



Universidade de Brasília - UnB

RELATÓRIO TRIMESTRAL
Monitoramento Sismológico da UHE Cana Brava (GO)

JANEIRO-MARÇO/2014

Brasília, 12 de maio de 2014.



CENTRO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO - CDT

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	iv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO.....	2
3. DESEMPENHO OPERACIONAL DAS ESTAÇÕES SISMOGRÁFICAS	2
4. ANÁLISE DOS DADOS	6
4.1. Eventos detectados no período janeiro-março/2014	6
4.1.1. Eventos locais.....	6
a) Eventos Artificiais (possíveis explosões)	6
b) Eventos Naturais.....	6
4.1.2. Eventos regionais	6
a) Eventos Artificiais (possíveis explosões)	6
4.1.3. Eventos distantes - Telessismos	6
5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.....	6
6. REFERÊNCIAS.....	6

ÍNDICE DE FIGURAS:

- Figura 1** – Gráfico com os prováveis eventos artificiais locais e regionais registrados durante o período janeiro-março/2014 e seus respectivos horários (UT). **6**
- Figura 2** - Mapa com a localização das estações SSV2, CAN3 e CAN1, das possíveis explosões e da cidade de Minaçu, onde se encontra a mineradora SAMA S/A. **6**
- Figura 3** - Formas de onda da possível explosão local registrada pelas estações CAN1, CAN3 e SSV2, no dia 08/03/2014, às 16:01:13 OT-UTC, com magnitude estimada em 1,7 m_D. **6**
- Figura 4** - Registro das formas de ondas do sismo natural local ocorrido a leste de Peixe (TO), registrado pelas estações SSV2, CAN3 e CAN1 no dia 17/01/2014, às 07:20:15 OT-UTC, com magnitude estimada em 1,3 m_D. **6**
- Figura 5** - Mapa com a localização dos sismos naturais locais (estrelas vermelhas) e das estações SSV2, CAN1 e CAN3 (triângulos pretos). **6**
- Figura 6** - Formas de onda da explosão regional registrada no dia 18/03/2014, às 16:03:29 OT-UTC. **6**
- Figura 7** - Mapa com a localização das estações SSV2, CAN1 e CAN3, epicentros das possíveis explosões e áreas de mineração, conforme legenda. **6**
- Figura 8** - Formas de onda do sismo natural regional ocorrido próximo à cidade de Raposo (MG), registrado no dia 11/02/2014, às 03:56:40 OT-UTC, com magnitude calculada em 3,7 MLv. **6**
- Figura 9** - Mapa com os epicentros (estrela) dos sismos naturais regionais registrados pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no período de janeiro a março de 2014. Os triângulos denotam estações sismográficas. **6**
- Figura 10** Formas de ondas do telessismo registrado pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no dia 10/03/2014, às 05:18:13.4 (OT- UTC). Este evento ocorreu a 78km WNW de Ferndale, California e teve magnitude estimada em 6,8 MW (Evento no 41 da Tabela 11). **6**
- Figura 11** - Formas de ondas do telessismo registrado pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no dia 16/03/2014, às 21:16:29.6 (OT- UTC). Este evento ocorreu 64km WNW of Iquique, Chile e teve magnitude estimada em 6,7 M_W (Evento n° 50 da Tabela 11). **6**
- Figura 12** - Mapa mostrando a localização epicentral dos telessismos detectados no trimestre Janeiro - Março/2014. O tamanho dos círculos é proporcional às magnitudes. O triângulo indica a localização das estações SSV2, CAN1 e CAN3 da UHE Cana Brava. **6**
- Figura 13** – Gráfico com a porcentagem de eventos por categoria. **6**

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação SSV2 no mês de janeiro de 2014.	3
Tabela 2 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação SSV2 no mês de fevereiro de 2014.	3
Tabela 3 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação SSV2 no mês março de 2014.	3
Tabela 4 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN1 no mês de janeiro de 2014.	4
Tabela 5 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN1 no mês de fevereiro de 2014.	4
Tabela 6 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN1 no mês de março de 2014.	4
Tabela 7 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN3 no mês de janeiro de 2014.	5
Tabela 8 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN3 no mês de fevereiro de 2014.	5
Tabela 9 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN3 no mês de março de 2014.	5
Tabela 10 - Possíveis explosões locais registradas no período de janeiro a março de 2014.	6
Tabela 11 - Eventos naturais locais registrados no período de janeiro a março de 2014.	6
Tabela 12 - Possíveis explosões regionais registradas no período de janeiro a março de 2014.	6
Tabela 13 - Tabela de sismos naturais regionais registrados no período de janeiro a março de 2014.	6
Tabela 14 - Telessismos detectados pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no trimestre julho-setembro/2012.	6

APRESENTAÇÃO

Este relatório descreve os trabalhos realizados para a Companhia Energética TRACTEBEL ENERGIA S.A. no âmbito do contrato firmado com o Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT) da Universidade de Brasília (UnB), relacionados à consultoria especializada para atender ao Programa de Monitoramento Sismológico do reservatório da Usina Hidrelétrica Cana Brava, oficialmente inaugurada em agosto de 1998.

São apresentados os resultados da análise dos dados produzidos pelas estações sismográficas SSV2, CAN1 e CAN3, instaladas na área de influência do reservatório da UHE Cana Brava (GO), correspondentes ao período de janeiro a março de 2014.

A análise dos dados produzidos no período pelas estações sismográficas foi realizada utilizando os programas Scream (Seismometer Configuration, Real time Acquisition and Monitoring) da empresa Güralp Systems Ltd (Guralp, 2007). e Geotool (Miljanovic, 2007). Este, por sua vez, também foi utilizado para localização epicentral/hipocentral de eventos por meio da ferramenta LocSat. Os mapas foram elaborados com o programa GMT (Generic Mapping Tools – Wessel & Smith, 1995).

Participaram da elaboração deste relatório: Juraci Mario de Carvalho, analista e coordenador técnico, responsável pela análise dos dados, elaboração das tabelas e mapas e Darlan Portela Fontenele, que revisaram todas as informações apresentadas, o desempenho operacional das estações sismográficas e também a conferência dos dados, tabelas, figuras, mapas e revisão gramatical do texto.

1. INTRODUÇÃO

A análise dos dados produzidos pelas estações sismográficas SSV2, CAN1 e CAN3 no trimestre de janeiro a março de 2014 consistiu na determinação dos parâmetros sísmicos básicos, a saber: horário de origem, localização epicentral/hipocentral (latitude, longitude e profundidade) e magnitude dos eventos. A localização epicentral, juntamente com o cálculo de magnitude, respondem às duas primeiras indagações feitas logo após a ocorrência de um tremor de terra, ou seja, qual o seu tamanho (magnitude) e onde ocorreu (epicentro).

Para efeito de análise, os eventos foram classificados de acordo com suas distâncias epicentrais (distância da fonte em relação à estação registradora) em locais (até 150 km), regionais (entre 150 km e 1.500 km) e em distantes ou telessísmicos (acima de 1.500 km).

Outro aspecto considerado na análise e interpretação dos dados foi quanto à discriminação dos eventos, isto é, foi preciso, embora nem sempre tenha sido possível, diferenciar eventos naturais (tectônicos) de eventos artificiais (explosões). Este último difere-se do primeiro no que diz respeito a algumas características dos sinais relacionadas ao tipo de fonte.

O registro de uma explosão apresenta algumas particularidades nem sempre observáveis, uma vez que depende da carga utilizada, da distância entre os pontos de detonações e a estação, da sensibilidade do equipamento (sismógrafo) e do nível de ruído local. Ressalta-se que alguns padrões de sinal de uma explosão podem estar presentes também em um sinal originado de uma fonte sismotectônica. Por isso, nem sempre é possível discriminar com clareza esses dois tipos de eventos.

2. MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

Os dados produzidos pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 foram analisados com o auxílio dos programas *Scream* (*Seismometer Configuration, Real time Acquisition and Monitoring*) e *Geotool* (Miljanovic, 2007), usado para localizar os eventos por meio da ferramenta *LocSat*.

As magnitudes dos eventos locais foram calculadas usando uma equação de magnitude de duração (m_D) e, para o cálculo das magnitudes dos sismos regionais (m_R), utilizou-se a equação desenvolvida por Assumpção (1983).

3. DESEMPENHO OPERACIONAL DAS ESTAÇÕES SISMOGRÁFICAS

Durante todo o período, as estações sismográficas SSV2, CAN1 e CAN3 apresentaram funcionamento bom, com uma média de dados recebidos acima de 81%. Houve uma redução no volume de dados recebidos em alguns dias, ocasionado por falha de conexão com o computador localizado na Universidade de Brasília. Todavia, medidas estão sendo adotadas para minimizar as perdas de dados para os próximos períodos, como, por exemplo, a implantação de um roteador redundante para o acesso à internet e gerador de energia para suprir os computadores com energia de forma ininterrupta.

As tabelas de 1 a 9 apresentam o desempenho operacional das estações SSV2, CAN1 e CAN3 relativo aos meses de janeiro a março de 2014, respectivamente.

Tabela 1 – Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação SSV2 no mês de janeiro de 2014.

SSV2 – Janeiro/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
			1 100%	2 54%	3 81%	4 0%
5 0%	6 43%	7 100%	8 100%	9 100%	10 77%	11 0%
12 0%	13 100%	14 100%	15 100%	16 100%	17 100%	18 100%
19 0%	20 33%	21 100%	22 100%	23 100%	24 100%	25 1%
26 0%	27 100%	28 100%	29 100%	30 100%	31 100%	

Tabela 2 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação SSV2 no mês de fevereiro de 2014.

SSV2 – Fevereiro/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
						1 100%
2 0%	3 100%	4 0%	5 72%	6 0%	7 0%	8 100%
9 100%	10 0%	11 0%	12 0%	13 100%	14 100%	15 100%
16 100%	17 33%	18 100%	19 100%	20 100%	21 100%	22 100%
23 100%	24 100%	25 100%	26 100%	27 100%	28 100%	

Tabela 3 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação SSV2 no mês março de 2014.

SSV2 – Março/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
						1 100%
2 100%	3 100%	4 100%	5 100%	6 100%	7 100%	8 100%
9 7%	10 100%	11 100%	12 100%	13 100%	14 100%	15 100%
16 100%	17 100%	18 100%	19 100%	20 100%	21 100%	22 100%
23 100%	24 100%	25 100%	26 100%	27 100%	28 100%	29 100%
30 100%	31 100%					

Tabela 4 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN1 no mês de janeiro de 2014.

CAN1 – Janeiro/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
			1 100%	2 54%	3 81%	4 0%
5 0%	6 43%	7 100%	8 100%	9 100%	10 77%	11 0%
12 0%	13 100%	14 100%	15 100%	16 100%	17 100%	18 100%
19 0%	20 33%	21 100%	22 100%	23 100%	24 100%	25 1%
26 0%	27 100%	28 100%	29 100%	30 100%	31 100%	

Tabela 5 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN1 no mês de fevereiro de 2014.

CAN1 – Fevereiro/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
						1 100%
2 0%	3 100%	4 0%	5 100%	6 0%	7 0%	8 100%
9 100%	10 0%	11 0%	12 0%	13 100%	14 100%	15 100%
16 100%	17 100%	18 100%	19 100%	20 100%	21 100%	22 100%
23 100%	24 100%	25 100%	26 100%	27 100%	28 100%	

Tabela 6 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN1 no mês de março de 2014.

CAN1 – Março/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
						1 100%
2 100%	3 100%	4 100%	5 100%	6 100%	7 100%	8 100%
9 7%	10 100%	11 100%	12 100%	13 100%	14 100%	15 100%
16 100%	17 100%	18 100%	19 100%	20 100%	21 100%	22 100%
23 100%	24 100%	25 100%	26 100%	27 100%	28 100%	29 100%
30 100%	31 100%					

Tabela 7 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN3 no mês de janeiro de 2014.

CAN3 – Janeiro/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
			1 100%	2 54%	3 81%	4 0%
5 0%	6 43%	7 100%	8 100%	9 100%	10 77%	11 0%
12 0%	13 100%	14 100%	15 100%	16 100%	17 100%	18 100%
19 0%	20 0%	21 100%	22 100%	23 100%	24 100%	25 1%
26 0%	27 100%	28 100%	29 100%	30 100%	31 100%	

Tabela 8 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN3 no mês de fevereiro de 2014.

CAN3 – Fevereiro/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
						1 100%
2 0%	3 100%	4 100%	5 100%	6 0%	7 0%	8 100%
9 100%	10 0%	11 0%	12 0%	13 100%	14 100%	15 100%
16 100%	17 100%	18 100%	19 100%	20 100%	21 100%	22 100%
23 100%	24 100%	25 100%	26 100%	27 100%	28 100%	

Tabela 9 - Desempenho operacional, em porcentagem diária de dados recebidos, da Estação CAN3 no mês de março de 2014.

