

**LEVANTAMENTOS DA ATIVIDADE SÍSMICA NA  
REGIÃO DO RESERVATÓRIO DA  
UHE FOZ DO CHAPECÓ**

**RELATÓRIO TÉCNICO Nº. 7**

**Boletim Sísmico Nº. 13**

**Preparado para**

**Foz do Chapecó**   
Foz do Chapecó Energia S.A.

**e elaborada pela**

**BERROCAL &  
ASSOCIADOS**   
SOLUÇÕES E INOVAÇÕES GEOFÍSICAS LTDA

São Paulo, 06 de agosto de 2012

---

## Conteúdo

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	OPERAÇÃO DA ESFC E ESRI NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2012.....	5
3	OPERAÇÃO DAS ESTAÇÕES SISMOGRÁFICAS EM FOZ DO CHAPECÓ	7
4	ANÁLISE DOS DADOS REGISTRADOS NA ESFC E ESRI NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2012 .....	8
5	CONCLUSÕES.....	13
ANEXO 1.....		14

## LISTA DE TABELAS

---

**Tabela 1-** *Parâmetros dos eventos sísmicos locais registrados na ESFC e na ESRI no semestre Janeiro - Junho 2012 de acordo com o Boletins Sísmicos N<sup>os</sup> 12 e 13. -----8*

**Tabela 2-** *Lista de sismos regionais registrados na ESFC e na ESRI da Rede Sismográfica de Chapecó, ocorridos no trimestre Abril – Junho de 2012.-----13*

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Calendário de operação da ESFC no semestre Janeiro – Junho 2012, mostrando os intervalos sem operação. Em 21 de março foi retirado o sismógrafo Guralp desta estação e substituído pelo sismógrafo Reftek, pois o cabo do Guralp apresentava problemas.....5

**Figura 2.** Calendário de operação da estação ESRI no semestre Janeiro - Junho 2012, mostrando os intervalos sem operação. A cor das linhas mostra as componentes do sensor, vermelho, componente vertical, verde, componente norte-sul e azul, componente leste-oeste. O sismógrafo eentec que estava operando desde 09 de dezembro de 2011 começou a apresentar problemas técnicos em 12 de março de 2012, e o registrador operou, sem sinais do sensor, até 29 de março. No dia 22 de maio foi instalado o sismógrafo Guralp, que registrou continuamente a partir de então.....6

**Figura 3.** Mapa de epicentros dos eventos sísmicos (círculos brancos) ocorridos na área do Reservatório Foz do Chapecó, no semestre Janeiro - Junho 2012 e que foram registrados nas estações ESFC e ESRI (triângulos amarelos). O número dos eventos corresponde à numeração da Tabela 1.....9

**Figura 4.** Sismograma do evento 3 da Tabela 1. Observa-se que as amplitudes da onda S não são muito maiores do que as da onda P.....10

**Figura 5.** Ampliação da Figura 4 mostrando a marcação da chegada da onda P e sua primeira fase, com polaridade positiva (indicada pela seta azul), de caráter compressional. ....11

**Figura 6.** Imagem da pedreira 2, captada por meio do Google Earth. ....11

**Figura 7.** Imagem da pedreira 5, captada por meio do Google Earth. ....12

**Figura 8.** Imagem da pedreira 6, captada por meio do Google Earth. ....12

# LEVANTAMENTOS DA ATIVIDADE SÍSMICA NA REGIÃO DO RESERVATÓRIO DA UHE FOZ DO CHAPECÓ

## RELATÓRIO TÉCNICO Nº 7

Boletim Sísmico Nº 13, Abril – Junho 2012

### 1 INTRODUÇÃO

O serviço “Levantamentos da Atividade Sísmica na região do Reservatório da UHE Foz do Chapecó”, solicitado pela **Foz do Chapecó Energia S.A.** está sendo executado pela empresa **BERROCAL & ASSOCIADOS, Soluções e Inovações Geofísicas Ltda.** Este serviço tem por finalidade auscultar a sismicidade existente na região desse reservatório e nas regiões vizinhas, em um raio de 100 km com centro no local da Barragem da UHE Foz do Chapecó – SC/RS, que foi construída nas coordenadas 27° 08’ 22,75” Sul e 53° 02’ 50,59” Oeste, no Rio Uruguai, próximo do extremo oeste da divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

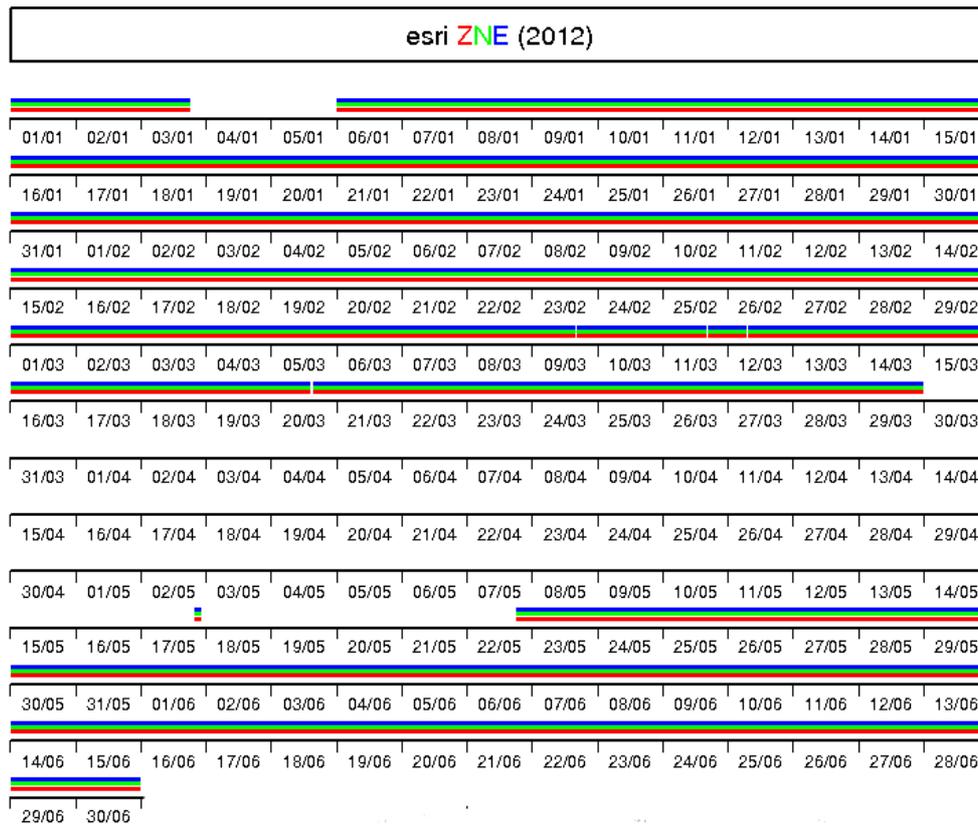
Neste relatório técnico são descritas as principais atividades relacionadas com a operação da Estação Sismográfica de Foz do Chapecó (ESFC) durante o primeiro e segundo trimestres de 2012, e as atividades relativas à manutenção da estação sismográfica que operou no Ponto 3 da RSFC durante o primeiro trimestre de 2012 e parcialmente no segundo trimestre; também se apresenta a interpretação dos resultados contidos no Boletim Sísmico No. 12, correspondente ao trimestre Janeiro – Março 2012 e no Boletim Sísmico No. 13, cuja análise e processamento dos dados sísmicos registrados pela ESFC no trimestre Abril – Junho 2012 estão contidos no Boletim Sísmico Nº 13, apresentado no **Anexo 1** do presente Relatório Técnico.

No primeiro semestre de 2012 foram efetuadas as seguintes viagens técnicas a Foz do Chapecó, ambas efetuadas pelo técnico Sergio Rodrigues da B&A:

- 1) Entre 19 e 21 de março de 2012 e
- 2) Entre 21 e 25 de maio de 2012.



2011, para operar no intervalo Pós-enchimento do Reservatório Foz do Chapecó, que começou em 22 de agosto de 2010. No trimestre Janeiro - Março de 2012 a ESRI alcançou a marca de 85,3 % de eficiência de operação e no trimestre Abril - Junho de 2012 teve uma baixa eficiência de 42,24 %, resultando numa eficiência total de operação de 63,8% no primeiro semestre de 2012, como pode ser visto no calendário da **Figura 2**.



**Figura 2.** Calendário de operação da estação ESRI no semestre Janeiro - Junho 2012, mostrando os intervalos sem operação. A cor das linhas mostra as componentes do sensor, vermelho, componente vertical, verde, componente norte-sul e azul, componente leste-oeste. O sismógrafo *eentec* que estava operando desde 09 de dezembro de 2011 começou a apresentar problemas técnicos em 12 de março de 2012, e o registrador operou, sem sinais do sensor, até 29 de março. No dia 22 de maio foi instalado o sismógrafo Guralp, que registrou continuamente a partir de desta data.

### 3 OPERAÇÃO DAS ESTAÇÕES SISMOGRÁFICAS EM FOZ DO CHAPECÓ

Durante a visita dos técnicos da B&A a Foz do Chapecó, entre 7 e 10 de dezembro de 2011, foi efetuada uma troca dos sismógrafos que vinham operando nas estações sismográficas ESFC e ESRI. O sismógrafo Guralp que vinha operando na estação ESRI foi instalado em 09 de dezembro no abrigo da ESFC, e o sismógrafo da *eentec* que vinha operando na ESFC foi instalado na mesma data, na estação ESRI. O motivo desta troca foi para facilitar a recuperação dos dados desses sismógrafos, deixando a recuperação mais complicada no abrigo da ESFC, por ser de fácil acesso.

