	21

TABELA 2 – Continuação

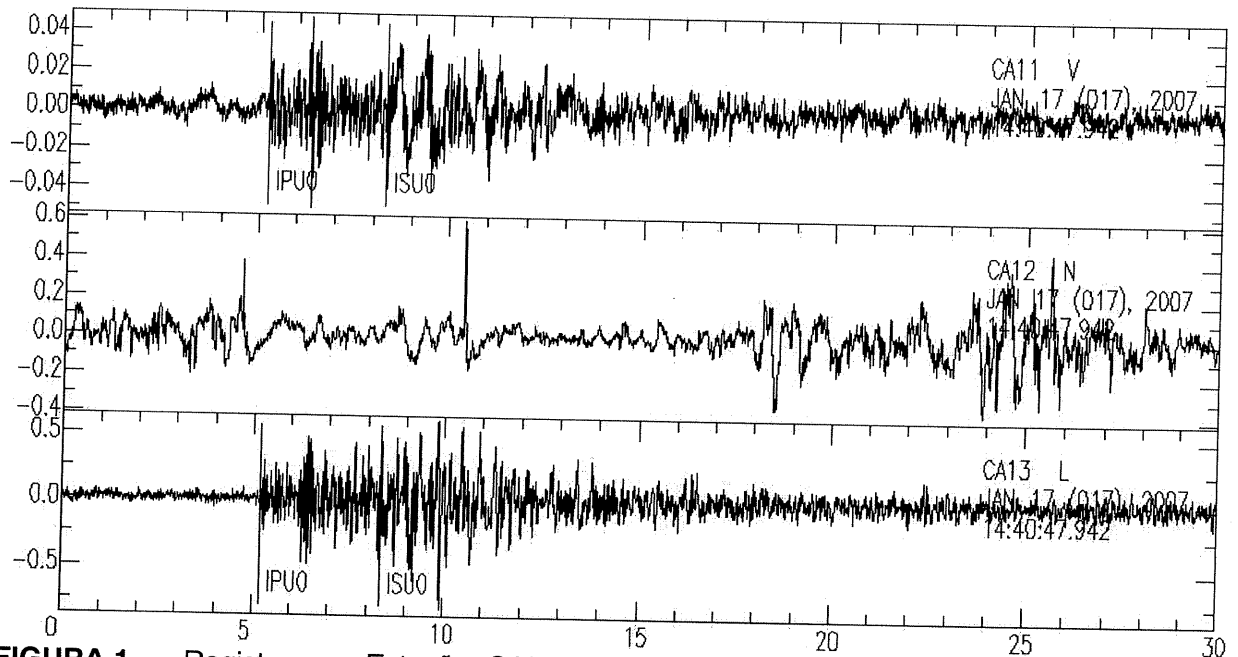
Nº	Data D/M/A	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS	S-P (s)	Distância (km)
16	19/01/07	CAN1	14:06:00,7	2,5	20
17	19/01/07	CAN1	14:06:34,4	2,5	20
18	19/01/07	CAN1	18:02:29,2	2,6	21
19	22/01/07	CAN1	14:10:54,4	2,4	20
20	22/01/07	CAN1	15:04:39,3	2,5	20
21	23/01/07	CAN1	13:56:27,2	2,5	20
22	25/01/07	CAN1	14:29:39,3	2,5	20
23	25/01/07	CAN1	14:43:03,0	2,5	20
24	29/01/07	CAN1	14:01:55,1	2,5	20
25	29/01/07	CAN1	14:20:18,0	2,5	20
26	29/01/07	CAN1	14:29:53,3	2,5	20
27	30/01/07	CAN1	14:19:46,8	2,5	20
28	30/01/07	CAN1	19:24:33,4	2,5	20
29	31/01/07	CAN1	14:07:24,3	2,5	20
30	02/02/07	CAN1	13:13:59,0	2,5	20
31	06/02/07	CAN1	14:29:54,8	2,5	20
32	06/02/07	CAN1	14:44:15,3	2,5	20
33	06/02/07	CAN1	14:57:46,8	2,5	20
34	07/02/07	CAN1	13:28:34,4	2,5	20
35	07/02/07	CAN1	13:30:03,4	2,5	20
36	08/02/07	CAN1	13:11:45,9	2,5	20
37	09/02/07	CAN1	14:30:39,9	2,5	20
38	09/02/07	CAN1	14:41:03,8	2,5	20
39	09/02/07	CAN1	19:12:46,5	2,5	20
40	09/02/07	CAN1	19:22:00,1	2,5	20
41	12/02/07	CAN1	14:01:36,6	2,5	20
42	12/02/07	CAN1	14:10:12,9	2,5	20
43	12/02/07	CAN1	15:12:59,2	2,6	21
44	13/02/07	CAN1	13:16:54,7	2,6	21
45	13/02/07	CAN1	14:10:23,8	2,4	20
46	14/02/07	CAN1	14:14:12,4	2,5	20
47	14/02/07	CAN1	14:24:50,7	2,5	20
48	15/02/07	CAN1	14:11:39,0	2,6	21
49	15/02/07	CAN1	14:11:47,7	2,6	21
50	16/02/07	CAN1	14:19:49,5	2,5	20
51	16/02/07	CAN1	19:42:55,7	2,5	20
52	16/02/07	CAN1	19:56:08,6	2,5	20
53	19/02/07	CAN1	15:01:54,7	2,5	20
54	19/02/07	CAN1	15:12:21,1	2,6	21
55	19/02/07	CAN1	20:13:04,5	2,6	21
56	20/02/07	CAN1	19:09:27,9	2,5	20
57	21/02/07	CAN1	14:25:33,2	2,5	20
58	22/02/07	CAN1	14:42:10,0	2,5	20
59	22/02/07	CAN1	15:37:01,2	2,6	21
60	23/02/07	CAN1	13:25:21,4	2,5	20
61	23/02/07	CAN1	13:26:13,5	2,5	20
62	23/02/07	CAN1	19:08:59,7	2,5	20
63	26/02/07	CAN1	13:04:58,2	2,5	20
64	27/02/07	CAN1	15:50:19,1	2,5	20
65	27/02/07	CAN1	15:58:39,4	2,5	20
66	27/02/07	CAN1	16:09:29,3	2,5	20
67	28/02/07	CAN1	14:00:23,2	2,6	21
68	01/03/07	CAN1	15:14:38,4	2,5	20