CAN3 – Março/2014						
Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
						1 100%
2 100%	3 100%	4 100%	5 100%	6 100%	7 100%	8 100%
9 7%	10 100%	11 100%	12 100%	13 100%	14 100%	15 100%
16 100%	17 100%	18 100%	19 100%	20 100%	21 100%	22 100%
23 100%	24 100%	25 100%	26 100%	27 100%	28 100%	29 100%
30 100%	31 100%					

4. ANÁLISE DOS DADOS

No período de janeiro a março de 2014, as estações SSV2, CAN1 e CAN3 detectaram 327 (trezentos e vinte e sete) eventos sísmicos, sendo 162 (cento e sessenta e dois) locais (possíveis explosões e eventos naturais), 88 (oitenta e oito) eventos regionais (possíveis explosões e eventos naturais) e 77 (setenta e sete) telessismos (eventos distantes).

Na localização epicentral, além das leituras das fases primárias (P) e secundárias (S), utilizou-se também, quando possível, o azimute como parâmetro de localização. Os eventos que não puderam ser localizados ou que tiveram suas localizações com erros expressivos, apresentaram baixa relação sinal-ruído, isto é, não apresentaram chegadas claras e impulsivas da fase P ou esta foi sobreposta por alguma fonte de ruído. Também há de se considerar que a geometria da rede formada pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 não favorece a localização de eventos fora da área de influência dos reservatórios monitorados.

A discriminação entre eventos locais naturais e locais artificiais (explosões) se fundamentou nos horários de ocorrência (Figura 1), descritos em relatórios anteriores, nas polaridades da primeira chegada da onda P e na densidade espectral de energia nas baixas frequências. Explosões, por terem fontes superficiais, geralmente produzem ondas de superfície de maior energia, além de geralmente não possuírem um registro claro da fase S.

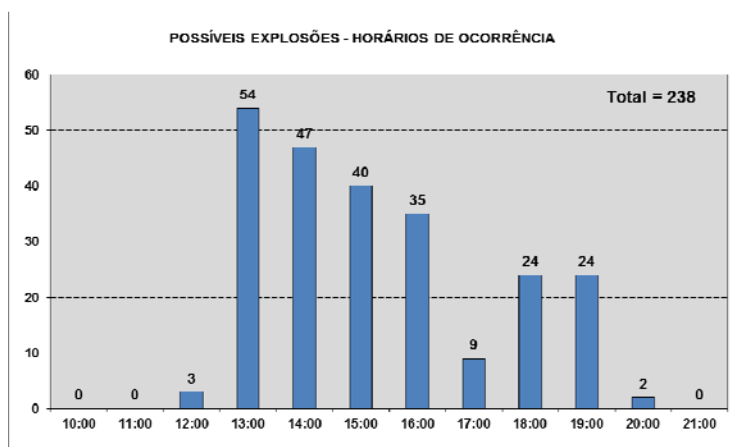


Figura 1 – Gráfico com os prováveis eventos artificiais locais e regionais registrados durante o período janeiro-março/2014 e seus respectivos horários (UT).

4.1. Eventos detectados no período janeiro-março/2014

4.1.1. Eventos locais

No período janeiro-março/2014, as estações SSV2, CAN1 e CAN3 registraram 162 (cento e sessenta e dois) eventos locais, dos quais 155 (cento e cinquenta e cinco) foram classificados como possíveis explosões e 7 (sete) como eventos naturais (tectônicos).

a) Eventos Artificiais (possíveis explosões)

A Tabela 10 apresenta as datas, horários de registro, distâncias epicentrais e as magnitudes de duração calculadas para as possíveis explosões locais detectadas no período, que apresentam como característica principal a semelhança entre suas formas de onda, que pode indicar a provável origem das fontes sísmicas artificiais. Do total, 79 (setenta e nove) puderam ser localizadas com erro inferior a 20 quilômetros. O mesmo não foi possível para as demais, devido à insuficiência de informações, como polaridade clara de chegada da fase P nas três componentes e/ou a presença de ruído simultaneamente ao registro do evento.

Tabela 10 - Possíveis explosões locais registradas no período de janeiro a março de 2014.

Nu.	Estação	Data	Time (OT-UT)	Distance (km)	Lat	Long	Depth (km)	Magnitude (mD)	Lat-Err (± km)	Long-Err (± km)
1	CAN1,CAN3,SSV2	02/jan/14	19:08:47	21	-13,574	-48,187	5	0,9	22	19
2	CAN1,CAN3,SSV2	03/jan/14	16:22:45	19	-13,469	-48,253	5		12	12
3	CAN1,CAN3,SSV2	03/jan/14	16:23:31	15	-13,445	-48,223	7	0,9	20	18
4	CAN1,CAN3,SSV2	03/jan/14	16:36:00	11	-13,387	-48,18	15	0,9	15	18
5	CAN1,CAN3,SSV2	06/jan/14	13:44:18	21	-13,475	-48,273	0	0,8	15	16
6	CAN1,CAN3,SSV2	07/jan/14	13:38:47	13	-13,389	-48,197	9	0,9	13	15
7	CAN1,CAN3,SSV2	07/jan/14	18:44:29	144	-14,026	-49,263	0	1,3	23	18
8	CAN1,CAN3,SSV2	08/jan/14	13:38:06	17	-13,459	-48,237	6	0,9	16	15
9	CAN1,CAN3,SSV2	08/jan/14	13:53:13	15	-13,435	-48,219	8	0,8	16	16
10	CAN1,CAN3,SSV2	09/jan/14	13:59:47	22	-13,485	-48,28	2	0,9	14	14

Nu.	Estação	Data	Time	Distance	Lat	Long	Depth	Magnitude (mD)	Lat-Err	Long-Err
			(OT-UT)	(km)			(km)		(± km)	(± km)
11	CAN1,CAN3,SSV2	09/jan/14	14:11:54	19	-13,458	-48,253	5	0,8	17	16
12	CAN1,CAN3,SSV2	10/jan/14	13:48:23	16	-13,436	-48,23	9	1	11	11
13	CAN1,CAN3,SSV2	10/jan/14	15:26:48	137	-14,045	-49,172	0	1,2	23	23
14	CAN1,CAN3,SSV2	11/jan/14	13:51:54	13	-13,423	-48,209	7		16	16
15	CAN1,CAN3,SSV2	11/jan/14	13:53:55	24	-13,5	-48,288	0	0,7	13	9
16	CAN1,CAN3,SSV2	11/jan/14	18:53:14	142	-14,038	-49,237	0	0,8	26	25
17	CAN1,CAN3,SSV2	13/jan/14	12:09:30	102	-13,639	-49,005	0	1,2	17	17
18	CAN1,CAN3,SSV2	13/jan/14	16:26:45	23	-13,491	-48,282	0	0,7	8	6
19	CAN1,CAN3,SSV2	14/jan/14	13:20:54	21	-13,476	-48,267	0	0,9	8	6
20	CAN1,CAN3,SSV2	14/jan/14	13:21:21	15	-13,433	-48,227	7	1,3	18	19
21	CAN1,CAN3,SSV2	14/jan/14	14:52:34	143	-14,16	-49,169	0	1,6	27	27
22	CAN1,CAN3,SSV2	15/jan/14	16:14:45	18	-13,457	-48,249			17	21
23	CAN1,CAN3,SSV2	16/jan/14	16:17:44	18	-13,441	-48,252	1	1,5	17	18
24	CAN1,CAN3,SSV2	16/jan/14	18:44:10	136	-14,013	-49,189	0	1,5	24	23
25	CAN1,CAN3,SSV2	16/jan/14	19:26:44	81	-12,941	-47,515	0	0,8	14	22
26	CAN1,CAN3,SSV2	17/jan/14	16:18:27	16	-13,443	-48,234	4	0,6	16	17
27	CAN1,CAN3,SSV2	17/jan/14	16:19:21	22	-13,465	-48,279	4	1,1	19	20
28	CAN1,CAN3,SSV2	18/jan/14	15:21:37	147	-14,124	-49,233	0	1,4	23	24
29	CAN1,CAN3,SSV2	18/jan/14	16:16:08	14	-13,422	-48,218	6	0,6	21	21
30	CAN1,CAN3,SSV2	18/jan/14	16:29:52	21	-13,463	-48,271	12	0,7	13	22
31	CAN1,CAN3,SSV2	20/jan/14	13:43:03	27	-13,496	-48,319	5	1,2	16	18
32	CAN1,CAN3,SSV2	20/jan/14	16:32:10	18	-13,438	-48,253	3	1,1	13	14
33	CAN1,CAN3,SSV2	20/jan/14	18:43:01	110	-14,289	-47,598	0	1,2	43	79
34	CAN1,CAN3,SSV2	21/jan/14	16:24:56	15	-13,438	-48,225	9	1,1	12	12
35	CAN1,CAN3,SSV2	21/jan/14	16:39:48	21	-13,479	-48,269	5	1	12	12
36	CAN1,CAN3,SSV2	23/jan/14	13:26:08	15	-13,431	-48,223	10	0,8	14	14
37	CAN1,CAN3,SSV2	23/jan/14	16:23:30	14	-13,42	-48,217	7	0,4	18	17
38	CAN1,CAN3,SSV2	01/fev/14	13:48:24	15	-13,422	-48,225	6	1,2	24	27
39	CAN1,CAN3,SSV2	01/fev/14	14:42:21	138	-14,053	-49,185	0	1,2	25	24
40	CAN1,CAN3,SSV2	03/fev/14	13:47:46	16	-13,436	-48,235	2	0,8	14	18
41	CAN1,CAN3,SSV2	03/fev/14	18:43:42	149	-13,992	-49,331	0	1,3	28	24
42	CAN1,CAN3,SSV2	04/fev/14	13:42:57	8	-13,369	-48,145	18	0,9	16	21
43	CAN1,CAN3,SSV2	04/fev/14	13:44:42	17	-13,442	-48,238	7	1,3	21	29
44	CAN1,CAN3,SSV2	04/fev/14	14:06:31	141	-12,169	-48,296	0	0,7	16	63
45	CAN1,CAN3,SSV2	04/fev/14	22:40:47	110	-13,616	-49,082	12	1,4	21	19
46	CAN1,CAN3,SSV2	05/fev/14	13:45:41	20	-13,459	-48,267	0	0,9	17	15
47	CAN1,CAN3,SSV2	05/fev/14	15:00:02	145	-14,087	-49,236	0	1,3	24	23
48	CAN1,CAN3,SSV2	05/fev/14	18:00:59	77	-14,091	-47,912	17	0,6	31	90
49	CAN1,CAN3,SSV2	06/fev/14	14:07:17	79	-13,63	-48,787	0	1,1	14	14