Na primeira visita de nosso técnico Sergio, a Foz do Chapecó entre 19 e 21 de março de 2012, no semestre correspondente ao presente Relatório, o objetivo era resolver o problema que o Técnico Wagner da FCE estava tendo para recuperar os dados do sismógrafo Guralp, que estava operando na ESFC. Foi verificado que o cabo para a recuperação de dados do sismógrafo Guralp, estava danificado e que não poderia ser consertado no campo. Foi substituído por um sismógrafo similar (modelo Reftek) de banda larga e de alta sensibilidade (com 2000 V/m/s de sensibilidade).

Nessa visita, o nosso técnico aproveitou para fazer uma visita rápida a estação ESRI, para verificar a orientação do sensor, e constatou que o registrador dessa estação estava operando normalmente.

O sismógrafo da *eentec*, que estava operando na estação ESRI, apresentou um problema técnico em 12 de março 2012, que não foi percebido durante a visita de nosso técnico nesse mês de março; esse defeito, somente foi percebido na análise dos dados enviados na primeira remessa de dados desta estação em fins desse mês de março, o que ocorreu depois da visita do Sergio a Foz do Chapecó.

Na visita de maio 2012 do técnico Sergio a Foz do Chapecó, constatou-se que o sensor tinha sofrido uma avaria muito séria, de modo que teve que retirar esse sismógrafo e instalar no seu lugar o sismógrafo Guralp que já tinha sido

reparado. Durante esse intervalo funcionou normalmente o sismógrafo Reftek na ESFC.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS REGISTRADOS NA ESFC E ESRI NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2012

Durante o semestre Janeiro - Junho 2012 foram registrados pelas estações sismográficas que operam em Foz do Chapecó nove eventos sísmicos, 2 dos quais foram analisados no Boletim Sísmico Nº 12 e sete deles foram analisados no Boletim Sísmico Nº 13, o qual se apresenta no **Anexo 1** deste Relatório.

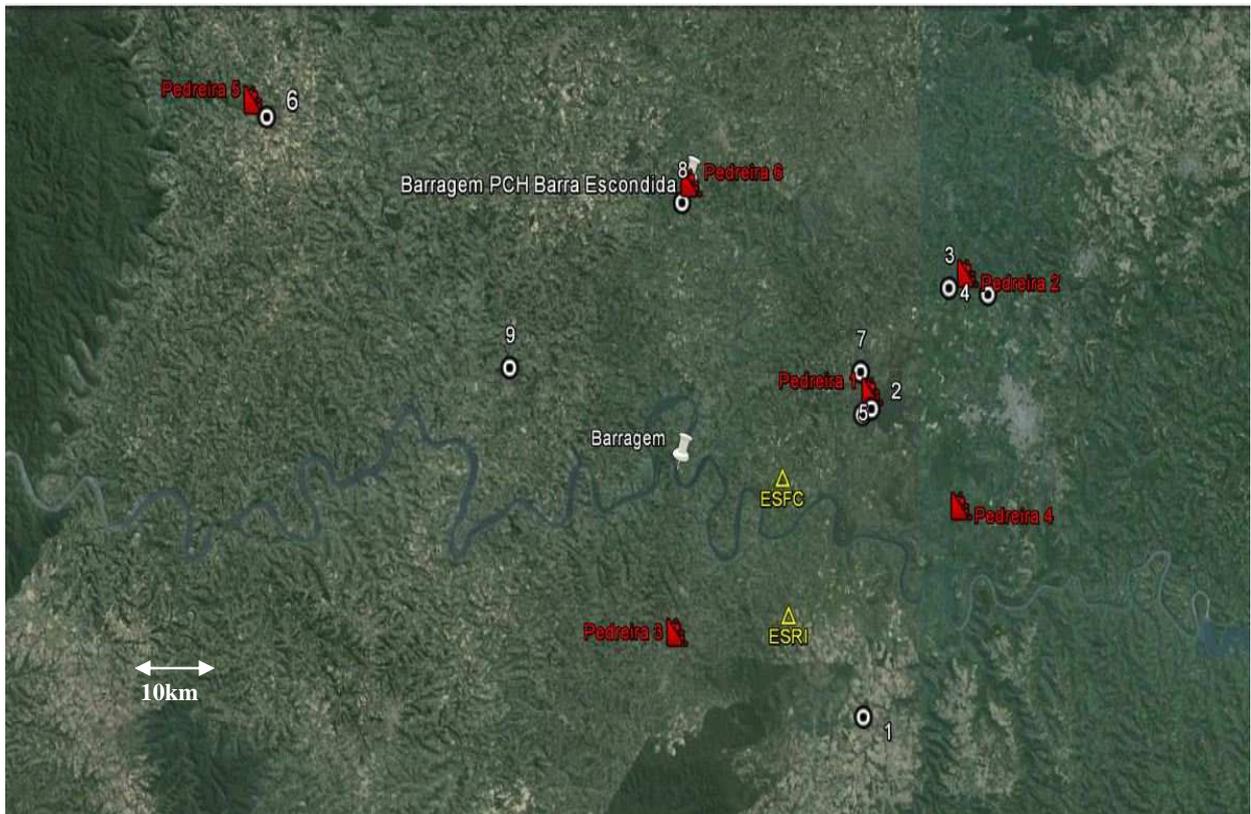
A **Tabela 1** do presente Relatório apresenta os dados epicentrais de todos os eventos locais registrados no primeiro semestre de 2012.

**Tabela 1-** Parâmetros dos eventos sísmicos locais registrados na ESFC e na ESRI no semestre Janeiro - Junho 2012 de acordo com os Boletins Sísmicos Nºs 12 e 13.

Nº	DATA	Ho (UT)	LAT	LONG	$\Delta$ (km)	bckAz	D(s)	m <sub>b</sub>	St	COMENTÁRIOS
1	07/01/12	14:07:19,2	-27,36	-52,81	25,12	156,7	5,5	0,7	ESFC	Prox. a Nonoai-RS
					13,57	136,5			ESRI	
2	27/01/12	15:39:25,4	-27,09	-52,80	13,90	58,3	20,9	1,5	ESFC	Pedreira 1
					23,82	27,1			ESRI	
3	25/05/12	19:54:37,2	-27,04	-52,71	33,84	38,9	7,6	0,8	ESRI	pedreira 2
4	01/06/12	19:39:34,2	-27,00	-52,65	40,97	43,0	22,5	1,6	ESRI	pedreira 2
5	05/06/12	16:35:10,0	-27,10	-52,81	22,18	27,7	20,8	1,5	ESRI	pedreira 1
6	13/06/12	19:10:37,2	-26,86	-53,50	80,50	304,5	45,2	2,1	ESRI	pedreira 5
7	20/06/12	16:31:46,4	-27,06	-52,82	25,59	20,9	39,5	2,0	ESRI	pedreira 1
8	27/06/12	18:33:56,8	-26,92	-53,06	42,40	335,7	18,7	1,4	ESRI	pedreira 6
9	30/06/12	17:25:19,9	-27,05	-53,25	45,27	302,5	17,4	1,4	ESRI	Prox.a Caiubi-SC

**OBS.** Ho (UT): Horário de origem do evento em Tempo Universal;  $\Delta$  (km): Distância epicentral em km; bckAz: azimute com base na estação; D(s): duração do evento em segundos; m<sub>b</sub>: magnitude na escala Richter de ondas de corpo; St: estação de registro do evento.

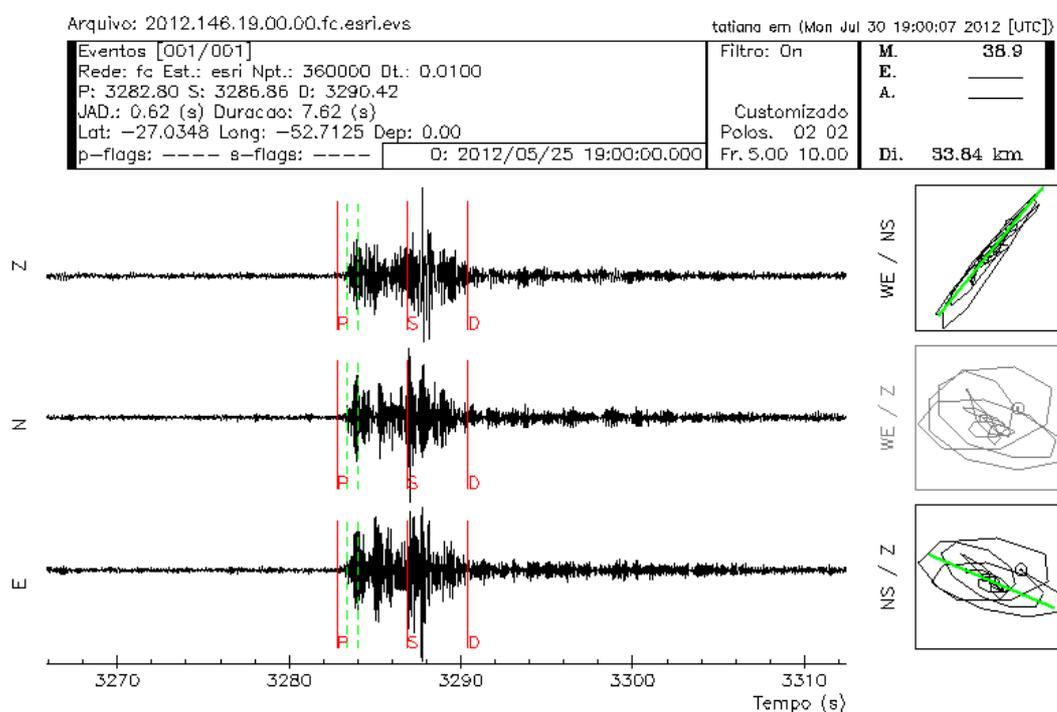
A **Figura 3** apresenta o mapa de distribuição dos epicentros descritos na **Tabela 1**.