TABELA 2 – Continuação

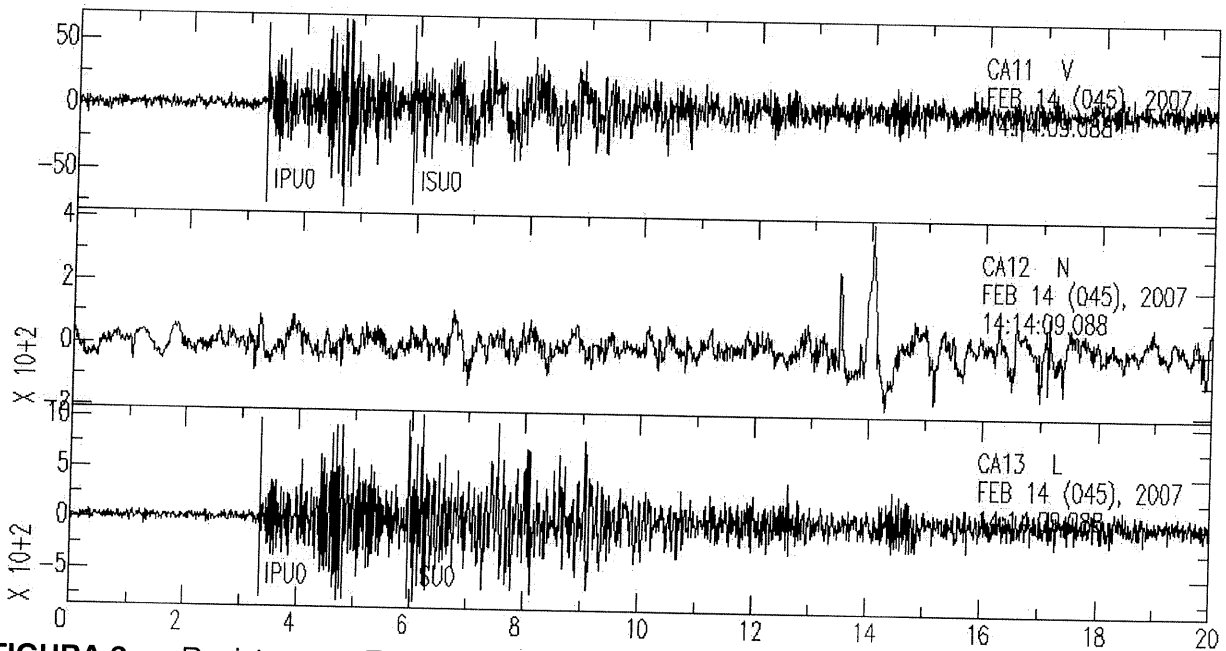
Nº	Data D/M/A	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS	S-P (s)	Distância (km)
69	02/03/07	CAN1	15:15:42,9	2,6	21
70	02/03/07	CAN1	15:26:00,2	2,5	20
71	02/03/07	CAN1	15:33:46,0	2,5	20
72	02/03/07	CAN1	21:50:36,4	2,5	20
73	02/03/07	CAN1	22:06:28,8	2,5	20
74	02/03/07	CAN1	22:06:50,8	2,5	20
75	06/03/07	CAN1	14:18:47,1	2,5	20
76	06/03/07	CAN1	14:28:12,5	2,5	20
77	06/03/07	CAN1	15:30:59,2	2,5	20
78	07/03/07	CAN1	15:33:05,5	2,5	20
79	08/03/07	CAN1	15:18:30,4	2,5	20
80	08/03/07	CAN1	15:37:45,5	2,5	20
81	09/03/07	CAN1	15:13:58,1	2,5	20
82	09/03/07	CAN1	15:58:19,9	2,5	20
83	12/03/07	CAN1	15:44:16,6	2,5	20
84	13/03/07	CAN1	14:56:12,5	2,5	20
85	14/03/07	CAN1	13:20:26,6	2,6	21
86	15/03/07	CAN1	15:26:00,5	2,5	20
87	17/03/07	CAN1	14:21:46,1	2,5	20
88	19/03/07	CAN1	14:03:10,7	2,6	21
89	19/03/07	CAN1	14:11:55,0	2,5	20
90	19/03/07	CAN1	20:28:19,8	2,6	21
91	19/03/07	CAN1	20:36:45,5	2,5	20
92	19/03/07	CAN1	20:37:10,2	2,5	20
93	20/03/07	CAN1	14:45:04,4	2,5	20
94	20/03/07	CAN1	14:54:57,4	2,5	20
95	20/03/07	CAN1	20:20:48,0	2,5	20
96	21/03/07	CAN1	16:10:17,0	2,5	20
97	22/03/07	CAN1	15:09:07,0	2,6	21
98	22/03/07	CAN1	15:09:35,8	2,5	20
99	23/03/07	CAN1	15:57:14,5	2,8	23
100	23/03/07	CAN1	15:58:55,6	2,7	22
101	23/03/07	CAN1	16:08:59,8	2,6	21
102	26/03/07	CAN1	14:47:10,5	2,9	24
103	26/03/07	CAN1	14:57:16,4	2,8	23
104	26/03/07	CAN1	15:42:00,7	2,4	20
105	27/03/07	CAN1	14:59:33,4	2,5	20
106	27/03/07	CAN1	15:09:53,1	2,5	20
107	27/03/07	CAN1	15:41:03,4	2,5	20
108	28/03/07	CAN1	13:39:45,8	2,5	20
109	28/03/07	CAN1	15:01:24,0	2,5	20
110	29/03/07	CAN1	15:02:49,5	2,6	21
111	29/03/07	CAN1	15:26:47,2	2,7	22
112	30/03/07	CAN1	15:13:02,0	2,5	20
113	30/03/07	CAN1	15:21:57,9	2,7	22