Nu.	Estação	Data	Time	Distance	Lat	Long	Depth	Magnitude (mD)	Lat-Err	Long-Err
			(OT-UT)	(km)			(km)		(± km)	(± km)
50	CAN1,CAN3,SSV2	06/fev/14	22:01:19	122	-13,455	-49,209	21	1,3	24	29
51	CAN1,CAN3,SSV2	07/fev/14	13:39:23	15	-13,452	-48,215	0	0,9	15	16
52	CAN1,CAN3,SSV2	07/fev/14	13:40:09	20	-13,376	-48,265	0	0,8	26	48
53	CAN1,CAN3,SSV2	07/fev/14	13:57:36	15	-13,435	-48,226	7	0,8	13	14
54	CAN1,CAN3,SSV2	07/fev/14	13:59:06	21	-13,47	-48,269	0	0,7	9	7
55	CAN1,CAN3,SSV2	08/fev/14	15:28:45	135	-14,066	-49,144	0	1,3	23	24
56	CAN1,CAN3,SSV2	08/fev/14	15:39:01	148	-14,184	-49,209	63	1,2	31	120
57	CAN1,CAN3,SSV2	10/fev/14	13:38:43	24	-13,491	-48,297	2	0,7	13	15
58	CAN1,CAN3,SSV2	10/fev/14	16:17:42	13	-13,424	-48,208	9	1	23	25
59	CAN1,CAN3,SSV2	11/fev/14	13:43:10	19	-13,452	-48,254	0		17	15
60	CAN1,CAN3,SSV2	11/fev/14	13:44:12	20	-13,457	-48,263	0	0,7	16	15
61	CAN1,CAN3,SSV2	11/fev/14	15:01:12	138	-14,131	-49,131	0	1,2	24	26
62	CAN1,CAN3,SSV2	12/fev/14	17:48:54	106	-13,708	-49,02	7	1,6	14	18
63	CAN1,CAN3,SSV2	13/fev/14	13:12:17	18	-13,43	-48,249	2	0,6	19	23
64	CAN1,CAN3,SSV2	13/fev/14	13:55:53	16	-13,426	-48,229	0	0,9	19	22
65	CAN1,CAN3,SSV2	13/fev/14	14:17:13	19	-13,462	-48,252	3	0,8	20	24
66	CAN1,CAN3,SSV2	14/fev/14	13:40:47	18	-13,456	-48,248	4	1	22	25
67	CAN1,CAN3,SSV2	14/fev/14	15:14:39	141	-14,185	-49,12	0	1,5	24	27
68	CAN1,CAN3,SSV2	14/fev/14	15:20:28	148	-14,068	-49,281	3	1,3	42	21
69	CAN1,CAN3,SSV2	14/fev/14	15:24:54	144	-14,029	-49,265	0	1,2	26	22
70	CAN1,CAN3,SSV2	15/fev/14	18:12:13	142	-14,643	-48,447	175	1,3	59	201
71	CAN1,CAN3,SSV2	17/fev/14	14:27:55	18	-13,457	-48,249	4	1,1	17	17
72	CAN1,CAN3,SSV2	17/fev/14	15:32:08	23	-13,42	-48,294	4	1,2	20	33
73	CAN1,CAN3,SSV2	18/fev/14	14:53:12	18	-13,435	-48,253	0	1,1	16	16
74	CAN1,CAN3,SSV2	18/fev/14	14:53:54	9	-13,368	-48,155	10	1	19	28
75	CAN1,CAN3,SSV2	19/fev/14	14:09:05	137	-12,191	-48,142	0	1,2	18	49
76	CAN1,CAN3,SSV2	19/fev/14	14:38:11	16	-13,284	-48,041	0		5	20
77	CAN1,CAN3,SSV2	19/fev/14	14:39:11	17	-13,285	-48,012	0	1	5	19
78	CAN1,CAN3,SSV2	19/fev/14	18:10:33	14	-13,416	-48,215	5	0,9	18	22
79	CAN1,CAN3,SSV2	19/fev/14	19:41:16	147	-14,031	-49,292	0		26	25
80	CAN1,CAN3,SSV2	19/fev/14	19:42:05	120	-14,087	-48,961	111	1	35	126
81	CAN1,CAN3,SSV2	20/fev/14	19:02:05	79	-14,08	-47,83	6	1	36	85
82	CAN1,CAN3,SSV2	20/fev/14	19:32:49	142	-14	-49,258	0	1,3	25	21
83	CAN1,CAN3,SSV2	21/fev/14	15:11:07	19	-13,456	-48,26	2	1,1	19	23
84	CAN1,CAN3,SSV2	22/fev/14	16:05:02	144	-14,072	-49,232	0	0,8	41	27
85	CAN1,CAN3,SSV2	24/fev/14	15:18:55	17	-13,443	-48,239	4	1,4	13	13
86	CAN1,CAN3,SSV2	25/fev/14	14:53:26	14	-13,413	-48,211	3	1,2	19	23
87	CAN1,CAN3,SSV2	25/fev/14	14:54:40	15	-13,429	-48,227	6	1,2	23	26
88	CAN1,CAN3,SSV2	25/fev/14	15:44:12	149	-14,09	-49,274	0	1,3	25	23

Nu.	Estação	Data	Time	Distance	Lat	Long	Depth	Magnitude (mD)	Lat-Err	Long-Err
			(OT-UT)	(km)			(km)		(± km)	(± km)
89	CAN1,CAN3,SSV2	25/fev/14	15:49:01	141	-14,079	-49,194	7	1,3	54	30
90	CAN1,CAN3,SSV2	26/fev/14	17:56:12	15	-13,42	-48,226	0	1	20	24
91	CAN1,CAN3,SSV2	27/fev/14	17:42:27	12	-13,394	-48,192	7	1	22	26
92	CAN1,CAN3,SSV2	28/fev/14	15:16:22	79	-13,715	-48,752	0	1	15	19
93	CAN1,CAN3,SSV2	28/fev/14	18:04:01	21	-13,484	-48,27	0	1	21	24
94	CAN1,CAN3,SSV2	28/fev/14	18:05:14	18	-13,457	-48,242	6	1	22	25
95	CAN1,CAN3,SSV2	28/fev/14	19:35:26	148	-14,142	-49,231	2	1,4	42	26
96	CAN1,CAN3,SSV2	28/fev/14	19:52:28	143	-14,061	-49,236	0	1,1	21	21
97	CAN1,CAN3,SSV2	01/mar/14	15:39:02	144	-14,083	-49,228	0	1,3	48	27
98	CAN1,CAN3,SSV2	01/mar/14	20:57:18	110	-13,15	-49,062	0	1,4	13	14
99	CAN1,CAN3,SSV2	02/mar/14	19:57:43	124	-13,324	-49,225	233	1	68	164
100	CAN1,CAN3,SSV2	02/mar/14	20:30:07	136	-12,296	-47,583	565	1,5	105	466
101	CAN1,CAN3,SSV2	03/mar/14	14:42:17	15	-13,43	-48,223	6		24	26
102	CAN1,CAN3,SSV2	03/mar/14	19:41:12	145	-14,087	-49,236	0		26	24
103	CAN1,CAN3,SSV2	04/mar/14	14:18:14	17	-13,435	-48,246	3		19	24
104	CAN1,CAN3,SSV2	04/mar/14	15:46:01	144	-14,089	-49,229	0		23	23
105	CAN1,CAN3,SSV2	05/mar/14	14:46:43	19	-13,466	-48,252	7		19	23
106	CAN1,CAN3,SSV2	06/mar/14	17:53:54	15	-13,433	-48,225	7		20	23
107	CAN1,CAN3,SSV2	07/mar/14	14:51:32	18	-13,439	-48,247	4		13	14
108	CAN1,CAN3,SSV2	07/mar/14	14:52:24	19	-13,475	-48,251	7	0,7	19	18
109	CAN1,CAN3,SSV2	07/mar/14	16:39:56	131	-12,251	-48,283	9		21	72
110	CAN1,CAN3,SSV2	07/mar/14	18:02:32	16	-13,449	-48,234	7	1,2	15	14
111	CAN1,CAN3,SSV2	07/mar/14	19:02:01	61	-13,944	-48,242	4	0,7	20	51
112	CAN1,CAN3,SSV2	08/mar/14	16:01:13	149	-14,109	-49,272	0	1,7	24	23
113	CAN1,CAN3,SSV2	09/mar/14	17:07:21	141	-14,065	-49,21	0	0,7	44	25
114	CAN1,CAN3,SSV2	10/mar/14	15:34:50	24	-13,51	-48,284	0		18	14
115	CAN1,CAN3,SSV2	10/mar/14	15:35:38	21	-13,479	-48,267	2	0,8	18	20
116	CAN1,CAN3,SSV2	11/mar/14	14:45:31	23	-13,498	-48,278	0		8	7
117	CAN1,CAN3,SSV2	11/mar/14	18:04:12	19	-13,46	-48,259	5	0,9	16	17
118	CAN1,CAN3,SSV2	11/mar/14	19:01:51	78	-14,086	-47,854	14	1,4	37	92
119	CAN1,CAN3,SSV2	12/mar/14	15:04:31	8	-13,466	-48,138	19	0,7	21	20
120	CAN1,CAN3,SSV2	13/mar/14	14:44:52	13	-13,421	-48,206	10	1,1	12	13
121	CAN1,CAN3,SSV2	13/mar/14	15:30:20	141	-14,08	-49,202	0	1,1	24	24
122	CAN1,CAN3,SSV2	13/mar/14	18:25:45	144	-12,913	-46,859	0	0,7	26	19
123	CAN1,CAN3,SSV2	14/mar/14	14:25:10	20	-13,468	-48,267	1	1,2	24	27
124	CAN1,CAN3,SSV2	14/mar/14	14:26:43	20	-13,47	-48,262	0	1	11	8
125	CAN1,CAN3,SSV2	14/mar/14	15:22:04	17	-13,444	-48,24	6		17	21
126	CAN1,CAN3,SSV2	14/mar/14	15:23:15	19	-13,45	-48,255	6	0,8	20	20
127	CAN1,CAN3,SSV2	15/mar/14	09:53:18	30	-13,25	-48,305	167	1,4	81	205

Nu.	Estação	Data	Time	Distance	Lat	Long	Depth	Magnitude (mD)	Lat-Err	Long-Err
			(OT-UT)	(km)			(km)		(± km)	(± km)
128	CAN1,CAN3,SSV2	15/mar/14	14:46:05	21	-13,478	-48,27	4	1	14	15
129	CAN1,CAN3,SSV2	15/mar/14	15:51:17	146	-14,128	-49,226	0	1,1	24	26
130	CAN1,CAN3,SSV2	17/mar/14	18:04:32	18	-13,463	-48,248	6		16	17
131	CAN1,CAN3,SSV2	17/mar/14	18:05:18	19	-13,455	-48,257	0	0,9	13	11
132	CAN1,CAN3,SSV2	18/mar/14	14:30:02	16	-13,442	-48,234	3	1,1	16	20
133	CAN1,CAN3,SSV2	18/mar/14	14:31:10	18	-13,459	-48,247	4	0,9	19	18
134	CAN1,CAN3,SSV2	18/mar/14	14:55:07	98	-13,615	-48,964	0	1,8	16	16
135	CAN1,CAN3,SSV2	19/mar/14	14:36:39	19	-13,443	-48,257	9	1,1	17	18
136	CAN1,CAN3,SSV2	20/mar/14	17:52:58	21	-13,474	-48,268	11	1,2	14	16
137	CAN1,CAN3,SSV2	21/mar/14	14:44:53	18	-13,442	-48,249	8	1,3	18	23
138	CAN1,CAN3,SSV2	21/mar/14	19:00:18	88	-14,198	-47,936	50	1,1	40	121
139	CAN1,CAN3,SSV2	21/mar/14	19:51:06	144	-14,047	-49,252	0	1,2	26	24
140	CAN1,CAN3,SSV2	22/mar/14	14:41:52	21	-13,479	-48,264	4		17	16
141	CAN1,CAN3,SSV2	22/mar/14	14:43:00	15	-13,431	-48,227	8	1,1	16	19
142	CAN1,CAN3,SSV2	22/mar/14	16:20:21	145	-14,061	-49,258	0	1,2	44	24
143	CAN1,CAN3,SSV2	24/mar/14	14:31:22	21	-13,466	-48,271	9	1,1	14	16
144	CAN1,CAN3,SSV2	27/mar/14	15:12:56	21	-13,477	-48,271	0	1,3	8	11
145	CAN1,CAN3,SSV2	27/mar/14	19:00:18	86	-14,19	-48,006	10	1	22	93
146	CAN1,CAN3,SSV2	28/mar/14	13:52:06	100	-13,671	-48,972	7	1,1	16	20
147	CAN1,CAN3,SSV2	28/mar/14	15:12:38	22	-13,48	-48,275	3		14	15
148	CAN1,CAN3,SSV2	28/mar/14	15:13:39	24	-13,504	-48,29	0	0,7	9	9
149	CAN1,CAN3,SSV2	28/mar/14	16:19:08	144	-14,106	-49,211	0	1,4	22	21
150	CAN1,CAN3,SSV2	28/mar/14	19:11:17	143	-12,923	-46,864	0	1	21	16
151	CAN1,CAN3,SSV2	29/mar/14	14:50:01	20	-13,473	-48,258	5	0,6	13	14
152	CAN1,CAN3,SSV2	29/mar/14	17:51:53	23	-13,477	-48,287	0	1,2	14	15
153	CAN1,CAN3,SSV2	31/mar/14	14:33:05	26	-13,511	-48,302	3		12	14
154	CAN1,CAN3,SSV2	31/mar/14	14:33:59	17	-13,447	-48,238	9	0,7	17	19
155	CAN1,CAN3,SSV2	28/fev/14	19:52:28	143	-14,061	-49,236	0	1,1	21	21

As explosões localizadas com distâncias epicentrais em torno de 22 km de CAN1, com horários de ocorrência geralmente às 13h, 14h, 15h e 16h UTC e com assinaturas sísmicas semelhantes entre si, podem estar relacionadas à detonações na Mineradora SAMA S/A, localizada na cidade de Minaçu (GO), a sul-sudeste da região de monitoramento.

Na Tabela 10 é possível notar que alguns eventos não tiveram suas magnitudes calculadas. Isso ocorreu devido a essas explosões terem sido detonadas em sequência e em curtos intervalos entre elas, causando uma sobreposição de sinais impossibilitando a medição dos tempos de duração dos sinais sísmicos para inserir na equação de magnitude.

A Figura 2 mostra o mapa com a localização das estações sismográficas SSV2, CAN1 e CAN3, das possíveis explosões ocorridas no períodos e suas localizações. Os eventos agrupados a oeste de CAN1 são explosões provenientes da mineradora SAMA S/A. A disposição geográfica da rede é responsável pela dispersão na localização dos eventos devido a um gap azimutal maior que 180 graus.