**Figura 3.** Mapa de epicentros dos eventos sísmicos (círculos brancos) ocorridos na área do Reservatório Foz do Chapecó, no semestre Janeiro - Junho 2012 e que foram registrados nas estações ESFC e ESRI (triângulos amarelos). O número dos eventos corresponde à numeração da Tabela 1.

Para tentar distinguir os sismos artificiais (por exemplo, detonações de pedreiras) dos sismos naturais, são utilizados alguns critérios como a análise da polaridade da onda P desses eventos, considerando que no caso de explosões o primeiro impulso da onda P deve ser compressional. Outro critério importante para efetuar essa distinção é a amplitude da onda S, que no caso das explosões não é muito maior que as amplitudes da onda P, considerando que elas não geram ondas S na fonte, correspondendo a ondas convertidas posteriormente a partir da onda P. Também devem ser analisados os horários de ocorrência das supostas explosões assim como os dias da semana em que foram efetuadas. Desta maneira é possível estabelecer um padrão de ocorrência para confirmar sua fonte.

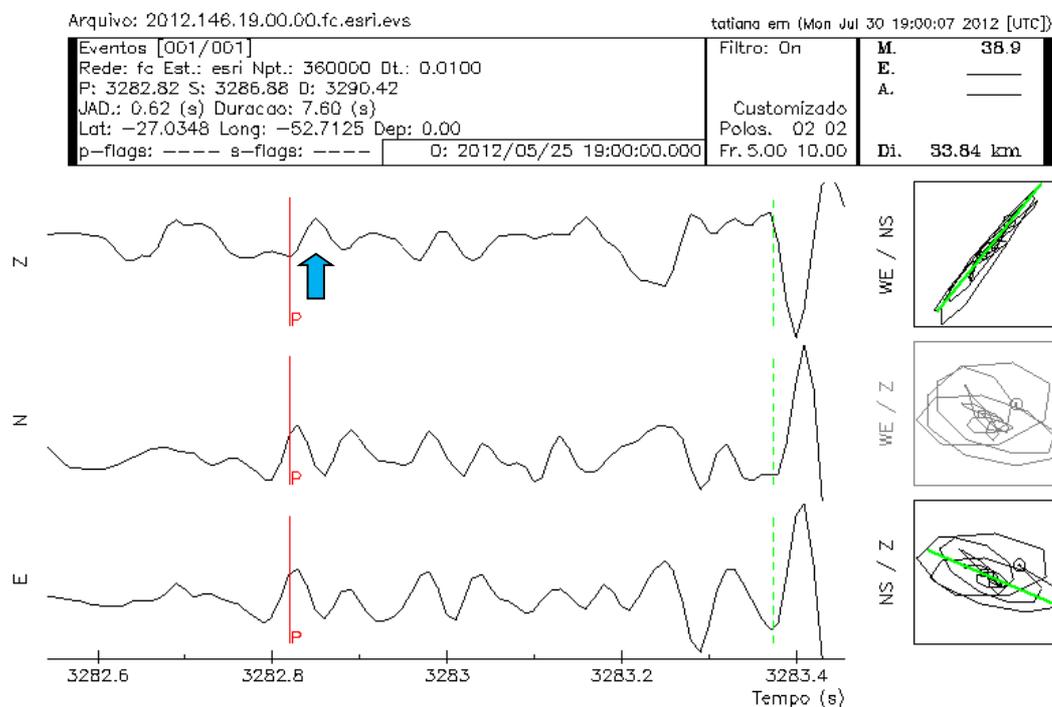
Os eventos de 2 a 8, listados na **Tabela 1**, correspondem a prováveis explosões. Não apenas por terem seus epicentros próximos a pedreiras, mas por responderem aos requisitos citados anteriormente. Por exemplo, a **Figura 4**, sismograma do evento 3 da **Tabela 1**, mostra as marcações das ondas P e S e através dessas, é possível visualizar que a amplitude da onda P não é muito menor do que da onda S, além disso, a **Figura 5** mostra ampliação do sismograma próxima à marcação da onda P, mostrando sua polaridade positiva, de caráter compressional, como mencionado acima.



**Figura 4.** Sismograma do evento 3 da Tabela 1. Observa-se que as amplitudes da onda S não são muito maiores do que as da onda P.

Outro fator importante é a consideração do plano de trabalho de pedreiras. Geralmente, estas efetuam detonações em horários próximos aos horários de almoço ou de final de expediente, por questões de segurança. Observa-se que os eventos 3 e 4, ocorridos na pedreira 2, ambos aconteceram em torno das 19h40(UT), horário próximo ao final de expediente (16h40 hora local) e às sextas-feiras, indicando o regime de trabalho desta pedreira. Os eventos 5 e 7 também ocorreram em horários semelhantes, desta vez, horários próximos ao de almoço. Vale ressaltar que todos estes eventos ocorreram em dias úteis.

Os eventos 1 e 9, apresentam características de detonações, considerando suas formas de onda, porém não foram encontradas possíveis fontes próximas aos epicentros.



**Figura 5.** Ampliação da Figura 4 mostrando a marcação da chegada da onda P e sua primeira fase, com polaridade positiva (indicada pela seta azul), de caráter compressional.

Foram identificadas mais duas pedreiras, destacadas na **Figura 3** pelos números 5 e 6. No Relatório anterior foram apresentadas imagens das pedreiras 1, 3 e 4. As **Figuras 6 a 8** apresentam as pedreiras de n<sup>os</sup> 2, 5 e 6.



**Figura 6.** Imagem da pedreira 2, captada por meio do Google Earth.



Figura 7. Imagem da pedreira 5, captada por meio do Google Earth.



Figura 8. Imagem da pedreira 6, captada por meio do Google Earth.

Durante o primeiro semestre de 2012, as estações possibilitaram o registro de eventos regionais. A **Tabela 2** apresenta os dados epicentrais destes eventos.

**Tabela 2-** Lista de sismos regionais registrados na ESFC e na ESRI da Rede Sismográfica de Chapecó, ocorridos no trimestre Abril – Junho de 2012.

Nº	DATA	Ho (UT)	LAT	LONG	$\Delta$ (km)	bckAz	$m_b$	St	COMENTÁRIOS
1	06/05/12	00:03:07	-26,22	-48,90	412,12	76,4	2,4	ESFC	Pirabeiraba-SC
2	06/05/12	22:49:15	-26,22	-48,90	412,12	76,4	2,0	ESFC	Pirabeiraba-SC
3	19/05/12	13:42:02	-16,72	-43,86	1483,8	40,8	4,0	ESFC	Montes Claros-MG

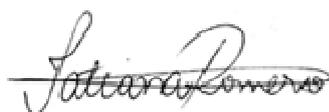
**OBS.** **Ho (UT):** Horário de origem do evento em Tempo Universal;  $\Delta$  (**km**): Distância epicentral em km; **bckAz:** azimute com base na estação;  $m_b$ : magnitude na escala Richter de ondas de corpo; **St:** estação de registro do evento.

O evento Nº 1 da **Tabela 2**, ocorrido em 06.05.2012 é apresentado no Boletim Sísmico Nº 13, **Anexo 1** do presente relatório.

## 5 CONCLUSÕES

As estações sismográficas ESFC e ESRI registraram no semestre Janeiro – Junho 2012 nove eventos locais que ocorreram nas proximidades do Reservatório Foz do Chapecó, sete dos quais foram associados com prováveis explosões efetuadas em pedreiras existentes nessa região. Os eventos de número 1 e 9 parecem corresponder a detonações, porém não foram encontradas suas prováveis fontes, o que se pode afirmar é que não consistem em sismos induzidos por reservatório.