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, os horários de ocorrência e o fato de as distâncias epicentrais serem coincidentes com as das explosões provenientes da Mineradora SAMA. As figuras 1 e 2 apresentam os registros das formas de onda, na Estação CAN1, das explosões realizadas no dia 17 de janeiro, às 14h40min (UTC) (evento nº 12 da Tabela 2), evento confirmado a partir do controle de explosões, e em 14 de fevereiro, às 14h14min (UTC) (evento nº 46 da Tabela 2), evento inferido.





**FIGURA 1** – Registro, na Estação CAN1, da explosão detectada no dia 17/01/2007, às 14:40:53,1 (UTC), realizada na Mineradora SAMA, Minaçu/GO.



**FIGURA 2** – Registro, na Estação CAN1, da explosão detectada no dia 14/02/2007, às 14:14:12,4 (UTC).

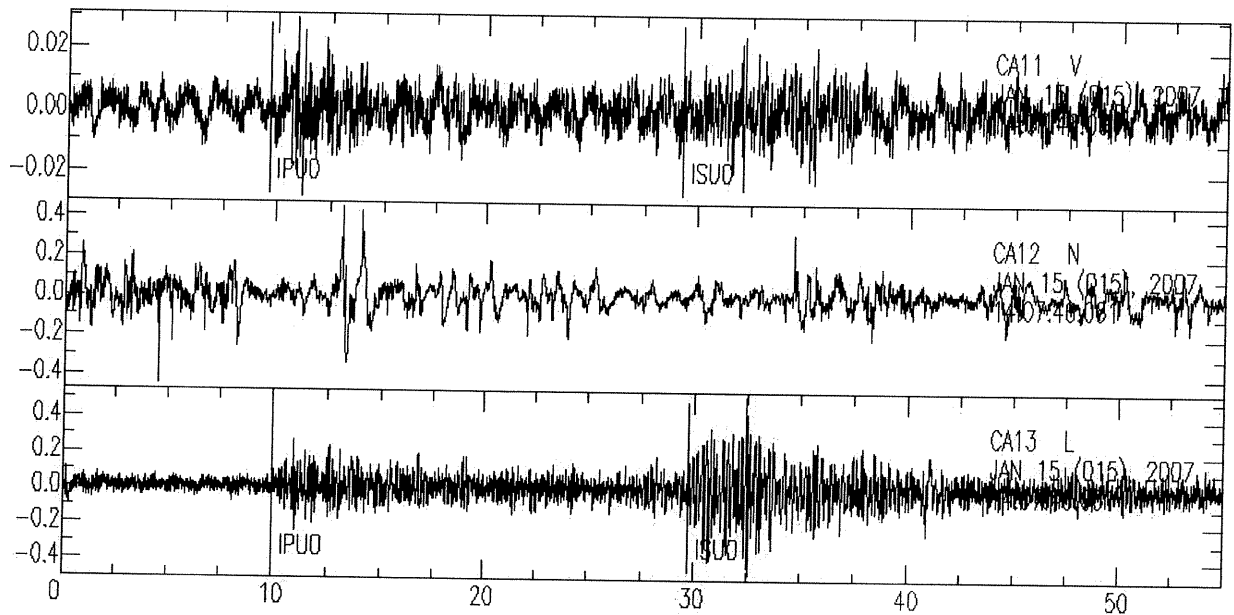
### 3.1.2. Eventos artificiais regionais

