

Relocalização de eventos com a rede temporária sob a Bacia do Parecis 2015

Bárbara Martins Rodrigues, George Sand França, Paulo Araújo de Azevedo
Observatório Sismológico, Universidade de Brasília

Copyright 2016, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no VII Simpósio Brasileiro de Geofísica, Ouro Preto, 25 a 27 de outubro de 2016. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do VII SimBGf, mas não necessariamente representa a opinião da SBGf ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGf.

Resumo (Arial Bold, 9)

Fonte: Arial normal, 9. Numero de palavras: cerca de 100.: Fonte: Arial normal, 9. Numero de palavras: cerca de 100. 100: Fonte: Arial normal, 9. Numero de palavras: cerca de 100.: Fonte: Arial normal, 9. Numero de palavras: cerca de 100.: Fonte: Arial normal, 9. Numero de palavras: cerca de 100.: Fonte: Arial normal, 9. Numero de palavras: cerca de 100.: Fonte: Arial normal, 9. Numero de palavras: cerca de 100.: Fonte: Arial

Introdução

Uma das regiões mais sismicamente ativa do Brasil está sob ou na borda da bacia do Parecis, em que o maior evento registrado no país aconteceu em 1955 com magnitude igual a 6.2. Em 2009, Barros *et al.* mostram a sismicidade para duas sequências sísmicas (1998 a 2002) e (2005) e também denominaram de Zona Sismogênica de Porto dos Gaúchos (ZSPG).

Atividade Sísmica na região da bacia do Parecis apresenta duas áreas que recebem destaque, à leste, uma zona sísmica orientada SW-NE que se estende deste a borda da bacia do Paraná até à fronteira da bacia do Parnaíba. Esta zona sísmica é sub paralela, mas não coincidente com o Lineamento Trans-Brasiliano, uma série de falhas do Neoproterozóico e do cambriano, coincidente com anomalias gravidade elevada ao longo da faixa de dobras Araguaia (Assumpção *et al.*, 1986; Fernandes *et al.*, 1991). A outra zona está concentrada nas redondezas de Porto dos Gaúchos (ZSPG), com algumas sequências sísmicas estudadas por Barros *et al.* (2009) que mostraram um mecanismo transcorrente dextral orientado para ENE-WSW e sem correlação com o sistema de grábens e hosts sob a bacia.

A Bacia do Parecis é considerada uma das maiores bacias intracratônicas brasileiras, possuindo cerca de 500.000 km² de área. Localiza-se na região Amazônica, no centro oeste do Brasil, ocupando os estados de Rondônia e Mato Grosso, entre as bacias do Solimões e Paraná. A bacia é composta por 600 m de sedimentos paleozóicos, mesozóicos e cenozóicos, principalmente por siliciclásticos. Além da sequência sedimentar inclui rochas metamórficas de alto e baixo grau, rochas intrusivas básicas e ultrabásicas, kimberlitos, de idade mesozóica. Seu embasamento é o cráton Amazônico.

Segundo Siqueira, 1989, a Sub-bacia de Rondônia exibe dois grábens de direção geral E-W, Pimenta Bueno e Colorado. As principais deformações de média escala

predominam nas zonas de falha, limites dos grábens Pimenta Bueno e Colorado, com brechas e silicificação (Braga & Siqueira, 1996). Em zonas de fraqueza, implantou-se um sistema de riftes intracontinentais durante o evento extensional no Paleozóico (Bahia & Pedreira, 2007; Siqueira, 1989). Sobre esse sistema de riftes se depositaram unidades litoestratigráficas, que geraram sequências deposicionais discordantes em nível regional. No interior da bacia há evidências da atuação de eventos tectônicos responsáveis por variações de suas fácies e espessuras. (Siqueira & Teixeira, 1993).

Recentemente, através do projeto "Estudos tectônicos sobre a bacia do Parecis" financiado pelo CNPq, foram instaladas um conjunto de seis estações de banda larga com o objetivo de estudar a estrutura da parte central da bacia através da sismologia. Este trabalho pretende avaliar a qualidade desta rede utilizando eventos predeterminados pela Rede Sismográfica Brasileira (RSBR) e assim localizá-los com os dados obtidos através destas estações. A figura 1 mostra os eventos sísmicos utilizados neste trabalho, com a estimativa dada localização dada pela rede RSBR.