São Paulo, 31 de julho de 2012



-----  
 Tatiana Romero  
 Sismóloga



-----  
 Jesus Berrocal  
 Sismólogo

## **A N E X O 1**

### **ESTAÇÃO SISMOGRÁFICA DE FOZ DO CHAPECÓ**

**BOLETIM SÍSMICO Nº 13**

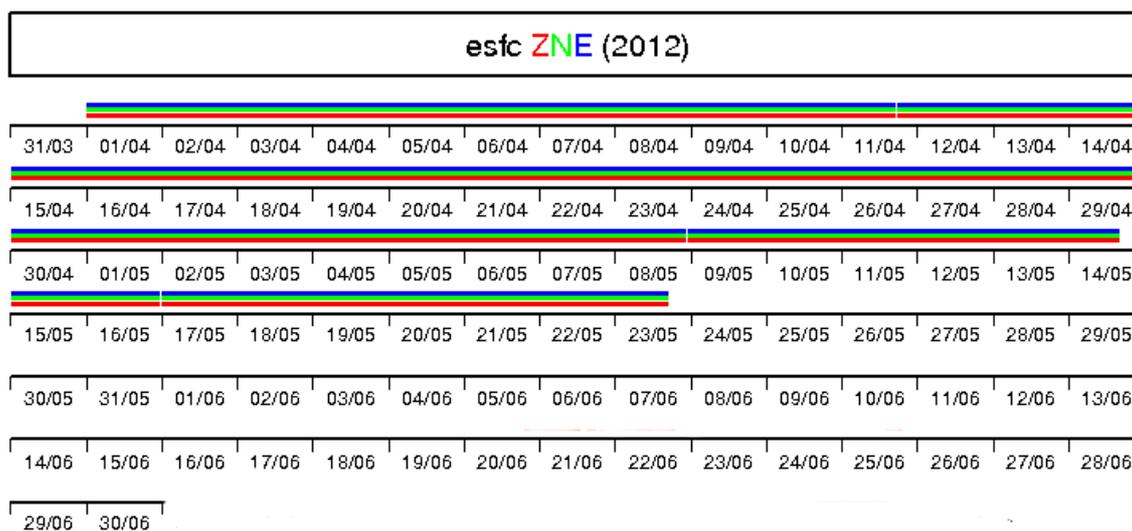
**ABRIL - JUNHO DE 2012**

## ESTAÇÃO SISMOGRÁFICA DE FOZ DE CHAPECÓ

### BOLETIM SÍSMICO N°. 13

ABRIL - JUNHO DE 2012

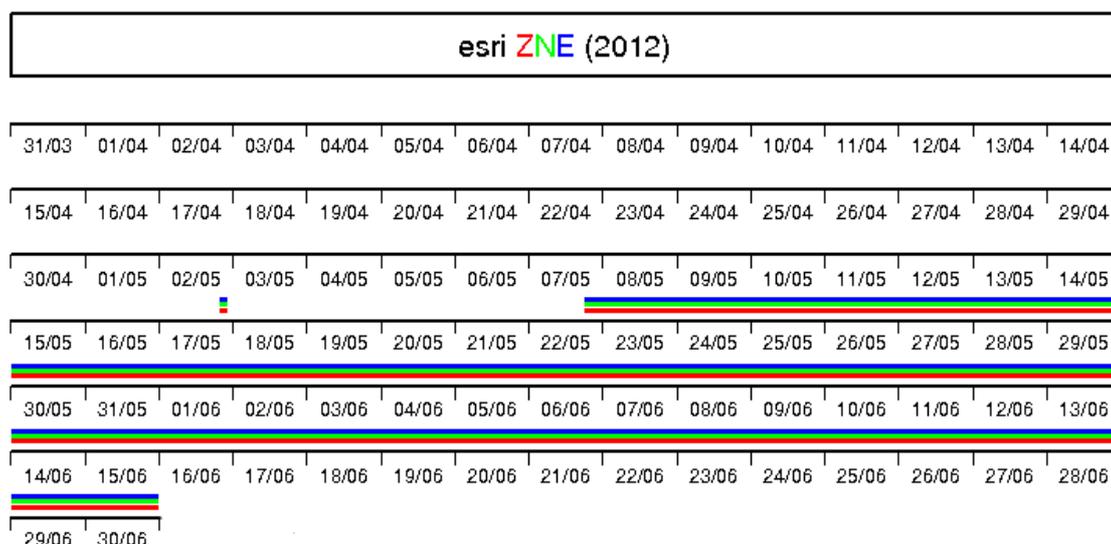
No presente Boletim Sísmico são apresentados os resultados da análise dos dados registrados na Estação Sismográfica de Foz do Chapecó (ESFC) e na Estação Rio dos Índios (ESRI), antiga estação do Ponto 3 da Rede Sismográfica de Foz do Chapecó (P3-RSFC), durante o trimestre de abril a junho de 2012.



**Figura 1-** Calendário de operação da ESFC no trimestre Abril - Junho 2012, mostrando os intervalos sem operação. A cor das linhas mostra as componentes do sensor, vermelho, componente vertical, verde, componente norte-sul e azul, componente leste-oeste. A ESFC operou 60,12% do intervalo analisado, com o sismógrafo Reftek, até o final deste trimestre.

A estação de Foz do Chapecó (ESFC) operou com o sismógrafo *Reftek* durante o presente trimestre e apresentou 60,12% de eficiência (**Figura 1**). Na **Figura 2** se mostra o calendário de funcionamento desta estação, que no início do trimestre operava com o sismógrafo *Eentec*, que vinha apresentando problemas desde março. O técnico de nossa empresa, Sérgio Rodrigues, realizou visita ao local no dia 22.05 e efetuou a troca de sismógrafos, instalando no lugar do *Eentec* o sismógrafo *Guralp*, que operou devidamente até o final do trimestre. A estação de Rio dos Índios (ESRI) operou com 42,24%

de eficiência. É importante ressaltar que nos dias em que uma estação esteve fora de operação a outra operava regularmente, sendo efetuado, portanto, o monitoramento sismográfico durante todo o trimestre.



**Figura 2-** Calendário de operação da ESRI nos trimestre Abril - Junho 2012, mostrando os intervalos sem operação. A cor das linhas mostra as componentes do sensor, vermelho, componente vertical, verde, componente norte-sul e azul, componente leste-oeste.

Para análise dos dados foi utilizado o programa WAP (Wave Analysis Program) desenvolvido pela **BERROCAL & ASSOCIADOS**. Da análise dos dados das estações ESFC e ESRI foram identificados sete eventos sísmicos de caráter local, porém seis deles apresentaram seus epicentros próximos a pedreiras. Avaliando os dias e horários de ocorrência desses eventos, assim como suas formas de onda, trata-se de prováveis explosões. A **Tabela 1** apresenta os dados epicentrais destes eventos e a **Figura 3**, o mapa com a distribuição dos epicentros. Os eventos descritos na **Tabela 1** são mostrados nas **Figuras 4 a 10**.

Os eventos de números 1 e 2 ocorreram ambos em sextas-feiras e em semelhantes horários, estes correspondendo a horários de final de expediente de trabalho, regime muitas vezes comum em pedreiras, de forma que sejam

minimizados os riscos das detonações aos trabalhadores locais. Os eventos 3 e 5 ocorreram próximos à pedreira 1 e apresentam as mesmas características dos eventos comentados anteriormente, exceto por seus horário de ocorrência, ambos próximos do horário de almoço, pelas mesmas razões mencionadas acima. O evento de número 4 teve seu epicentro próximo a uma pedreira até então desconhecida, próxima ao município de Descanso-SC.

O evento 6 ocorreu em uma pedreira próxima à PCH Barra Escondida, que são mostradas nas **Figuras 11 e 12**, respectivamente.

O evento de número 7, que ocorreu nas proximidades de Caibi-SC, apresenta características de explosão, porém não foi possível identificar sua fonte.

**Tabela 1-** Lista de eventos sísmicos registrados na ESFC e na ESRI da Rede Sismográfica de Chapecó, ocorridos no trimestre Abril – Junho de 2012.

N°	DATA	Ho (UT)	LAT	LONG	$\Delta$ (km)	bckAz	D(s)	$m_b$	St	COMENTÁRIOS
1	25/05/12	19:54:37,236	-27,04	-52,71	33,84	38,9	7,6	0,8	ESRI	pedreira 2 <b>Fig.4</b>
2	01/06/12	19:39:34,241	-27,00	-52,65	40,97	43,0	22,5	1,6	ESRI	pedreira 2 <b>Fig.5</b>
3	05/06/12	16:35:10,037	-27,10	-52,81	22,18	27,7	20,8	1,5	ESRI	pedreira 1 <b>Fig.6</b>
4	13/06/12	19:10:37,244	-26,86	-53,50	80,50	304,5	45,2	2,1	ESRI	pedreira 5 <b>Fig.7</b>
5	20/06/12	16:31:46,381	-27,06	-52,82	25,59	20,9	39,5	2,0	ESRI	pedreira 1 <b>Fig.8</b>
6	27/06/12	18:33:56,762	-26,92	-53,06	42,40	335,7	18,67	1,4	ESRI	pedreira 6 <b>Fig.9</b>
7	30/06/12	17:25:19,903	-27,05	-53,25	45,27	302,5	17,45	1,4	ESRI	Prox.a Caiubi-SC <b>Fig.10</b>

**OBS.** Ho (UT): Horário de origem do evento em Tempo Universal;  $\Delta$  (km): Distância epicentral em km; bckAz: azimute com base na estação; D(s): duração do evento em segundos;  $m_b$ : magnitude na escala Richter de ondas de corpo; St: estação de registro do evento.

As diferenças entre os epicentros obtidos pela análise de sismogramas através do WAP e as localizações das pedreiras são muito pequenas, por tratar-se de análise a partir de uma única estação (que foi o caso destes eventos, registrados somente pela ESRI), e por essas diferenças serem bem inferiores às distâncias epicentrais, pode-se concluir que a estação é bastante eficaz no registro de eventos importantes na área de influência da UHE.

No presente trimestre, também foram registrados sismos regionais, com distâncias epicentrais superiores a 400 km. A **Tabela 2**, apresenta os dados epicentrais destes eventos, que foram determinados pelo Boletim Sismico Brasileiro, elaborado pelo IAG-USP. Os sismos de números 1 e 2 ocorreram

em Pirabeiraba-SC. A **Figura 13** apresenta o sismograma do evento de magnitude maior,  $m_b$  2,4. O evento ocorrido em Montes Claros-MG, foi registrado pela ESFC, porém, por tratar-se de um sismo muito distante, com distância epicentral superior a 1.400 km, apresenta claramente apenas as fases das ondas S e superficiais.

A análise através do WAP desses eventos regionais resultou em epicentros bastante próximos dos obtidos pelo IAG-USP mas pelo fato das determinações epicentrais destes eventos terem sido elaboradas com registros de estações muito próximas aos epicentros, são estes dados contidos no Boletim Sísmico Brasileiro, considerados mais precisos, e portanto apresentados na **Tabela 2**.