Durante o trimestre, a RSLCB registrou 6 (seis) prováveis eventos artificiais regionais, os quais não foram localizados e cujos parâmetros sísmicos estão mostrados na Tabela 3.

**TABELA 3** – Parâmetros sísmicos dos prováveis eventos artificiais regionais detectados pela estação Estação CAN1 no trimestre janeiro-março/2007.

Nº	Data D/M/A	Estação	Hora do Registro Fase P (UTC) HH:MM:SS	S-P (s)	Distância (km)
1	08/01/07	CAN1	14:41:44,5	17,8	149
2	09/01/07	CAN1	14:34:26,8	16,3	135
3	15/01/07	CAN1	14:07:55,9	16,5	136
4	15/03/07	CAN1	15:16:28,2	18,2	152
5	22/03/07	CAN1	15:47:52,5	18,3	153
6	31/03/07	CAN1	15:47:43,3	18,1	151

Os eventos regionais artificiais detectados pela Estação CAN1 no trimestre possuem distância epicentral e horários semelhantes; porém, como nenhuma outra estação sismográfica com operação coordenada pelo Observatório Sismológico detectou esses eventos, não foi possível localizá-los. A Figura 3 apresenta o registro, na Estação CAN1, da forma de onda de um dos prováveis eventos artificiais regionais detectados no trimestre.



**FIGURA 3** – Registro, na Estação CAN1, da forma de onda do provável evento artificial regional ocorrido no dia 15/01/07, registrado às 14:07:55,9 (UTC) (evento n°. 3 da Tabela 3).

### 3.2. Eventos desencadeados pelo Reservatório da UHE de Cana Brava/GO

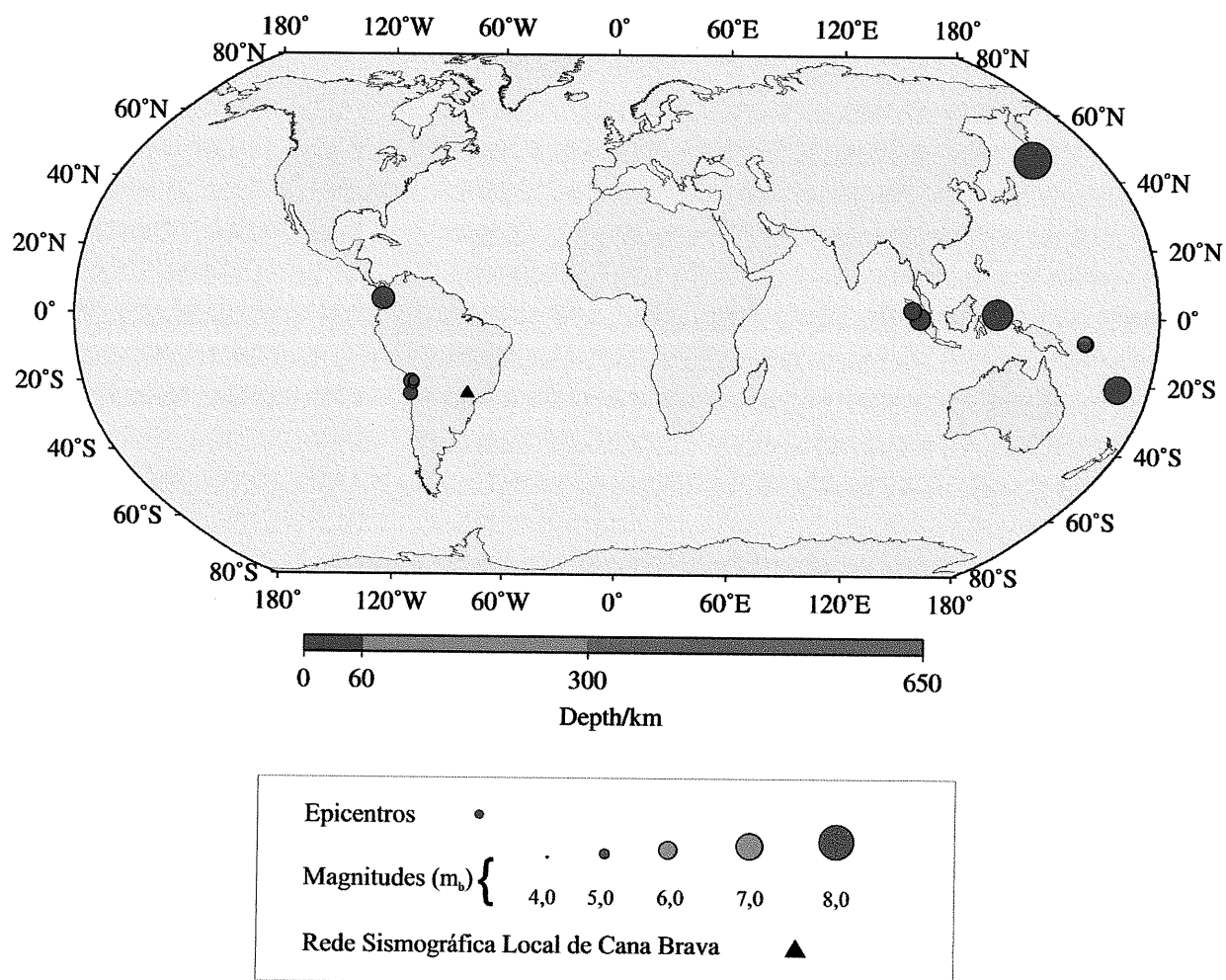
No trimestre janeiro-março/2007 não foram detectados eventos que pudessem ser classificados como desencadeados pelo Reservatório de Cana Brava/GO.