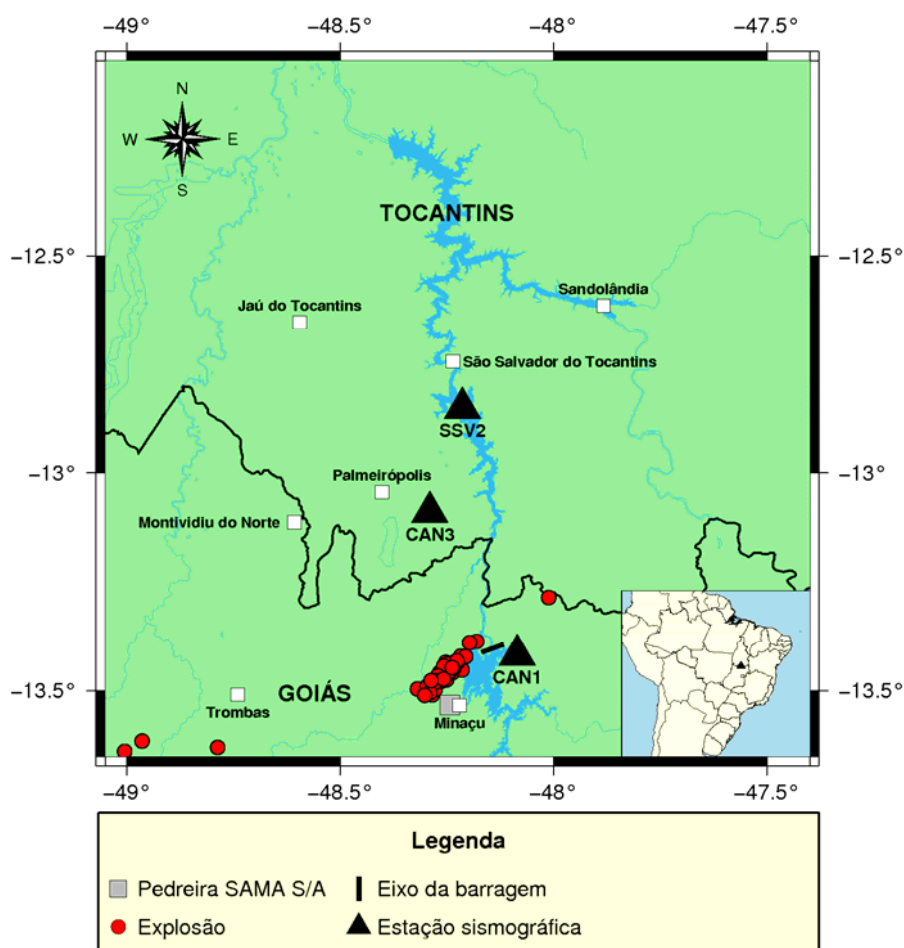


Figura 2 - Mapa com a localização das estações SSV2, CAN3 e CAN1, das possíveis explosões e da cidade de Minaçu, onde se encontra a mineradora SAMA S/A.

Como pode ser observado na Figura 2, e a respeito do epicentro a nordeste da estação CAN1, não há informações de exploração mineral nessa região e nem foi possível identificar qualquer indício dessa atividade por meio da análise de imagens de satélite disponíveis em domínio público.

Deve-se ressaltar no entanto, que a falta de informações não é indício da inexistência de uma nova área de mineração nessa região. Contudo, uma explicação bastante plausível para essa concentração de eventos a nordeste de CAN1 é devido as baixa magnitude e a dificuldade em identificar com exatidão o tempo de chegada da fase S em registros de sismos artificiais pois, por definição, esse tipo de fonte não gera ondas secundárias, podendo gerar erros consideráveis na localização epicentral dos eventos e ambiguidade no azimute. Entretanto, pode-se notar que os horários de ocorrência são todos diurnos e compatíveis com horários de detonação em mineradoras

A Figura 3 apresenta as formas de onda da explosão detectada no dia 8 de março de 2014, às 16h01min UTC (Evento 112 da Tabela 10), com magnitude de 1,7 m_D . Deve-se ressaltar que o cálculo de magnitude de duração é um valor relativo ao tempo de duração (em segundos) do evento, podendo ser superestimada ou subestimada dependendo da qualidade do registro, da calibração da equação de magnitude para a região e da experiência do analista.

O eixo vertical indica os canais Vertical (HHZ), Norte-Sul (HHN) e Leste-Oeste (HHE) e o eixo horizontal o tempo UTC. O horário de marcação das fases primárias e secundárias são indicadas pelas letras P e S, respectivamente.

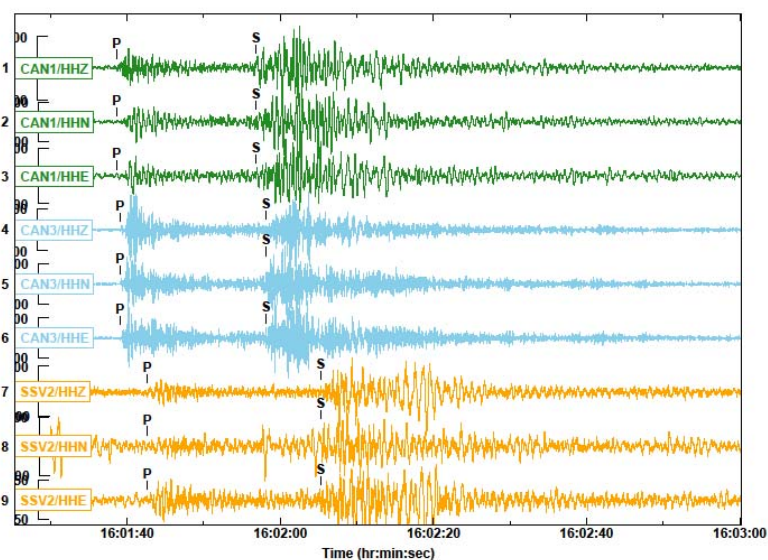


Figura 3 - Formas de onda da possível explosão local registrada pelas estações CAN1, CAN3 e SSV2, no dia 08/03/2014, às 16:01:13 OT-UTC, com magnitude estimada em 1,7 m_D .

Observar na figura anterior que a fase P é registrada primeiro pela Estação CAN1, depois por CAN3 e, finalmente, por SSV2, indicando que este evento ocorreu mais próximo a CAN1 (24 km) e mais distante de SSV2 (74 km).

b) Eventos Naturais

A Tabela 11 apresenta as datas, horários de ocorrência, distâncias epicentrais e magnitudes dos eventos classificados como naturais (tectônicos). Devido às baixas magnitudes, dos sete eventos naturais locais registrados pelas estações sismográficas SSV2, CAN1 e CAN3, somente 3 (três) foram localizados com erros menores que 30 quilômetros, graças ao auxílio de dados de outras estações sismográficas sob responsabilidade do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS-UnB).

Tabela 11 - Eventos naturais locais registrados no período de janeiro a março de 2014.

Nu.	Estação	Data	Origim Time (UT)	Distance (km)	Latitude	Longitude	Magnitude (mD)	Lat-Err (± km)	Long-Err (± km)
1	CAN1,CAN3,SSV2	17-jan-14	07:20:15,988	166,3	-11,922	-48,119	1,3	18	64
2	CAN1,CAN3,SSV2	10-fev-14	23:52:05,257	139,8	-13,675	-46,819	0,9	68	> 100
3	CAN1,CAN3,SSV2	3-mar-14	01:38:44,702	103,1	-12,491	-48,047	0,7	21	44
4	CAN1,CAN3,SSV2	15-mar-14	00:59:40,638	105,7	-13,506	-49,058	1,2	15	15
5	CAN1,CAN3,SSV2	21-mar-14	23:58:31,137	116,7	-14,122	-48,886	0,8	22	29
6	CAN1,CAN3,SSV2	23-mar-14	23:39:20,860	78,1	-13,436	-48,891	1,1	15	23
7	CAN1,CAN3,SSV2	23-mar-14	23:39:21,398	78,1	-13,486	-48,804	1,1	15	22

O grupo formado pelos eventos 4, 6 e 7 com magnitudes 1,2, 1,1 e 1,1 respectivamente, se destacaram no período Estes sismos tiveram seus epicentros localizados a aproximadamente 80 km a oeste do reservatório de Cana Brava. Esta é uma zona sismogênica e está inserida no contexto tectônico da Faixa Sísmica Goiás-Tocantins, mais especificamente na zona sismogênica de Mara Rosa-GO, Mutunópolis-GO e Estrela do Norte-GO (Barros et. al., 2014). Nesta região, sismos naturais de pequenas magnitudes ocorrem com relativa frequência.

A Figura 4 mostra o sismograma referente ao sismo 1 da Tabela 11, sismo natural registrado pelas estações SSV2, CAN3 e CAN1, respectivamente. O eixo vertical representa os canais Vertical (HHZ), Norte-Sul (HHN) e Leste-Oeste (HHE) e o eixo horizontal o tempo (UTC). O horário de marcação das fases primárias e secundárias são indicadas pelas letras P e S, respectivamente.

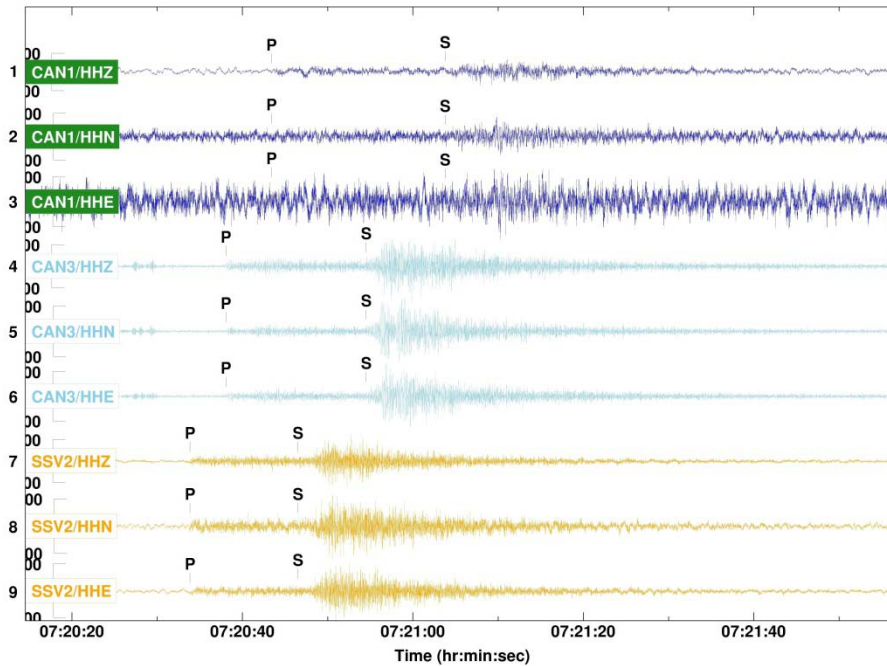


Figura 4 - Registro das formas de ondas do sismo natural local ocorrido a leste de Peixe (TO), registrado pelas estações SSV2, CAN3 e CAN1 no dia 17/01/2014, às 07:20:15 OT-UTC, com magnitude estimada em 1,3 m_D .

Esse tremor de terra, com epicentro a leste de Peixe (TO), não causou efeitos que pudessem ser sentidos pela população dessa cidade ou de regiões vizinhas. O mapa a seguir (Figura 5) mostra a localização epicentral dos eventos da Tabela 11.