**Tabela 2-** Lista de sismos regionais registrados na ESFC e na ESRI da Rede Sismográfica de Chapecó, ocorridos no trimestre Abril – Junho de 2012.

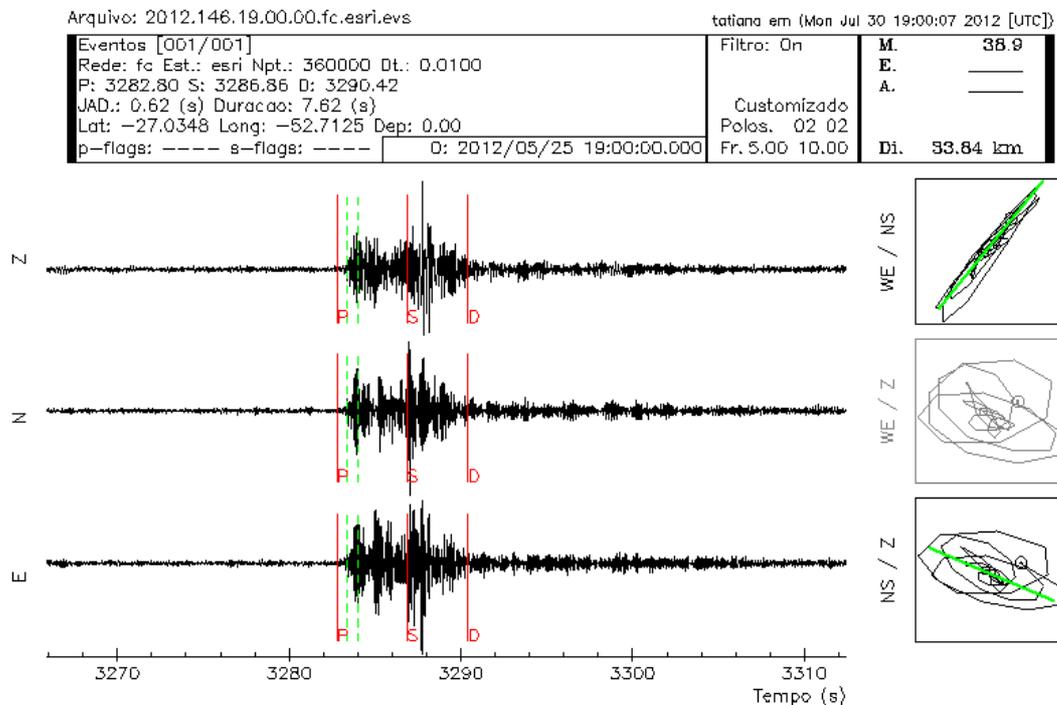
N°	DATA	Ho (UT)	LAT	LONG	$\Delta$ (km)	bckAz	$m_b$	St	COMENTÁRIOS
1	06/05/12	00:03:07	-26,22	-48,90	412,12	76,4	2,4	ESFC	Pirabeiraba-SC <b>Fig.13</b>
2	06/05/12	22:49:15	-26,22	-48,90	412,12	76,4	2,0	ESFC	Pirabeiraba-SC
3	19/05/12	13:42:02	-16,72	-43,86	1483,8	40,8	4,0	ESFC	Montes Claros-MG

**OBS.** Ho (UT): Horário de origem do evento em Tempo Universal;  $\Delta$  (km): Distância epicentral em km; bckAz: azimute com base na estação;  $m_b$ : magnitude na escala Richter de ondas de corpo; St: estação de registro do evento.

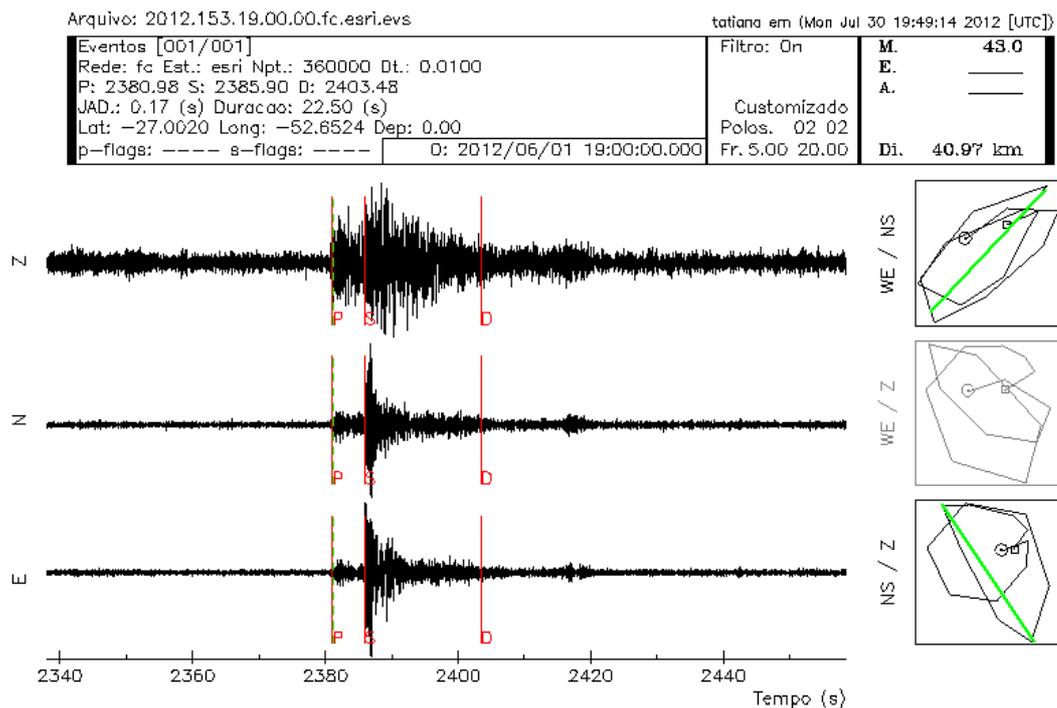
Na **Tabela 3** estão relacionados os parâmetros hipocentrais de alguns telessismos que foram registrados nas estações ESFC e ESRI no trimestre Abril – Junho de 2012. Nesta tabela estão listadas a data e hora de origem dos telessismos e os seguintes parâmetros como: latitude e longitude, profundidade focal, distância epicentral em graus e magnitude (dados do U. S. Geological Survey). Ver os respectivos sismogramas nas **Figuras 14 a 18**.



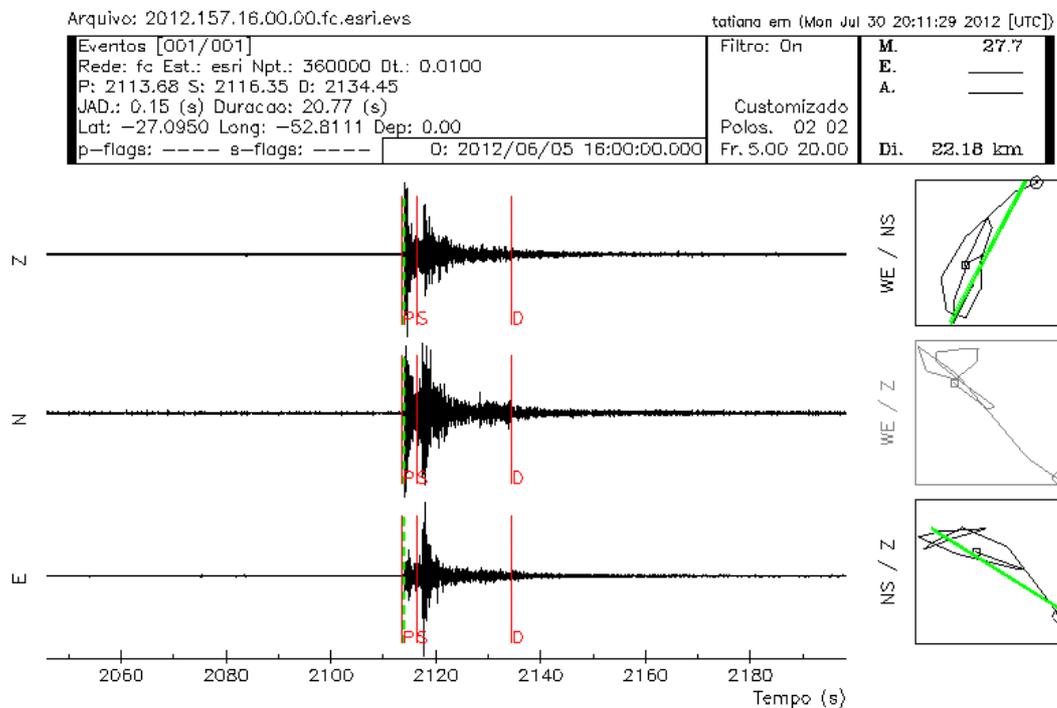
**Figura 3** - Mapa de epicentros dos eventos sísmicos (círculos brancos) ocorridos na área do Reservatório Foz do Chapecó, no trimestre Abril - Junho 2012 e que foram registrados nas estações ESFC e ESRI (triângulos amarelos). O número dos eventos corresponde à numeração da **Tabela 1**.