### 3.3. Eventos naturais locais e/ou regionais

No trimestre janeiro-março/2007 nenhum evento natural foi registrado pelas estações da RSLCB a distâncias locais ou regionais.

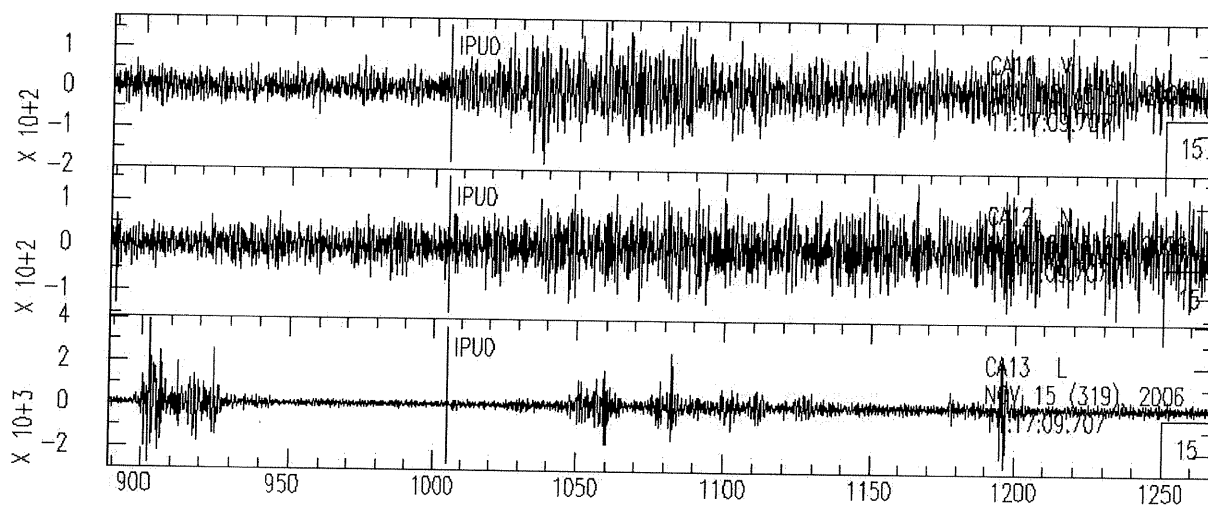
### 3.4. Telessismos

Os telessismos registrados pela Estação CAN1 no período de janeiro a março de 2007 estão listados no Anexo 1 e seus epicentros mostrados no mapa da Figura 4. Os dados desses telessismos foram confirmados por meio da análise dos boletins do “National Earthquake Information Service”, do “United States Geological Survey”.



**FIGURA 4** - Mapa com a localização dos telessismos detectados pela RSLCB no trimestre janeiro-março/2007 (Anexo 1).

O maior telessismo registrado no trimestre ocorreu nas ilhas Kuril, em 13 de janeiro de 2006, às 04:23:20,8 (UTC), com magnitude 8,2  $M_w$ . A Figura 5 mostra o registro da forma de onda desse telessismo na Estação CAN1.



**FIGURA 5** - Registro, na Estação CAN1, do telessismo ocorrido no dia 13/01/2007, nas ilhas Kuril, com magnitude 8,2  $M_w$ .

#### 4. CONCLUSÃO

No trimestre janeiro-março/2007, o monitoramento do Reservatório da UHE Cana Brava/GO pela RSLCB foi parcialmente satisfatório, pois a Estação CAN1 funcionou praticamente durante todo o período e os equipamentos da Estação CAN2 foram furtados ainda em 2006.