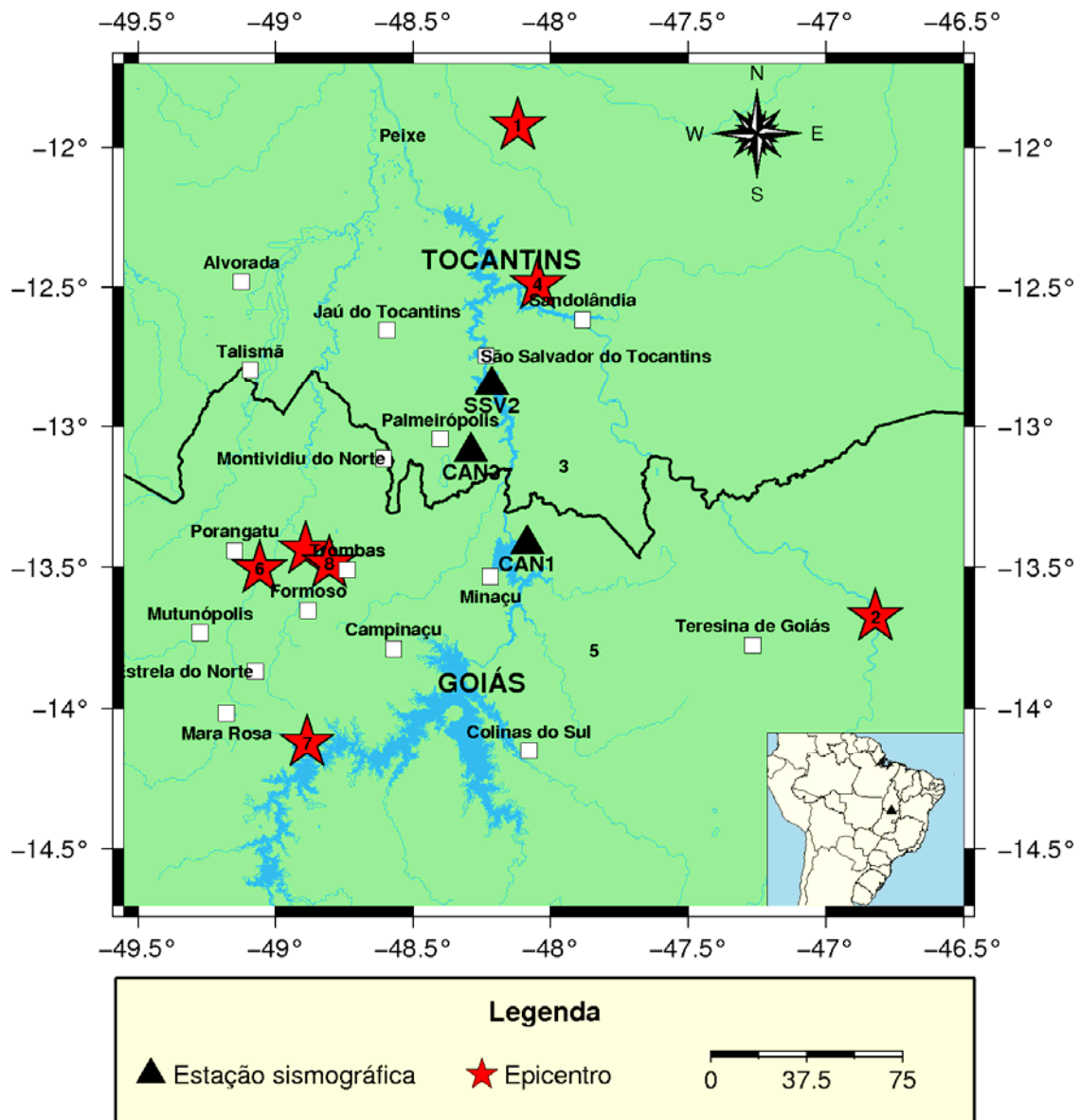


Figura 5 - Mapa com a localização dos sismos naturais locais (estrelas vermelhas) e das estações SSV2, CAN1 e CAN3 (triângulos pretos).

4.1.2. Eventos regionais

No período de janeiro a março de 2014 foram registrados 88 (oitenta e oito) eventos regionais pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3, dentre os quais 83 (oitenta e três) foram classificados como possíveis explosões e 5 (cinco) como eventos naturais (tectônicos).

a) Eventos Artificiais (possíveis explosões)

A Tabela 12 apresenta as datas, horários de ocorrência, distâncias epicentrais e as magnitudes de duração calculadas para as possíveis explosões regionais. Do total, vinte e uma puderam ser localizadas com erro inferior a 55 Km.

Tabela 12 - Possíveis explosões regionais registradas no período de janeiro a março de 2014.

Nu.	Estações	Data	Origim Time (UT)	Distance (km)	Latitude	Longitude	Magnitude (mR)	Lat-Err (± km)	Long-Err (± km)
1	CAN1,CAN3,SSV2	03/jan/14	17:18:22	373,86	-15,94	-45,787		> 100	> 100
2	CAN1,CAN3,SSV2	07/jan/14	15:21:20	150,46	-12,627	-46,958		23	16
3	CAN1,CAN3,SSV2	09/jan/14	11:15:51	2124,21	0,857	-35,278		> 100	> 100
4	CAN1,CAN3,SSV2	10/jan/14	20:11:50	194,07	-14,274	-46,519		> 100	> 100
5	CAN1,CAN3,SSV2	14/jan/14	19:04:44	185,78	-11,839	-47,524		30	42
6	CAN1,CAN3,SSV2	15/jan/14	13:58:29	180,96	-15	-48,477		26	86
7	CAN1,CAN3,SSV2	15/jan/14	13:58:29	180,96	-15	-48,477		26	86
8	CAN1,CAN3,SSV2	17/jan/14	16:02:43	1369,37	-1,149	-47,005		> 100	> 100
9	CAN1,CAN3,SSV2	19/jan/14	14:03:53	183,62	-11,792	-47,787		25	49
10	CAN1,CAN3,SSV2	21/jan/14	15:36:39	369,42	-10,381	-49,463		> 100	> 100
11	CAN1,CAN3,SSV2	22/jan/14	14:36:58	150,47	-14,323	-49,121		34	> 100
12	CAN1,CAN3,SSV2	01/fev/14	15:31:10	187,84	-11,8	-47,586		24	37
13	CAN1,CAN3,SSV2	01/fev/14	16:59:52	1452,91	-1,509	-53,519		> 100	> 100
14	CAN1,CAN3,SSV2	02/fev/14	14:15:40	179,81	-11,81	-47,905		23	57
15	CAN1,CAN3,SSV2	03/fev/14	21:28:05	237,97	-14,814	-46,413		83	85
16	CAN1,CAN3,SSV2	04/fev/14	20:22:49	207,36	-11,923	-46,942		39	38
17	CAN1,CAN3,SSV2	05/fev/14	20:20:03	210,81	-15,269	-48,506		29	> 100
18	CAN1,CAN3,SSV2	06/fev/14	12:35:35	165,53	-13,206	-46,571		34	19

Nu.	Estações	Data	Origim Time (UT)	Distance (km)	Latitude	Longitude	Magnitude (mR)	Lat-Err (± km)	Long-Err (± km)
19	CAN1,CAN3,SSV2	06/fev/14	17:05:23	392,27	-16,916	-47,615		> 100	> 100
20	CAN1,CAN3,SSV2	08/fev/14	14:52:40	777,03	-19,76	-51,148		> 100	> 100
21	CAN1,CAN3,SSV2	10/fev/14	20:46:48	234,08	-11,582	-49,141		69	90
22	CAN1,CAN3,SSV2	11/fev/14	16:30:45	837,69	-6,108	-49,937		> 100	> 100
23	CAN1,CAN3,SSV2	11/fev/14	17:13:43	1588,89	-14,887	-33,424		> 100	> 100
24	CAN1,CAN3,SSV2	12/fev/14	19:00:22	179,71	-11,951	-47,389		32	36
25	CAN1,CAN3,SSV2	13/fev/14	12:37:32	158,01	-13,276	-46,632		35	19
26	CAN1,CAN3,SSV2	14/fev/14	16:36:22	1313,92	-1,787	-50,195		> 100	> 100
27	CAN1,CAN3,SSV2	14/fev/14	19:10:46	602,42	-11,092	-53,093		> 100	> 100
28	CAN1,CAN3,SSV2	15/fev/14	16:42:53	660,13	-8,033	-50,631		> 100	> 100
29	CAN1,CAN3,SSV2	15/fev/14	18:47:09	181,84	-12,519	-46,683		35	22
30	CAN1,CAN3,SSV2	18/fev/14	14:56:16	195,64	-15,082	-47,497		85	> 100
31	CAN1,CAN3,SSV2	18/fev/14	15:51:55	154,64	-14,089	-49,339		34	112
32	CAN1,CAN3,SSV2	18/fev/14	16:23:40	757,39	-10,122	-41,995		> 100	> 100
33	CAN1,CAN3,SSV2	18/fev/14	20:43:06	1427,38	-1,557	-53,047		> 100	> 100
34	CAN1.CAN3.	20/fev/14	14:50:54	235,21	-14,504	-46,215		> 100	> 100
35	CAN1,CAN3,SSV2	20/fev/14	16:30:00	806,49	-19,614	-44,151		> 100	> 100
36	CAN1,CAN3,SSV2	20/fev/14	18:18:11	188,89	-14,588	-49,354		68	> 100
37	CAN1,CAN3,SSV2	21/fev/14	13:44:49	203,89	-12,147	-49,441		93	46
38	CAN1,CAN3,SSV2	21/fev/14	15:38:23	886,94	-19,47	-42,665		> 100	> 100
39	CAN1,CAN3,SSV2	22/fev/14	17:56:14	534,48	-8,915	-49,801		> 100	> 100
40	CAN1,CAN3,SSV2	23/fev/14	14:15:23	794,86	-19,88	-44,894		> 100	> 100
41	CAN1,CAN3,SSV2	23/fev/14	16:01:37	198,91	-12,379	-46,591		32	21
42	CAN1,CAN3,SSV2	24/fev/14	12:32:52	156,88	-13,939	-46,736		> 100	> 100
43	CAN1,CAN3,SSV2	25/fev/14	15:10:50	184,24	-15,062	-48,294		26	104
44	CAN1,CAN3,SSV2	25/fev/14	21:32:22	187,32	-11,842	-47,474		28	36
45	CAN1,CAN3,SSV2	27/fev/14	19:01:35	176,34	-14,889	-48,695		31	74
46	CAN1,CAN3,SSV2	28/fev/14	21:18:07	225,9	-15,411	-47,681		54	> 100
47	CAN1,CAN3,SSV2	01/mar/14	20:31:29	218,32	-15,289	-48,698		> 100	> 100
48	CAN1,CAN3,SSV2	01/mar/14	20:45:06	642,4	-8,249	-45,456		> 100	> 100
49	CAN1,CAN3,SSV2	02/mar/14	20:58:46	227,92	-13,525	-50,19		51	28
50	CAN1,CAN3,SSV2	04/mar/14	14:43:29	217,53	-15,268	-47,43		> 100	> 100
51	CAN1,CAN3,SSV2	05/mar/14	13:34:26	183,92	-13,36	-46,386		52	> 100
52	CAN1,CAN3,SSV2	05/mar/14	15:41:16	380,69	-10,264	-46,723		> 100	> 100
53	CAN1,CAN3,SSV2	06/mar/14	14:36:44	180,63	-11,855	-47,63		65	94
54	CAN1,CAN3,SSV2	06/mar/14	14:49:46	211,95	-15,212	-47,422		> 100	> 100
55	CAN1,CAN3,SSV2	07/mar/14	20:30:16	282,46	-11,006	-48,902		> 100	> 100
56	CAN1,CAN3,SSV2	08/mar/14	16:31:54	616,95	-8,109	-46,442		67	> 100
57	CAN1,CAN3,SSV2	08/mar/14	20:35:29	330,47	-11,134	-50,032		> 100	> 100

Nu.	Estações	Data	Origim Time (UT)	Distance (km)	Latitude	Longitude	Magnitude (mR)	Lat-Err (± km)	Long-Err (± km)
58	CAN1,CAN3,SSV2	11/mar/14	16:15:06	152,54	-14,185	-49,256		24	25
59	CAN1,CAN3,SSV2	12/mar/14	15:43:07	154,6	-14,142	-49,307		53	26
60	CAN1,CAN3,SSV2	12/mar/14	21:20:07	297,55	-15,685	-46,617		> 100	> 100
61	CAN1,CAN3,SSV2	13/mar/14	18:17:06	181,85	-11,932	-47,384		29	32
62	CAN1,CAN3,SSV2	13/mar/14	20:14:25	386,87	-11,439	-51,016		> 100	75
63	CAN1,CAN3,SSV2	16/mar/14	19:58:58	183,41	-13,513	-46,392		48	> 100
64	CAN1,CAN3,SSV2	18/mar/14	14:51:55	210,39	-15,29	-47,805		> 100	> 100
65	CAN1,CAN3,SSV2	18/mar/14	16:03:29	195,11	-14,614	-49,408		33	37
66	CAN1,CAN3,SSV2	18/mar/14	16:57:29	305,8	-15,776	-49,547		> 100	> 100
67	CAN1,CAN3,SSV2	18/mar/14	20:15:34	196,71	-12,402	-46,599		33	24
68	CAN1,CAN3,SSV2	20/mar/14	13:43:19	189,14	-13,381	-46,337		59	> 100
69	CAN1,CAN3,SSV2	20/mar/14	16:08:00	152,18	-14,14	-49,282		25	24
70	CAN1,CAN3,SSV2	20/mar/14	17:57:13	427,6	-17,194	-48,837		> 100	> 100
71	CAN1,CAN3,SSV2	22/mar/14	14:31:05	401,56	-16,542	-49,96		74	> 100
72	CAN1,CAN3,SSV2	23/mar/14	13:29:42	745,43	-20,007	-46,797		> 100	> 100
73	CAN1,CAN3,SSV2	24/mar/14	15:32:52	152,54	-14,069	-49,328		37	22
74	CAN1,CAN3,SSV2	24/mar/14	16:17:42	211,02	-15,286	-48,428		29	> 100
75	CAN1,CAN3,SSV2	24/mar/14	21:19:06	234,02	-15,521	-48,016		94	> 100
76	CAN1,CAN3,SSV2	27/mar/14	21:23:38	193,6	-15,14	-48,347		24	107
77	CAN1,CAN3,SSV2	28/mar/14	14:47:31	240,98	-14,2	-46,004		> 100	> 100
78	CAN1,CAN3,SSV2	28/mar/14	20:01:28	222,17	-15,413	-47,982		> 100	> 100
79	CAN1,CAN3,SSV2	28/mar/14	20:24:12	205,28	-11,604	-48,439		35	> 100
80	CAN1,CAN3,SSV2	29/mar/14	16:28:43	151,15	-14,007	-49,346		31	25
81	CAN1,CAN3,SSV2	29/mar/14	16:30:42	150,42	-14,018	-49,333		28	24
82	CAN1,CAN3,SSV2	29/mar/14	16:40:22	511,58	-9,077	-49,641		> 100	> 100
83	CAN1,CAN3,SSV2	31/mar/14	21:19:12	229,27	-15,449	-47,721		50	> 100

A Figura 6 apresenta as formas de onda da possível explosão regional detectada no dia 18 de março de 2014, às 16h03min OT-UTC (Evento 65 da Tabela 12). As chegadas das fases primárias e secundárias são indicadas pelas letras P e S, respectivamente.