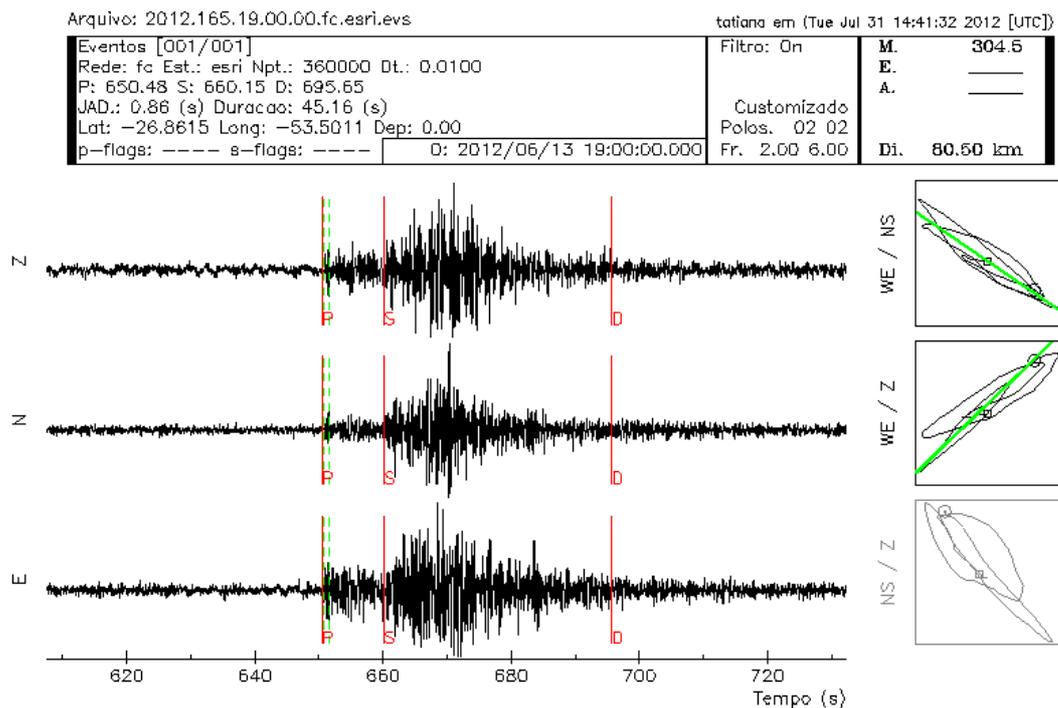
**Figura 4** - Provável explosão (Evento N°. 1, **Tabela 1**) ocorrida na Pedreira 2 e registrada na ESRI.



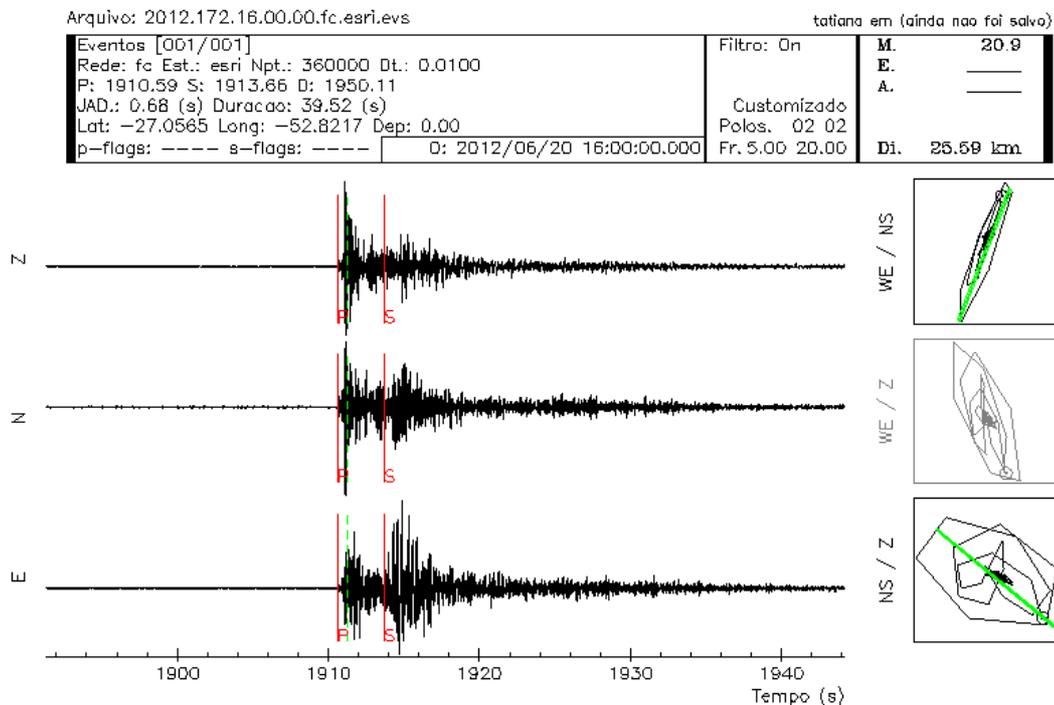
**Figura 5** - Provável explosão (Evento N°. 2, Tabela 1) ocorrida na Pedreira 2 e registrada na ESRI.



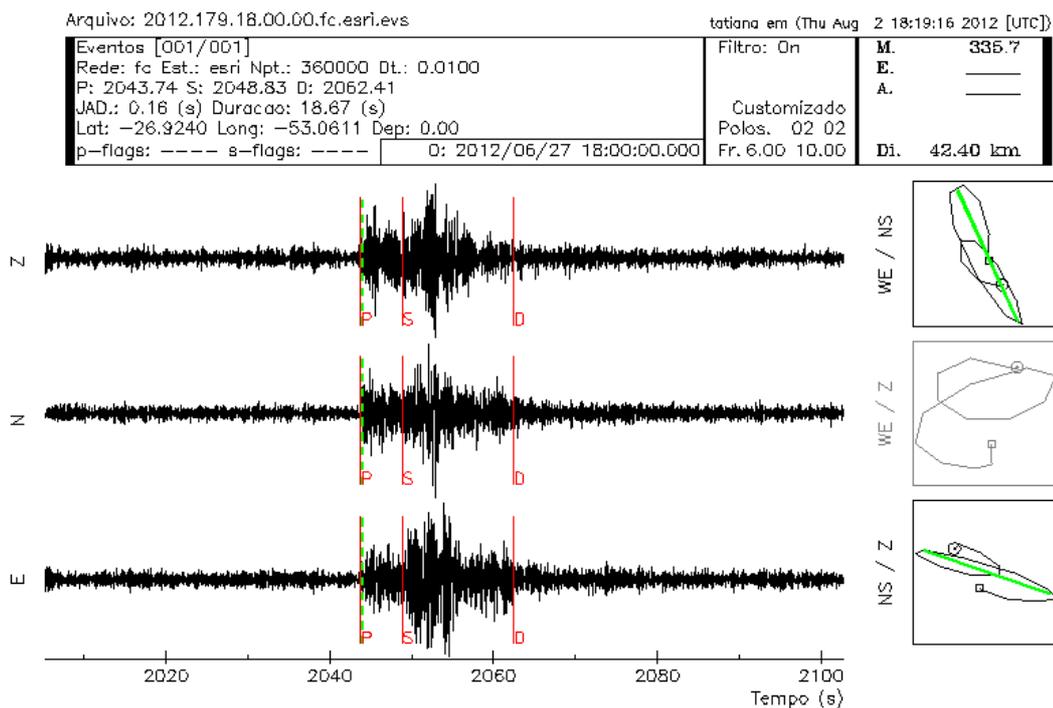
**Figura 6** - Provável explosão (Evento N°. 3, Tabela 1) ocorrida na pedreira 1 registrada na ESRI.



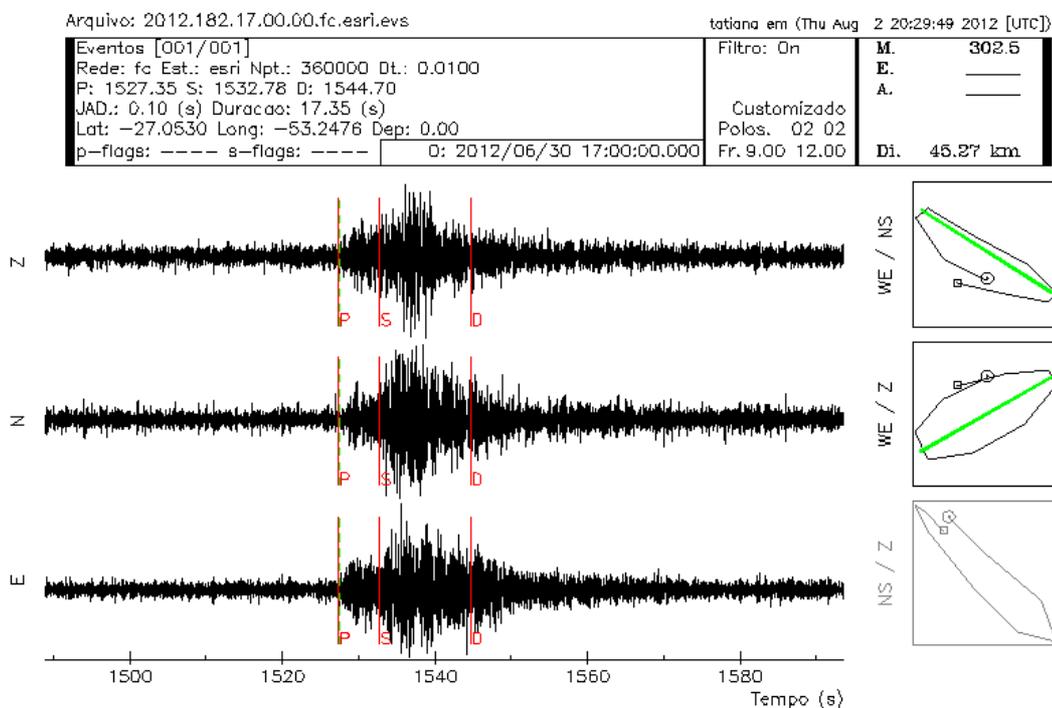
**Figura 7** - Provável explosão (Evento N°. 4, Tabela 1) ocorrida na pedreira 5 registrada na ESRI.