No período que compreende este Relatório foram identificadas 113 (cento e treze) explosões realizadas pela Mineradora SAMA, 6 (seis) prováveis explosões regionais e 14 (quatorze) telessismos.

Este Relatório apresenta, em anexo, a relação dos equipamentos indicados para a Estação CAN2, para substituírem os que foram roubados, bem como uma relação de fornecedores desses equipamentos.

Brasília, 29 de junho de 2007.



Geól. (MSc) C. N. Chimpliganond



Prof. Lucas Vieira Barros

## **5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

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.

**JANEIRO/2007**

ES- Res.	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	Mag.	N.Est.	Região	Dist. Az.		
TA- ÇÃO	I	chegada	origem	tude	tude	km				( graus )	( s )	
	A	hhmmsss	hhmmsss									
CAN1	13	0442569	0423208	46.27	154.45	10	8.2	241	EAST OF THE KURIL ISLANDS.	142.1	37	03.8
CAN1	21	1147514	1127450	01.08	126.29	22	7.5	337	MOLUCCA SEA.	166.5	204	02.9

**FEVEREIRO/2007**

ES- Res.	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	Mag.	N.Est.	Região	Dist. Az.		
TA- ÇÃO	I	chegada	origem	tude	tude	km				( graus )	( s )	
	A	hhmmsss	hhmmsss									
CAN1	14	1426365	1421462	-19.60	-69.87	41	5.6	142	TARAPACA, CHILE.	21.8	76	00.5
CAN1	17	0803193	0743366	-07.37	155.86	54	5.7	71	SOLOMON ISLANDS.	148.5	130	05.8
CAN1	17	0807352	0747535	-07.31	155.83	60	5.3	72	SOLOMON ISLANDS	148.6	130	05.4
CAN1	17	1302582	1243135	-07.29	155.76	38	5.6	115	SOLOMON ISLANDS.	148.6	130	05.5
CAN1	19	1929205	1924106	-23.05	-70.52	10	5.5	131	ANTOFAGASTA, CHILE.	23.3	69	00.7
CAN1	26	1803040	1758282	-20.16	-69.28	121	5.1	9	TARAPACA, CHILE.	21.4	75	-02.9

**MARÇO/2007**

ES- Res.	D	Hora de	Hora de	Lati-	Longi-	H	Mag.	N.Est.	Região	Dist. Az.		
TA- ÇÃO	I	chegada	origem	tude	tude	km				( graus )	( s )	
	A	hhmmsss	hhmmsss									
CAN1	6	0609125	0549287	-00.49	100.52	30	6.3	80	SOUTHERN SUMATRA, INDONES.	146.0	244	07.9
CAN1	7	1113173	1053371	01.96	97.88	30	5.9	116	NIAS REGION, INDONESIA.	144.5	249	07.3
CAN1	17	2250044	2243095	04.55	-78.50	10	6.0	205	SOUTH OF PANAMA.	35.1	120	-00.4
CAN1	18	0218005	0211055	04.58	-78.51	8	6.4	305	SOUTH OF PANAMA.	35.1	121	-00.8
CAN1	25	0059101	0040021	-20.66	169.42	35	7.1	189	VANUATU.	129.9	129	01.8
CAN1	26	2105014	2100181	-19.41	-69.04	51	5.1	87	TARAPACA, CHILE.	21.0	76	02.5

## **ANEXO 2**

**Especificação de equipamentos para a Estação Sismográfica  
da UHE Cana Brava**

**ITEM 1 – UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE DADOS PARA UTILIZAÇÃO COM SISMÔMETRO BANDA LARGA**

**MODELO: CMG-DM24-S3**  
**MARCA: GURALP**

- 3 canais de entrada e gravação de dados sísmicos com 24 bits de resolução;
- 8 canais de entrada auxiliares em modo “single ended” com 20 bits de resolução;
- entrada dos canais sísmicos em modo diferencial com proteção contra transiente;
- gravação dos dados em “flash memory” com capacidade total de, pelo menos, 2 GBytes;
- porta firewire;
- receptor GPS externo para correção do relógio do Registrador, com conexão serial;
- gerador de sinal interno para calibração do sensor, com ajuste de frequência, amplitude e com seleção de forma de onda;
- com DSP (Digital Signal Processor);
- tamanho compacto;
- para uso em campo;
- baixo consumo, menor que 2 Watts;
- tensão de entrada de 10 a 36 VDC;
- resistente à água;
- comunicação serial através de porta serial com isolamento ótico;
- diferentes possibilidades de seleção de taxas de amostragem;
- gravação contínua dos dados;
- detector de eventos do tipo STA/LTA disponível;
- cabos ou conectores para: alimentação, GPS, sismômetro, comunicação serial;
- para ser utilizado em rede sismográfica local, onde os dados são transmitidos continuamente por rádio digital para uma central de recepção e registro;
- respectivo software de recepção, registro, armazenagem dos dados e controle de estações, a ser utilizado em computador PC (ambiente Windows), na central de recepção e registro, com visualização simultânea de, pelo menos, 8 estações triaxiais, i.e, 24 canais;
- manual técnico e de operação;
- garantia de, pelo menos, 1 (um) ano.