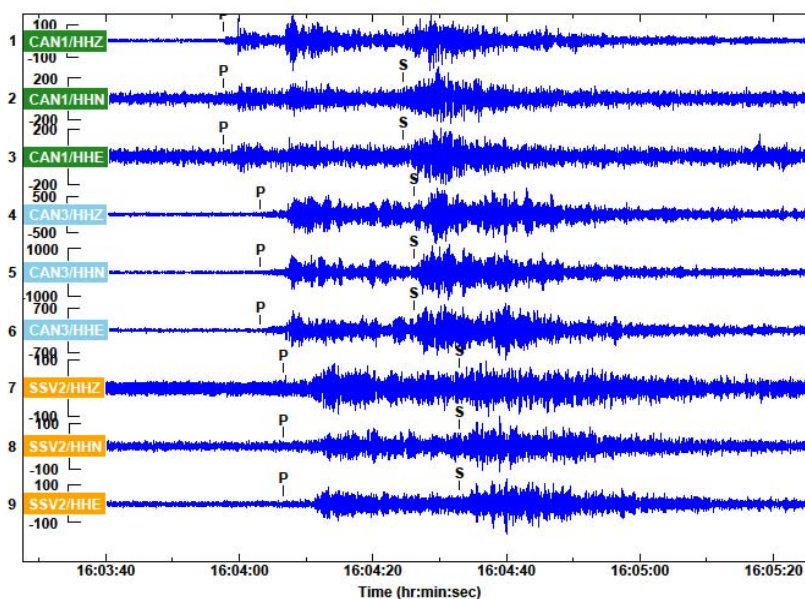


Figura 6 - Formas de onda da explosão regional registrada no dia 18/03/2014, às 16:03:29 OT-UTC.

Este evento (possível explosão), bem como outros com as mesmas características (distância epicentral, semelhança nas formas de onda, etc.), pode estar relacionado com atividades de extração de minérios na região de Alto Horizonte, estado de Goiás.

A Figura 7 apresenta um mapa com a localização das estações sismográficas SSV2, CAN1 e CAN3, das possíveis explosões e das áreas de mineração que puderam ser identificadas utilizando imagens de satélite disponíveis em domínio público. Foram plotados os eventos da Tabela 12 com erros de localização epicentral inferior a 50 quilômetros.

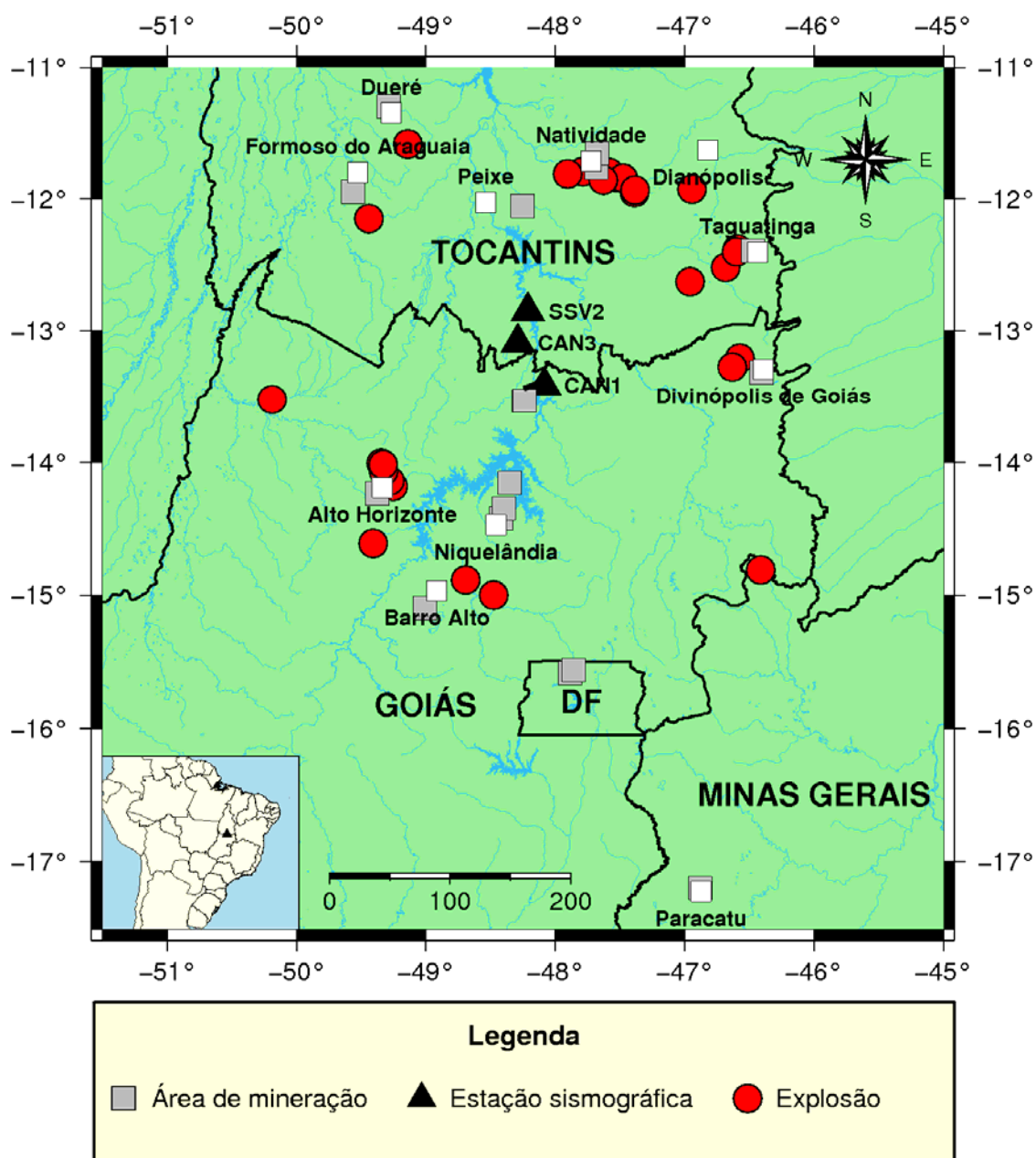


Figura 7 - Mapa com a localização das estações SSV2, CAN1 e CAN3, epicentros das possíveis explosões e áreas de mineração, conforme legenda.

A partir da figura anterior, é possível notar que a grande maioria dos região eventos (círculos vermelhos) estão distribuídos nas proximidades de alguma conhecida região de mineração (quadrados cinzas), o que nos dá uma evidência adicional a respeito da natureza artificial desses sismos.

b) Eventos Naturais

A Tabela 13 apresenta as datas, horários de ocorrência, distâncias epicentrais e magnitudes dos sismos classificados como naturais (tectônicos). A localização foi feita com a ferramenta *LocSat*, implementada no programa Geotool (Miljanovic, 2007). O evento número 4 ocorreu nas proximidades de Raposo/MG. Os eventos 1, 3, 4, 5 apresentaram relação sinal ruído muito baixa apresentando dificuldades para as marcações de fases e conseqüentemente suas localizações epicentrais apresentaram erros expressivos.

Tabela 13 - Tabela de sismos naturais regionais registrados no período de janeiro a março de 2014.

Nu.	Estações	Data	Origim Time (UT)	Distance (km)	Latitude	Longitude	Magnitude mR	Lat-Err (± km)	Long-Err (± km)
1	CAN1,CAN3,SSV2	6-fev-14	06:42:45,253	311,13	-19,075	-50,8326		*	*
2*	CAN1,CAN3,SSV2	11-fev-14	03:56:40,748	773,56	-19,977	-43,817	3,7 (MLv)	63,42	30,19
3	CAN1,CAN3,SSV2	14-mar-14	23:31:34,143	697,59	-9,864	-53,365		*	*
4	CAN1,CAN3,SSV2	16-mar-14	00:57:50,728	232,77	-13,998	-46,015		*	*
5	CAN1,CAN3,SSV2	17-mar-14	05:46:52,666	678,63	-11,222	-42,256		*	*

Dentre os sismos naturais regionais detectados no trimestre, destaca-se o que ocorreu em Raposo (MG) no dia 11 de fevereiro de 2014 (Evento 2 da Tabela 13), às 3h56min (OT-UTC), com magnitude de 3,7 MLv, Figura 8. Os tempos de chegada das fases primárias e secundárias são indicados pelas letras P e S, respectivamente. Esse evento foi localizado com o auxílio de outras estações sismográficas do SIS-UnB.

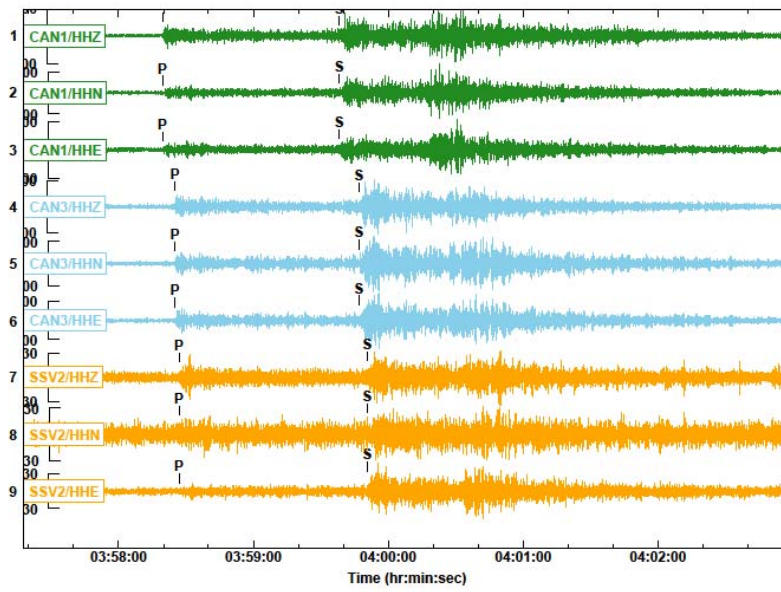


Figura 8 - Formas de onda do sismo natural regional ocorrido próximo à cidade de Raposo (MG), registrado no dia 11/02/2014, às 03:56:40 OT-UTC, com magnitude calculada em 3,7 MLv.

Para o processo de localização dos eventos, as profundidades foram fixadas em 5 km por dois motivos importantes: melhor ajuste na localização epicentral; e o fato de que os sismos que ocorrem no Brasil estão em profundidades entre 1 e 10 km, sendo 5 km um valor médio.

A Figura 9 mostra o mapa com a localização das estações sismográficas SSV2, CAN1 e CAN3, assim como os eventos da Tabela 13. As localizações dos eventos 1, 3, 4 e 5 devem ser vistas com cautela pois devido a distância e o gap azimutal suas localizações tem erros epicentrais consideráveis. Esses eventos serão revisados em um outro processo utilizando outras estações sismográficas da rede sismográfica brasileira.