**Figura 8** - Provável explosão (Evento N°. 5, Tabela 1) ocorrida na pedreira 1 registrada na ESRI.



**Figura 9** - Provável explosão (Evento N°. 6, Tabela 1) ocorrida na pedreira 6 (Na PCH Barra Escondida, ver Figuras 11 e 12) registrada na ESRI.



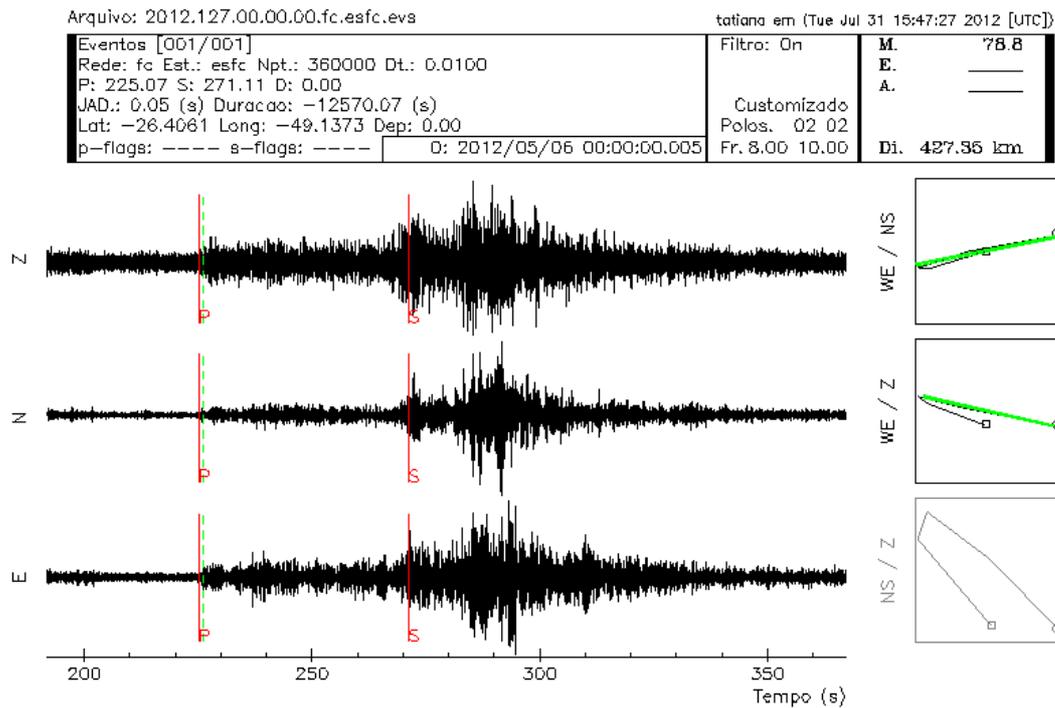
**Figura 10** - Evento ( N°. 7, Tabela 1) ocorrido próximo à cidade Caiubi-SC, registrado na ESRI.



**Figura 11** - Pedreira 6 localizada ao lado da PCH Barra Escondida, Saudades-SC.



**Figura 12** - Imagem da PCH Barra Escondida, próxima à cidade de Saudades-SC.



**Figura 13** - Sismo regional (Evento N°1 da Tabela 2) ocorrido a 412 km da ESFC, no município de Pirabeiraba, Santa Catarina.

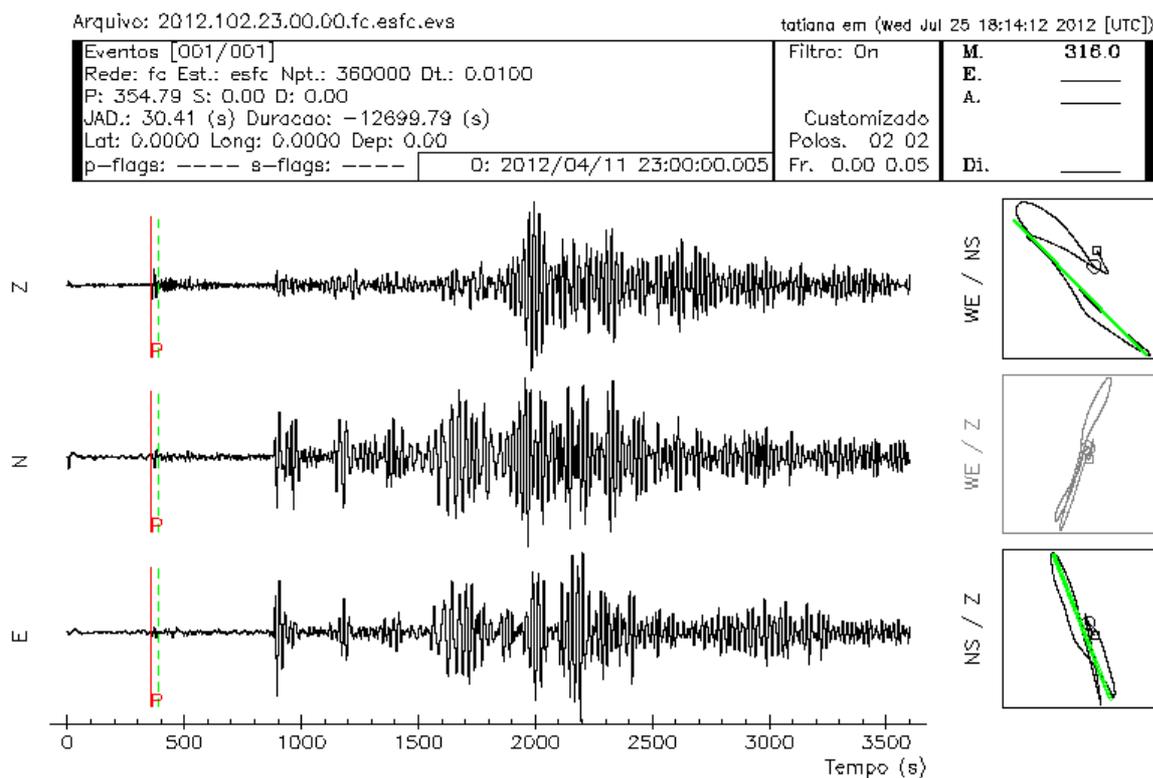
**Tabela 3** - Parâmetros hipocentrais de telessismos selecionados, registrados na ESFC e na ESRI no trimestre Abril – Junho de 2012.

N°	DATA	Ho (UT)	LAT	LONG	h	$\Delta^\circ$	M <sub>w</sub>	St	OBSERVAÇÕES
1	11/04/12	22:55:10,25	18,23	-102,69	20	66,1	6,5	ESFC	México Fig.14
2	12/04/12	07:15:48,50	28,70	-113,10	13	80,1	7,0	ESFC	Golfo da Califórnia Fig.15
3	17/04/12	03:50:15,61	-32,62	-71,36	29	16,9	6,7	ESFC	Sul do Chile Fig.16
4	28/05/12	05:07:23,45	-28,04	-63,09	586	9,1	6,7	ESRI	Argentina Fig.17
5	07/06/12	16:03:19,17	-15,87	-72,41	112	21,4	6,1	ESRI	Peru Fig.18

**OBS.** Ho(UT) :Horário de origem do evento em Tempo Universal; h: profundidade em km;  $\Delta^\circ$ : distância epicentral em graus; M<sub>w</sub>: magnitude de momento; St: estação de registro.