## **ITEM 2 – SISMÔMETRO BANDA LARGA**

**MODELO: CMG-40T**

**MARCA: GURALP**

- triaxial (3 componentes internas ortogonais – Norte/Sul; Leste/Oeste; e Vertical);
- entrada de calibração disponível para todas as componentes internas;
- resposta em frequência de 30 segundos a 100 Hz;
- saída em velocidade banda larga por “force feedback”;
- funcionamento mecânico por molas de suspensão para as massas;
- ajuste de centro das massas através de potenciômetros;
- resposta em velocidade de 800 V/m/s (2 \* 400 V/m/s);
- tensão de alimentação +12 VDC;
- consumo de até 50 mA em 12 VDC;
- ressonância parasita (espúrios) acima de 450 Hz vertical;
- faixa de operação de  $-10^{\circ}$  C a  $+75^{\circ}$  C;
- corpo do sismômetro em aço inoxidável;
- portátil;
- resistente à água;
- sem necessidade de trava para as massas durante o transporte;
- cabo ou conector para ligação ao Registrador;
- fornecimento dos pólos-e-zeros da função de transferência do sismômetro;
- manual técnico e de operação;
- garantia de, pelo menos, 1 (um) ano.

### **ITEM 3 – SISMÔMETRO PERÍODO CURTO**

**MARCA: GURALP**

**MODELO: CMG-40-T1**

- triaxial (3 componentes internas ortogonais – Norte/Sul; Leste/Oeste; e Vertical);
- entrada de calibração disponível para todas as componentes internas;
- período curto (1 segundo);
- resposta até 80 Hz;
- saída em velocidade por “force feedback”;
- funcionamento mecânico por molas de suspensão para as massas;
- ajuste de centro das massas através de potenciômetros;
- resposta em velocidade de 800 V/m/s (2 \* 400 V/m/s);
- tensão de alimentação +12 VDC;
- consumo de até 50 mA em 12 VDC;
- corpo do sismômetro em aço inoxidável;
- portátil;
- resistente à água;
- sem necessidade de trava para as massas durante o transporte;
- cabo ou conector para ligação ao Registrador;
- fornecimento dos pólos-e-zeros da função de transferência do sismômetro;
- manual técnico e de operação;
- garantia de, pelo menos, 1 (um) ano.

**ITEM 4 – RÁDIO TRANSCÉPTOR DIGITAL****MODELO: FGR-115WC****MARCA: FREEWAVE**

- faixa de freqüência de 902 a 928 MHz;
- modulação tipo Spread Spectrum GFSK;
- método de espalhamento tipo “frequency hopping”;
- 7 bandas de freqüência programável pelo usuário;
- potência de saída de RF programável de 100 mW a 1 Watt;
- sensibilidade do receptor melhor ou igual a  $-108$  dBm para  $10^{-6}$  BER velocidade padrão e  $-110$  dBm para  $10^{-4}$  BER em baixa velocidade;
- ganho do sistema melhor ou igual a 140 dB;
- faixa de operação melhor ou igual a 90 Km em linha de visada direta sem obstáculos;
- conector para antena tipo “N” fêmea;
- interface de dados RS232, RS232/485;
- velocidade de transmissão de dados de 115.2 Kbaud;
- detector de erro a 32 bits com retransmissão automática de pacotes;
- temperatura de operação de  $-40^{\circ}$  C a  $+75^{\circ}$  C
- faixa de umidade de 0 a 95%;
- voltagem de operação de 6 a 30 VDC;
- corrente de consumo em 12 VDC menor ou igual a 500 mA;
- cabos para: controle e programação; e comunicação dos dados à RS232;
- operação em ponto-a-ponto e ponto-a-multiponto, programável pelo usuário;
- manual técnico e de operação;
- garantia de, pelo menos, 1 (um) ano.

### **ITEM 5 – CONVERSOR SERIAL (RS232) PARA USB**

#### **MODELO: EDGEPORT**

- com portas seriais suficientes para atender até, pelo menos, 8 dispositivos seriais (RS232) conectados simultaneamente;
- uma porta USB;
- velocidade por porta de, pelo menos, 230 Kbps;
- dispositivo do tipo plug-and-play e “ hot-swappable”;
- funcionamento em ambiente Windows.

### **ITEM 6 – PAINEL SOLAR E REGULADOR DE CARGA**

#### **MODELO: A75**

#### **MARCA: ATERSA**

Construído com células de silício monocristalino, com geração global de pico igual a 75 Watts de potência, para utilização em circuito de 12 Volts - composto de estrutura metálica, feita em alumínio ou ferro galvanizado (para fixação em poste de 2”) e regulador de carga com capacidade de 8 Amperes (para utilização no mesmo circuito de 12 Volts).