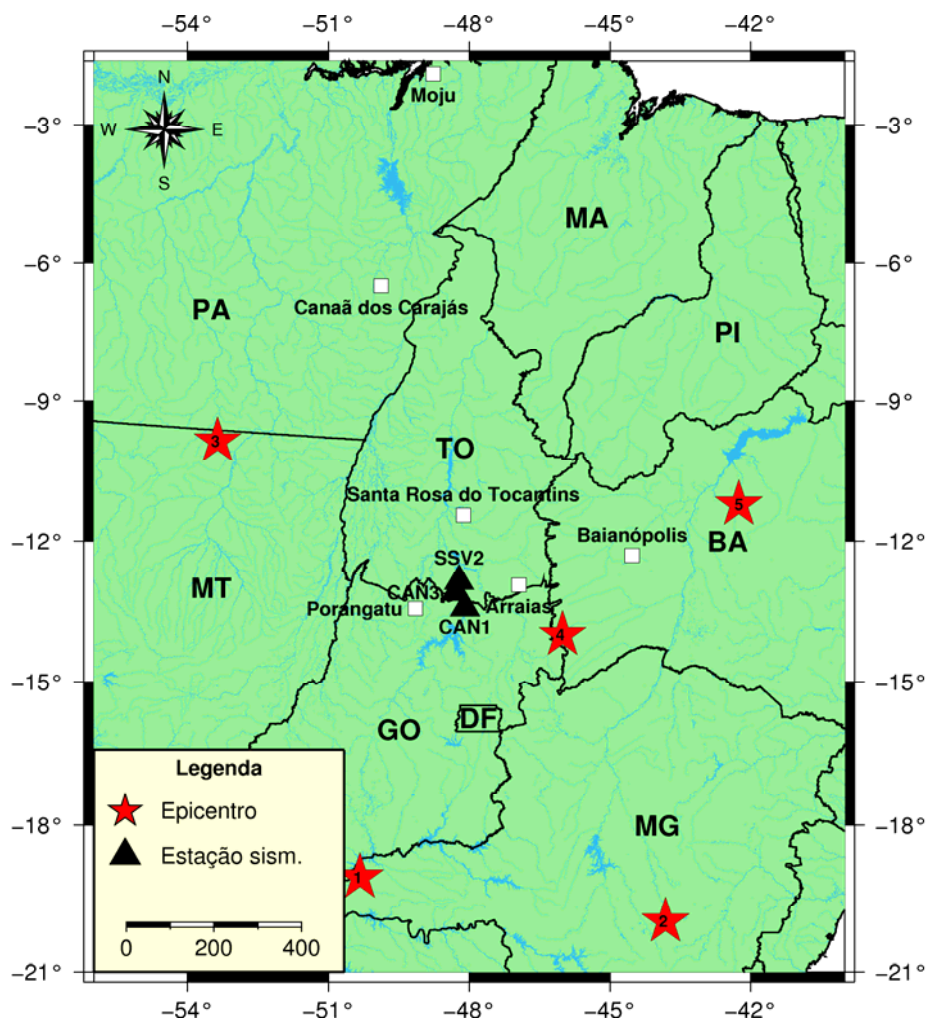


Figura 9 - Mapa com os epicentros (estrela) dos sismos naturais regionais registrados pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no período de janeiro a março de 2014. Os triângulos denotam estações sismográficas.

4.1.3. Eventos distantes - Telessismos

Os telessismos registrados pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no trimestre janeiro a março/2014, num total de 77 (setenta e sete) eventos, estão listados na Tabela 14. Esses eventos foram identificados a partir dos dados dos boletins sísmicos fornecidos pelo *Earthquake Hazards Program do "U. S. Geological Survey" (USGS)*. Merecem destaque 02 (dois) eventos registrados pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3. O primeiro foi detectado em 10/03/2014, às 05:18:13.4 (OT- UTC). Este evento ocorreu a 78km WNW de Ferndale, California e teve magnitude estimada em 6,8 MW (Figura 10), e, o segundo, em 16/03/2014, às 21:16:29.6 (OT- UTC). Este evento ocorreu 64km WNW of Iquique', Chile e teve magnitude estimada em 6,7 Mww (Figura 11). A Figura 11 apresenta o mapa com as localizações epicentrais dos telessismos detectados no trimestre.

Tabela 14 - Telessismos detectados pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no trimestre julho-setembro/2012.

Nu.	Estação	Dia	H. Origem hh:mm:ss	Latitude (graus)	Longitude (graus)	Mag	Tipo	Dist Az. (graus)	Região
1	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/07	03:43:23	-020.989	-0069.729	5.3	mww	22.33	95km SSE of Iquique', ' Chile
2	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/08	04:22:10.1	-20.7495	-0070.633	5.7	mww	23.06	77km SW of Iquique', ' Chile
3	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/09	12:50:18.4	002.9737	-075.8432	5.0	mb	31.57	21km W of Santa Maria', ' Colombia
4	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/11	04:12:56.2	0037.827	000020.95	5.0	mwr	81.73	6km NE of Zakynthos', ' Greece
5	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/13	04:01:03.2	019.0428	-066.8096	6.4	mww	36.39	61km N of Hatillo', ' Puerto Rico
6	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/15	08:38:08.7	-31.1362	-068.1214	5.2	mb	26.16	47km NNE of San Martin', ' Argentina
7	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/17	21:02:41	0009.511	-0084.857	5.2	mwr	42.59	27km WSW of Jaco', ' Costa Rica
8	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/18	22:19:28.5	026.3228	-044.5103	5.4	mb	38.79	Northern Mid-Atlantic Ridge"', 'earthquake
9	SSV2, CAN1, CAN3	Jan/19	04:30:53.5	-08.9393	-107.9198	5.3	mwc	58.81	Central East Pacific Rise"', 'earthquake
10	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/01	03:58:43.9	-56.8269	-027.3391	6.1	mww	47.02	16km SSW of Visokoi Island'
11	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/02	08:57:09.3	-15.9087	-074.0208	5.1	mb	25.34	82km SE of Acari', ' Peru
12	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/03	03:08:46.1	038.2637	0020.3897	6.0	mww	2.977	7km NNW of Lixourion', ' Greece
13	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/05	11:51:05	-021.377	-0069.517	5.0	mb	22.27	105km NE of Tocopilla', ' Chile
14	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/05	11:51:05	-021.377	-0069.517	5.0	mb	22.27	105km NE of Tocopilla', ' Chile
15	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/07	20:37:10.9	006.6913	-072.9584	5.2	mwb	31.22	6km E of Aratoca', ' Colombia
16	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/08	20:37:10.9	006.6913	-072.9584	5.2	mwb	31.22	6km E of Aratoca', ' Colombia
17	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/08	19:50:36.4	-60.4256	-045.1914	5.7	mww	47.87	Scotia Sea"', 'earthquake
18	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/09	17:53:00.4	-15.0592	-071.9232	5.0	mb	23.26	50km ENE of Orcopampa', ' Peru
19	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/10	11:00:10	-022.174	-0068.757	5.2	mwr	21.90	37km NNE of Calama', ' Chile
20	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/12	11:43:10	-022.354	-0068.813	5.6	mww	22.02	17km NE of Calama', ' Chile
21	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/12	13:35:23.5	-34.7482	-071.6173	5.2	mb	30.74	26km WSW of Santa Cruz', ' Chile
22	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/14	07:44:15.0	-22.9553	-114.3303	5.6	mww	63.51	Easter Island region"', 'earthquake
23	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/14	07:44:15.0	-22.9553	-114.3303	5.6	mww	63.51	Easter Island region"', 'earthquake
24	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/15	07:31:19.4	038.3001	0020.3902	5.0	mb	81.51	11km NNW of Lixourion', ' Greece
25	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/17	00:34:34	-031.712	-0071.802	5.1	mb	28.99	61km W of Illapel', ' Chile

26	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/17	09:41:36.1	006.5373	-071.6995	5.4	mww	30.15	9km NNE of Tame', ' Colombia
27	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/18	09:27:13.1	014.6682	-058.9272	6.5	mww	29.07	172km NNE of Bathsheba', ' Barbados
28	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/18	23:35:58.2	-14.1648	-075.5997	5.9	mww	26.80	12km ENE of Santiago', ' Peru
29	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/19	11:10:12.4	009.6143	-0069.667	5.3	mww	30.70	15km S of Sanare', ' Venezuela
30	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/20	16:28:50.4	-36.4072	-039.5859	5.0	mb	25.01	South Atlantic Ocean'', 'earthquake
31	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/21	16:28:50.4	-36.4072	-039.5859	5.0	mb	25.01	South Atlantic Ocean'', 'earthquake
32	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/21	16:28:50.4	-36.4072	-039.5859	5.0	mb	25.01	South Atlantic Ocean'', 'earthquake
33	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/22	22:39:32.2	-60.2444	-047.2746	5.5	mwb	47.64	Scotia Sea'', 'earthquake
34	SSV2, CAN1, CAN3	Fev/27	05:10:58.7	-59.4596	-059.7721	5.3	mww	47.65	Drake Passage'', 'earthquake
35	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/01	02:16:38.8	032.1843	-040.2552	5.2	mb	45.11	Northern Mid-Atlantic Ridge'', 'earthquake
36	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/02	09:41:23.6	012.4187	-0087.815	5.0	mb	46.56	53km SW of Jiquilillo', ' Nicaragua
37	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/02	11:14:39.6	-45.7672	-076.5984	5.3	mb	41.01	296km W of Puerto Chacabuco', ' Chile
38	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/03	03:17:47	-033.056	-00071.94	5.1	mwr	29.88	29km W of Valparaiso', ' Chile
39	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/04	10:56:34	-0033.63	-0071.895	5.1	mb	30.21	25km W of San Antonio', ' Chile
40	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/06	04:37:05	-033.333	-00071.28	5.3	mb	29.62	33km SSE of Villa Alemana', ' Chile
41	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/10	05:18:13.4	040.8287	-125.1338	6.8	Mw	88.54	78km WNW of Ferndale', ' California
42	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/11	02:44:05.8	-60.8623	-019.9775	6.4	mww	52.46	East of the South Sandwich Islands'', 'earthq.
43	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/11	17:42:01.0	000.5904	-027.0177	5.1	mb	24.69	Central Mid-Atlantic Ridge'', 'earthquake
44	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/13	17:12:32.4	-60.7641	-019.6945	5.3	mb	52.46	East of the South Sandwich Islands'', 'earthq.
45	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/14	20:32:09.6	-53.5105	0025.2378	5.5	mwb	70.13	South of Africa'', 'earthquake
46	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/15	08:59:21.8	-14.0848	-076.3113	6.1	mww	27.49	24km S of Paracas', ' Peru
47	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/15	14:46:28	-034.742	-0071.784	5.1	mww	30.84	40km WSW of Santa Cruz', ' Chile
48	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/15	14:46:28	-034.742	-0071.784	5.1	mww	30.84	40km WSW of Santa Cruz', ' Chile
49	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/15	23:51:32.9	-05.5745	-080.9709	6.3	mww	33.16	16km W of Sechura', ' Peru
50	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/16	21:16:29.6	-19.9807	-070.7022	6.7	mww	22.91	64km WNW of Iquique', ' Chile
51	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/16	21:26:24.2	-19.9273	-070.7667	5.0	mb	22.95	72km WNW of Iquique', ' Chile
52	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/17	00:12:09.6	-20.0275	-070.6827	5.1	mb	22.90	60km WNW of Iquique', ' Chile
53	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/17	05:11:34.8	-20.0184	-070.8842	6.2	mww	23.08	80km WNW of Iquique', ' Chile
54	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/17	08:32:35.8	-19.9851	-070.7581	5.2	mww	22.96	69km WNW of Iquique', ' Chile
55	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/17	13:24:48.9	-53.1677	-032.3157	5.8	mwb	42.48	South Georgia Island region'', 'earthquake

56	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/18	14:35:56.8	-20.1927	-070.7942	5.0	mwr	23.05	68km W of Iquique', ' Chile
57	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/18	21:26:45.5	-19.9496	-070.7957	5.8	mww	22.98	74km WNW of Iquique', ' Chile
58	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/19	20:17:43.5	-060.731	-025.3287	5.5	mww	50.95	200km SSE of Bristol Island', ' South
59	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/20	17:55:52.3	011.5482	-087.1395	5.0	mb	45.55	73km WSW of Masachapa', ' Nicaragua
60	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/22	00:58:09.4	00030.44	-114.0633	5.3	mwr	76.45	98km SE of San Felipe', ' Mexico"]
61	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/22	12:59:59.1	-19.7625	-0070.874	6.2	mww	23.01	91km WNW of Iquique', ' Chile
62	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/22	13:29:58.4	-19.7163	-070.9515	5.6	mww	23.06	101km WNW of Iquique', ' Chile
63	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/22	22:14:58.0	-19.6987	-071.0109	5.0	mwr	23.11	107km WNW of Iquique', ' Chile
64	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/23	18:20:01.9	-19.6691	-070.8685	6.2	mww	22.98	97km NW of Iquique', ' Chile
65	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/23	20:23:03.2	-19.8774	-070.8631	5.1	mww	23.03	84km WNW of Iquique', ' Chile
66	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/23	20:23:03.2	-19.8774	-070.8631	5.1	mww	23.03	84km WNW of Iquique', ' Chile
67	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/23	20:23:03.2	-19.8774	-070.8631	5.1	mww	23.03	84km WNW of Iquique', ' Chile
68	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/23	20:23:03.2	-19.8774	-070.8631	5.1	mww	23.03	84km WNW of Iquique', ' Chile
69	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/23	22:04:26.3	-19.8193	-070.7913	5.0	mwr	22.95	81km WNW of Iquique', ' Chile
70	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/24	11:26:39.4	-19.8239	-070.7651	5.7	mww	22.92	78km NW of Iquique', ' Chile
71	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/24	11:40:43.4	-19.8288	-070.8824	5.6	mww	23.03	88km WNW of Iquique', ' Chile
72	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/24	15:45:31.1	-19.5932	-070.8207	5.7	mww	22.91	99km NW of Iquique', ' Chile
73	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/24	18:43:12.2	-19.6058	-070.7419	5.0	mww	22.85	92km NW of Iquique', ' Chile
74	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/24	18:43:12.2	-19.6058	-070.7419	5.0	mww	22.85	92km NW of Iquique', ' Chile
75	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/27	23:50:52.1	-29.1612	-068.7501	5.7	mww	25.36	69km SW of Vinchina', ' Argentina
76	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/29	04:09:42.3	033.9325	-117.91716	5.1	mw	80.80	2km E of La Habra', ' California"]
77	SSV2, CAN1, CAN3	Mar/31	12:53:06	-019.511	-0069.174	5.6	mww	21.39	128km NE of Iquique', ' Chile