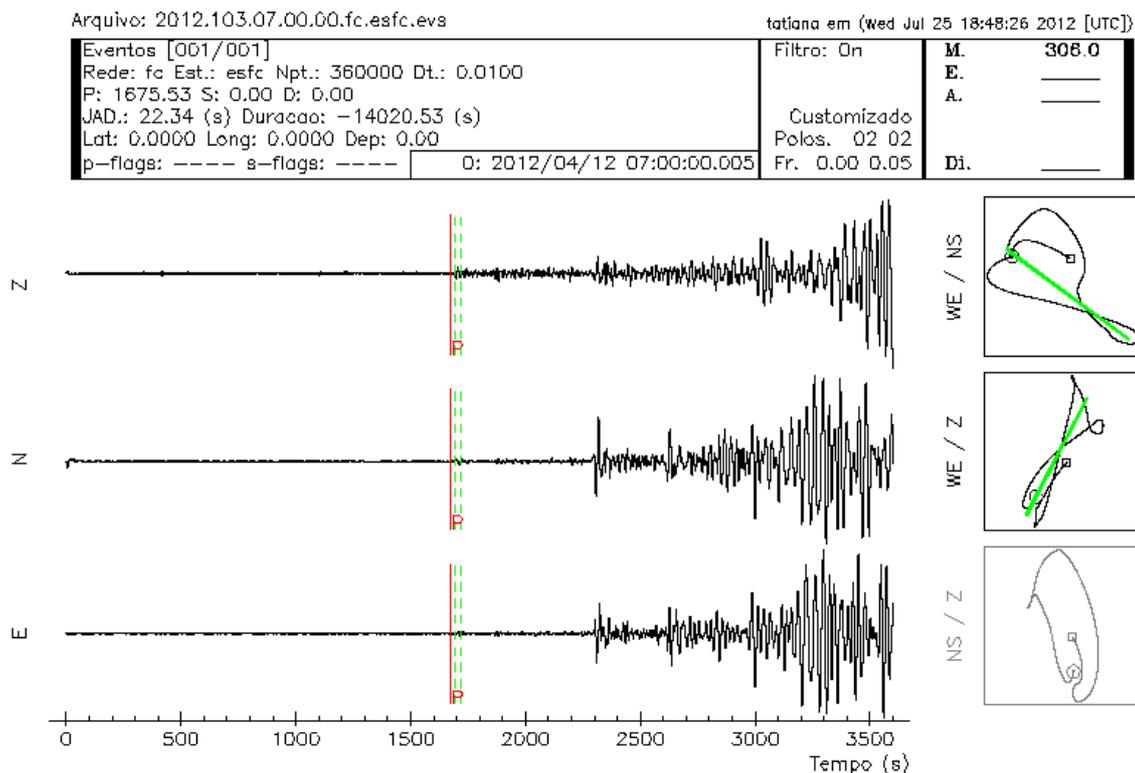


**Figura 14** – Telessismo de magnitude Mw 6,5, ocorrido no México em 11.04.2012 e registrado

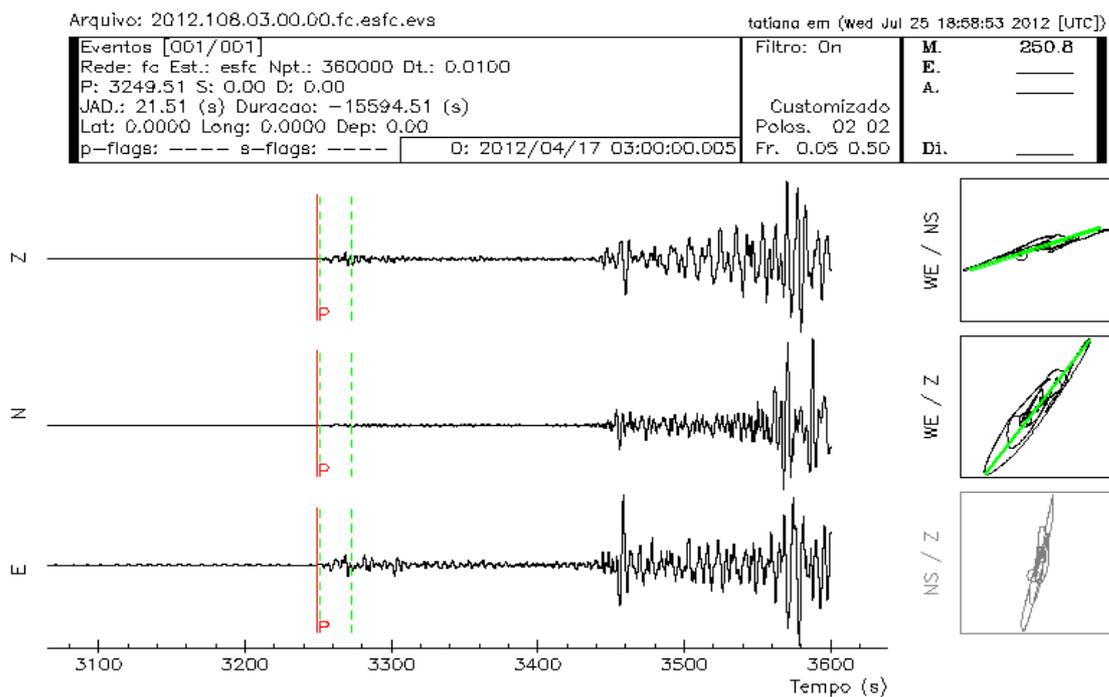


na ESFC.

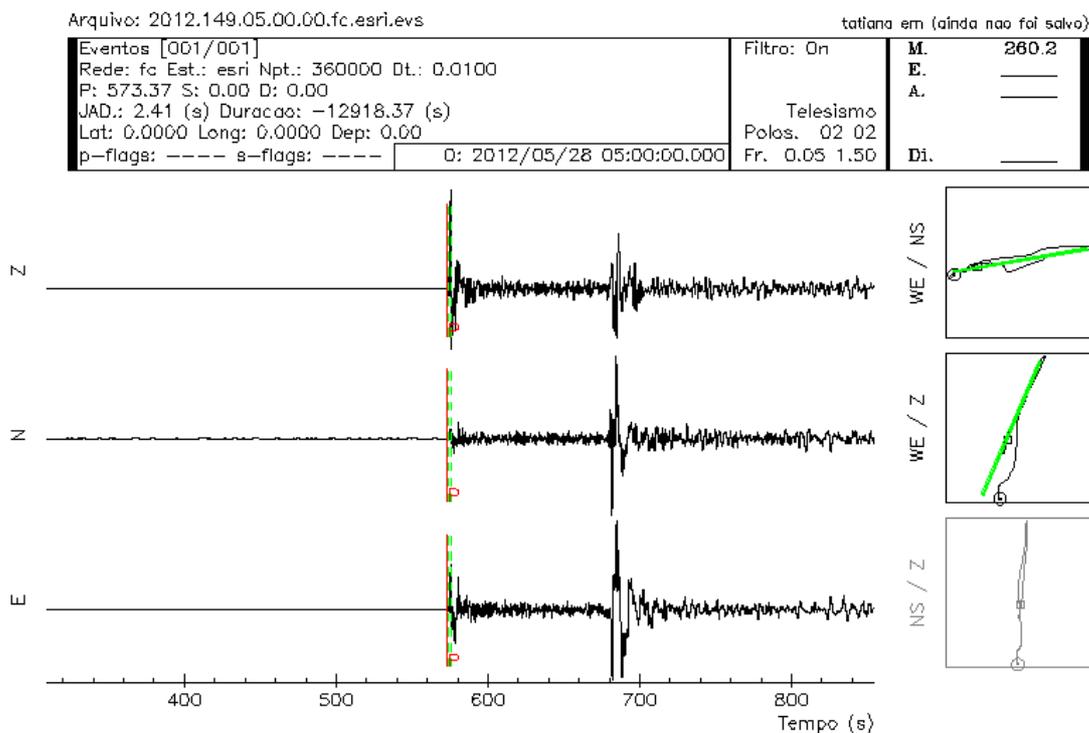
**Figura 15** – Telessismo de magnitude Mw 7,0, ocorrido no Golfo da Califórnia em 12.04.2012



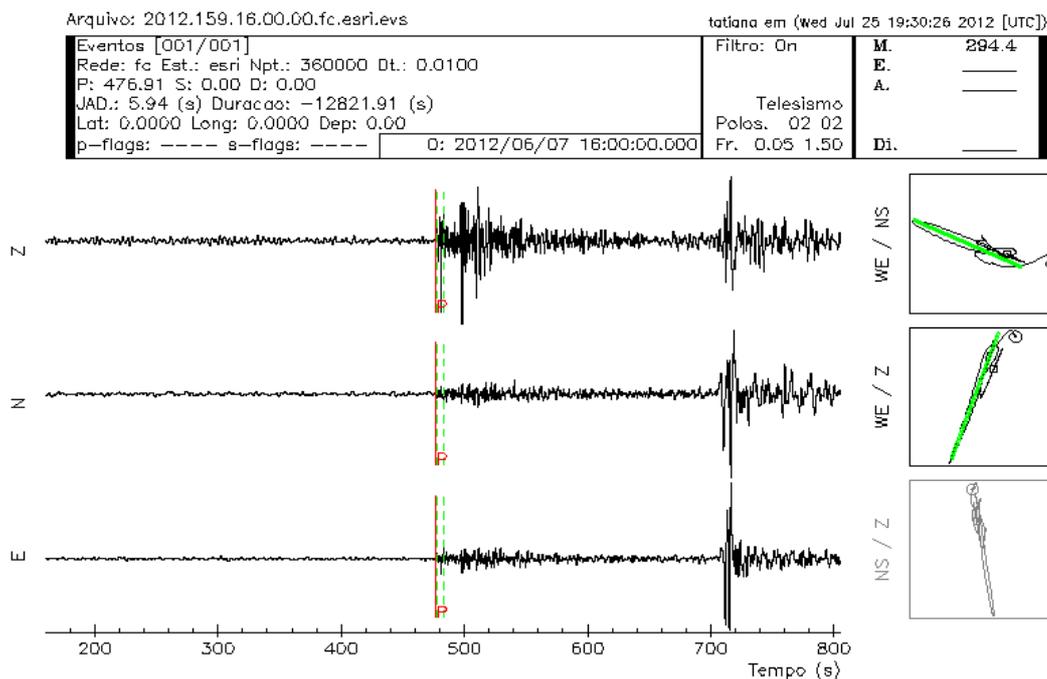
e registrado na ESFC.



**Figura 16** – Telessismo de magnitude Mw 6,7, ocorrido ao Sul do Chile em 17.04.2012 e registrado na ESFC.



**Figura 17** – Telessismo de magnitude Mw 6,7, ocorrido na Argentina em 28.05.2012 e registrado na ESRI.



**Figura 18** – Telessismo de magnitude Mw 6,1, ocorrido no Peru em 07.06.2012 e registrado na ESRI.

São Paulo, 27 de julho de 2012



Tatiana Romero  
Sismóloga



Jesus Berrocal  
Sismólogo