A garantia para o painel solar deverá ser de, pelo menos, 20 (vinte) anos, enquanto para o controlador de carga de, pelo menos, 1 (um) ano.

### **ITEM 7 – BATERIA ESTACIONÁRIA**

#### **MODELO: DF2000**

#### **MARCA: DELPHI**

Com tensão de 12 Volts e 115 Ah de capacidade, livre de manutenção e apropriada para utilização em sistemas fotovoltaicos. A garantia deverá ser de, pelo menos, 1 (um) ano.



**ITEM 8 – ANTENA YAGI UHF**

**MODELO: AD-920**  
**MARCA: AQUÁRIO**

- ganho 20 dBi;
- conector tipo “N” fêmea;
- faixa de operação em frequência 800 MHz – 900 MHz

**ITEM 9 – COMPUTADOR**

- processador Pentium IV;
- 3 GHz ou mais de velocidade de clock;
- 512MB de RAM;
- gravador de DVD RW interno;
- drive de DVD/CD ROM;
- HD de 160 GB ou maior;
- monitor de 21”;
- teclado;
- mouse;
- pelo menos 2 portas USB;
- pelo menos 2 portas seriais (COM);
- 2 portas PS/2;
- placa de rede Ethernet.

**ITEM 10 – CABO COAXIAL**

**MODELO: RGC 213**  
**MARCA: PIRELLI**

## **ANEXO 3**

**Relação de possíveis fornecedores de equipamentos sismográficos**

**Importados:**

**ITENS 1, 2 e 3 – Unidade de Aquisição de Dados, Sismômetro Banda Larga e Sismômetro Período Curto:**

Guralp Systems Limited  
1-3 Midas House  
Calleva Park  
Aldermaston  
READING  
RG7 8EA  
UNITED KINGDOM

TEL: +44 (0) 118 9819056  
FAX: +44 (0) 118 9819943  
<http://www.guralp.net>  
[sales@guralp.com](mailto:sales@guralp.com)

Representante Guralp para as Américas:

Digital Technology Associates  
1330-A Galaxy Way  
Concord  
CA 94520  
USA  
TEL: +1 925 682 2508  
FAX: +1 925 682 2072  
email: [dta\\_pauly@compuserve.com](mailto:dta_pauly@compuserve.com)  
Contatos: Mr Bruce Pauly ou Ms. Tracy Daly

**ITEM 4 - Transceptor Digital**

**FreeWave Technologies, Inc.**

1880 S. Flatiron Court Ste. F  
Boulder, CO 80301

800-548-5616 - Toll free  
303-444-3862 – Office  
303-786-9948 – Fax  
E-mail Us at [moreinfo@freewave.com](mailto:moreinfo@freewave.com)  
<http://www.freewave.com>

Representantes FreeWave:

**1) RS do Brasil**

Av. Brig. Faria Lima, 2413 - 16º andar  
Jd. Paulistano - São Paulo - SP  
Cep. 01451-001

<http://www.rsdobrasil.com.br>

Contato: Sr. Maurício Scheer Evaristo ([mauricio@rsdobrasil.com.br](mailto:mauricio@rsdobrasil.com.br))

Tel.: 11 3031 0610.

**2) WESTEL ELECTRONIC INSTRUMENTATION**

32 Petar Court

P.O.Box 340

Clayton CA 94517

Phone: 925-672-9353

Fax: 925-672-2118

E-mail: [jcbwest@aol.com](mailto:jcbwest@aol.com)

Contato: JOHN C. BEHDJET  
GENERAL MANAGER

**ITEM 5 – Conversor Serial para USB:**

Inside Out Networks  
7004 Bee Caves Road  
Building 3, Suite 200  
Austin, Texas 78746

(512) 306-0600

(512) 306 0694 Fax

(877) 912-3444 toll-free

[info@digi.com](mailto:info@digi.com)

<http://www.digi.com>

## **Nacionais**

### **ITEM 6 – Painel Solar e Regulador de Carga**

SOLARIS TECNOLOGIA LTDA.  
Rua Mandiba, 107  
02541-000 São Paulo – SP  
Tel./Fax: 11 6239 2155  
Contato: Sr. Hélio - [solaristecno@uol.com.br](mailto:solaristecno@uol.com.br)

### **ITEM 7 – Bateria Estacionária**

DELPHI (modelo Freedom 2000 – DF2000).  
Tel.: 0800118135

### **ITEM 8 – Antena Yagi UHF**

Antenas Aquário  
Kidasen Ind. e Com. de Antenas Ltda.  
Av. Sincler Sambatti, 1.945  
Contorno Sul  
Caixa Postal 745  
CEP 87055-020  
Maringá - PR  
Tel.: (44) 261 7300 - 0800 448000  
Fax: 0800 441515  
<http://www.aquario.com.br>  
[sat@aquario.com.br](mailto:sat@aquario.com.br)