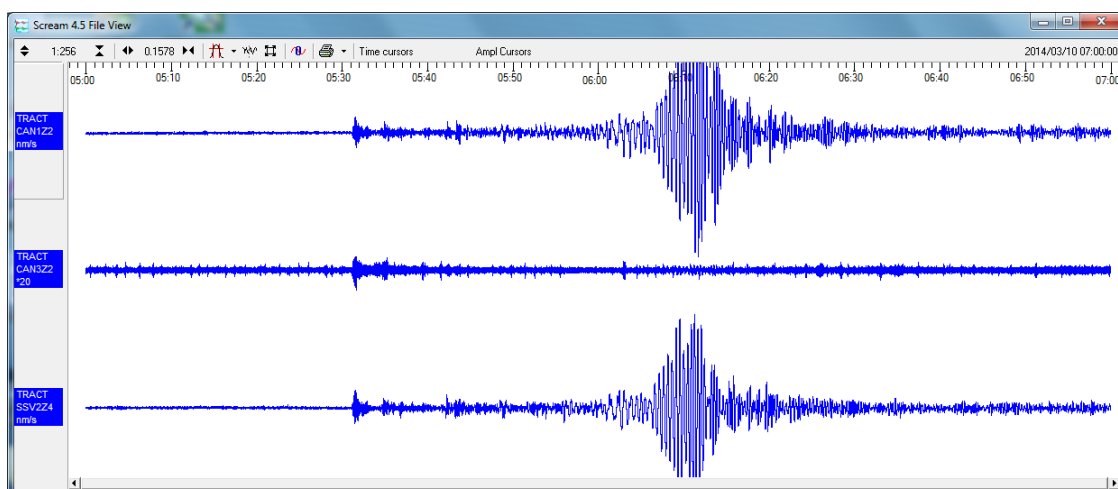


Figura 10 Formas de ondas do telessismo registrado pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no dia 10/03/2014, às 05:18:13.4 (OT- UTC). Este evento ocorreu a 78km WNW de Ferndale, California e teve magnitude estimada em 6,8 MW (Evento no 41 da Tabela 11).

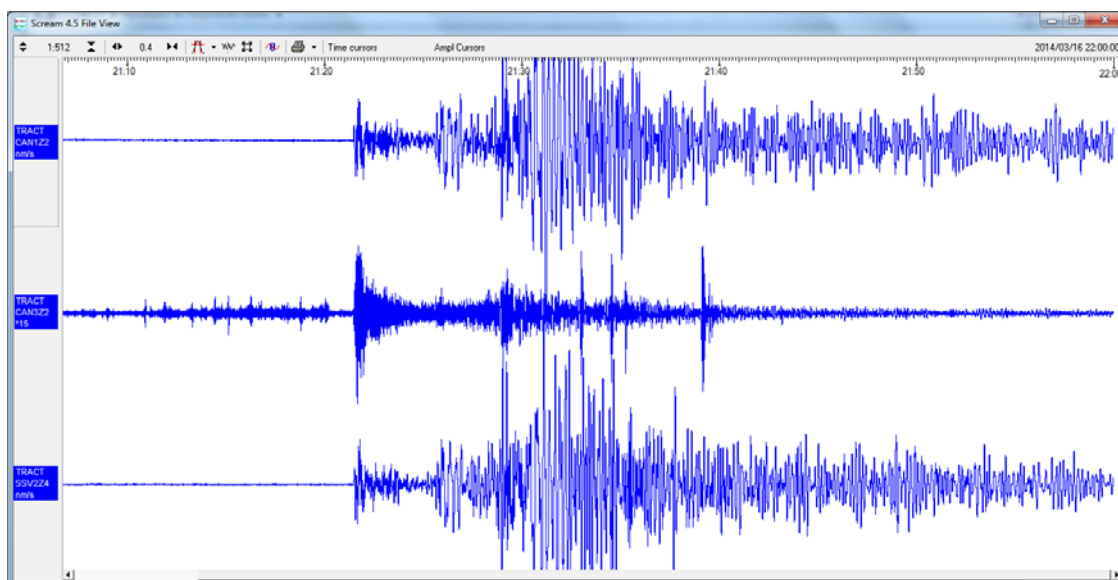


Figura 11 - Formas de ondas do telessismo registrado pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no dia 16/03/2014, às 21:16:29.6 (OT- UTC). Este evento ocorreu 64km WNW de Iquique, Chile e teve magnitude estimada em 6,7 Mw_w (Evento n° 50 da Tabela 11).

O mapa da Figura 12 mostra a localização epicentral dos telessismos detectados pelas estações SSV2, CAN1 e CAN3 no trimestre Janeiro - Março/2014.

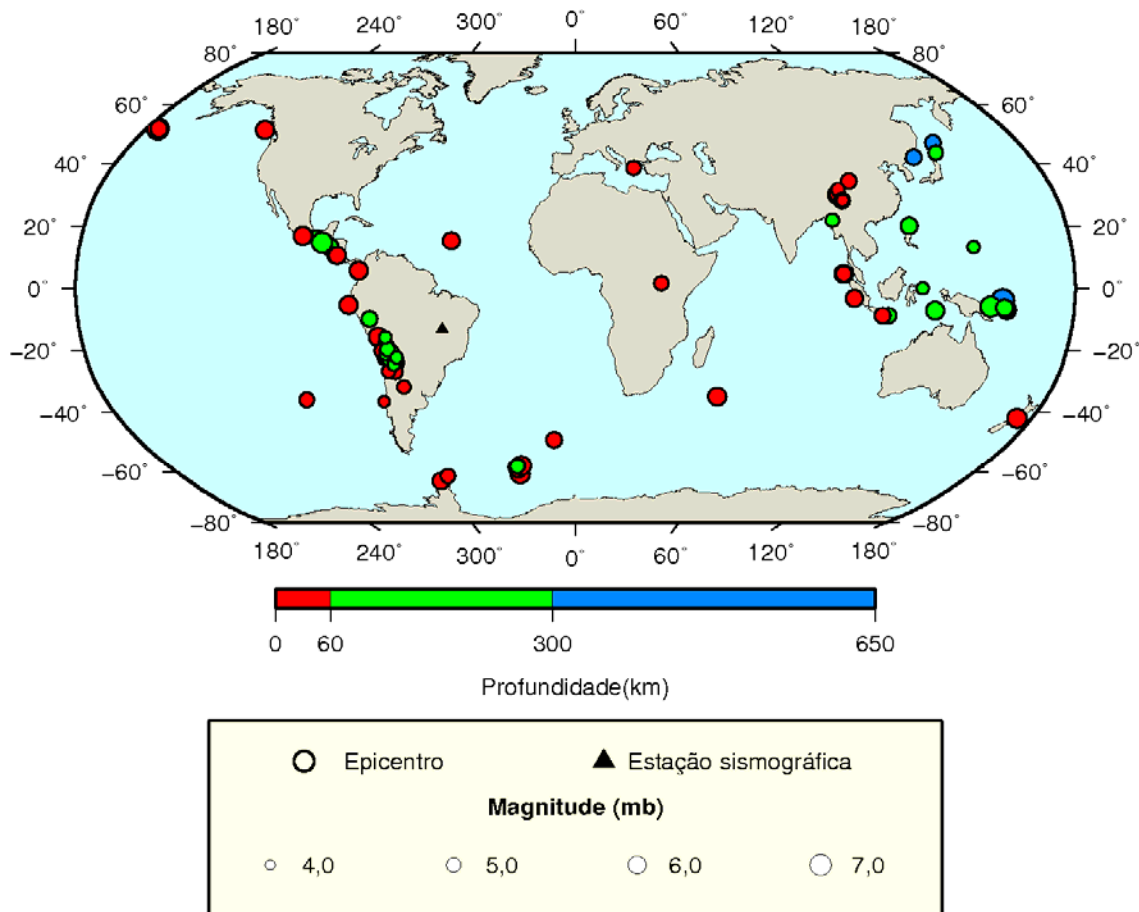


Figura 12 - Mapa mostrando a localização epicentral dos telessismos detectados no trimestre Janeiro - Março/2014. O tamanho dos círculos é proporcional às magnitudes. O triângulo indica a localização das estações SSV2, CAN1 e CAN3 da UHE Cana Brava.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

No período de janeiro a março de 2014, as estações SSV2, CAN1 e CAN3 detectaram 327 (trezentos e vinte e sete) eventos sísmicos, sendo 162 (cento e sessenta e dois) locais (possíveis explosões e eventos naturais), 88 (oitenta e oito) eventos regionais (possíveis explosões e eventos naturais) e 77 (setenta e sete) telessismos (eventos distantes). O gráfico da Figura 13 resume, em termos de porcentagem, a quantidade de eventos por categoria.

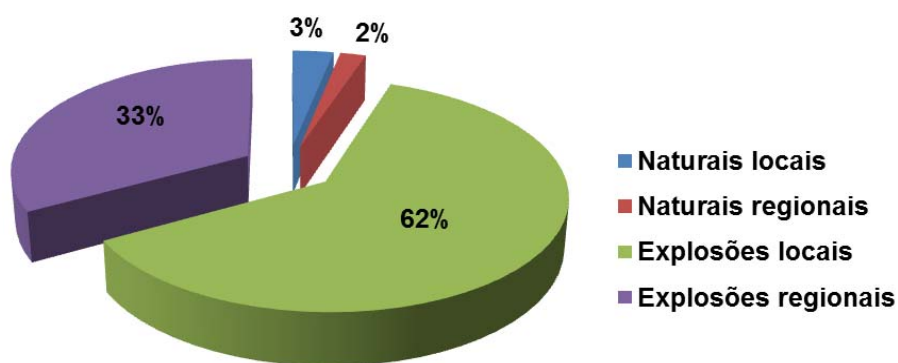


Figura 13 – Gráfico com a porcentagem de eventos por categoria.

Durante todo o período, as estações sismográficas apresentaram funcionamento bom (acima de 80%), Houve problema com a conexão entre as estações e o computador localizado na Universidade de Brasília.

Dentre os eventos locais possíveis de serem localizados, nenhum ocorreu na área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica Cana Brava (GO) no período deste relatório.

Brasília, 12 de maio de 2014.

Juraci Carvalho
Coordenador Técnico

Lucas Vieira Barros
Coordenador de Execução do Projeto

6. REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, M., 1983. **A Regional magnitude scale for Brazil**. Bull. Sism. Soc. Am. 73, 237-246.

BARROS, L.V., ASSUMPÇÃO, M. and CARVALHO, J.M., 2014a. **A GT5 Earthquake Identified in Central Brazil**, Comprehensive Nuclear-Test-Ban-Treaty science and Technology Conference Book of Abstracts 48-49, Vienna – Austria 17- 21 June.

BARROS, L.V., ASSUMPÇÃO, M. and CAIXETA, D. F., 2014b. **A Central Brazil GT5 Event**, AGU - Meetings of the Americas, Cancun – Mexico, May 13-17, 2014.

BARROS, L.V., CHIMPLIGANOND, C.N., VON HUELSEN, M.G., FRANÇA, G.S., ALBUQUERQUE, D.F and FONTENELE, D.P. 2014. **The Mara Rosa, Goiás State, Brazil, recent seismicity and its relationship with Transbrasiliano Lineament**, Latin American Seismology Symposium, Lima – Peru, 4p.

BARROS, L.V., CHIMPLIGANOND, C.N., VON HUELSEN, M.G., FRANÇA, G.S., CAIXETA, D.F., ALBUQUERQUE, D.F. **The Mara Rosa 5.0 mb Earthquake and Aftershock Activity**. In: XII International Congress of the Brazilian Geophysical Society, Rio de Janeiro.

GURALP SCREAM!, **Seismometer Configuration, Real time Acquisition and Monitoring for Windows 98/NT/2000/XP/Linux**, version 4.5, Jan 2007.

MILJANOVIC, V., 2007. **Geotool – Software User Tutorial**, CTBTO/IMS/IDC 1.0 13.07.2007. Vera Miljanovic Software User.

WESSEL, P., W. H. F. SMITH, R. SCHARROO, J. F. LUIS, AND F. WOBBE, **Generic Mapping Tools: Improved version released**, EOS Trans. AGU, 94, 409-410, 2014.