Metodologia/ Problema Investigado

O trabalho baseou-se em eventos locais, utilizando nove estações sismográficas de banda larga: PAR1, PAR2, PAR3, PAR5, PAR6 (Rede Temporária), NPGb, PDRb, PTLb, e VILb (RSBR). Estes eventos ocorreram entre janeiro a dezembro de 2015, ao todo foram vinte e três eventos analisados, entretanto somente quatorze foram relocados. A figura 1 mostra as estações da Rede temporária em conjunto com as estações da RSBR e os eventos utilizados nesse estudo.

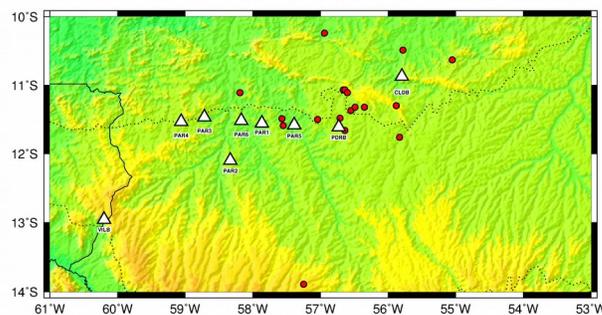


Figura 1 - Mapa de eventos sísmicos: círculos: Eventos utilizados; Triângulos: Estações utilizadas. As estações PAR1, PAR2, PAR3, PAR5, PAR6 pertencem a rede temporária e as demais a Rede Sismográfica Brasileira.

Dados sísmicos foram analisados através do software Seismic Analysis Code (SAC Goldstein & Snoko, 2005), com a marcação das fases P e S (Figura 2). Para a obtenção das informações mais precisas dos eventos,

calculamos a primeira estimativa usando programa *elocate* (Herrmann, 2013) e usando o modelo newBR (Assumpção et al. 2010). O modelo de velocidade é usado como uma base para estimar o comportamento da crosta em uma região, feito através de observações de eventos anteriores (velocidade das ondas p e s e a profundidade).

Em seguida aplicou-se a metodologia *Jackknife*, como aplicada pelo Primeto et al. (2007). A essência do procedimento é o de deixar sistematicamente uma observação de um conjunto de dados e depois os dados são invertidos até uma variância estabelecida.

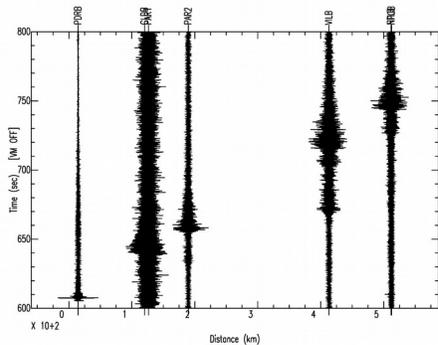


Figura 2 – exemplo de sismograma de um evento registrado pela rede temporária.

Resultados

Na tabela abaixo é observado os dados obtidos através da análise de fases dos sismos ocorridos na bacia. Primeiramente mostra o número de estações que foi analisada em cada evento e a localização estimada pelo boletim brasileiro. A estimativa usando o *elocate* e metodologia *jackknife*, obtendo a quantidade de estações usadas, a qualidade, o Resíduo Médio Quadrado (RMS) e o *gab* de cada evento para quantificar a qualidade dos resultados.

A maioria dos eventos estão nas latitudes e longitudes, em média -11 e -57, respectivamente, e grande parte dos eventos apresentam RMS menor que um. Os sismos que foram lidos em poucas estações também apresentam bons resultados, embora seja menos confiáveis.

Eventos	estação	Catálogo		jackknife				RMS	gap
		latitude	longitude	latitude	longitude	qualidade			
10/01/2015 06:55	3	-11,32	-56,49	-11,5329	-56,8196	BD	0,003	246	
26/01/2015 06:12	4	-11,37	-56,55	-11,6363	-56,6423	BD	0,007	201	
05/06/2015 23:32	7	-11,48	-56,71	-11,454	-56,7742	CC	0,194	161	
30/06/2015 00:11	4	-11,11	-58,19	-11,8723	-57,8569	DC	0,99	167	
30/10/2015 13:37	5	-11,49	-57,57	-12	-58	CC	0,014	164	
30/10/2015 14:03	3	-11,59	-57,55	-11	669,48	DD	1,302	358	
06/11/2015 15:49	4	-10,24	-56,94	-11	-56,264	AD	0	181	
14/11/2015 03:49	4	-11,510	-57,04	-116,485	-567,764	CD	0,497	202	
22/11/2015 23:50	3	-10,49	-55,78	-10,415	-56,0028	AD	0	229	
15/12/2015 19:57	5	-11,66	-56,64	-11,6123	-56,7296	AD	0,002	201	

Tabela 1: Dados dos eventos estimados com a metodologia *Jackknife*

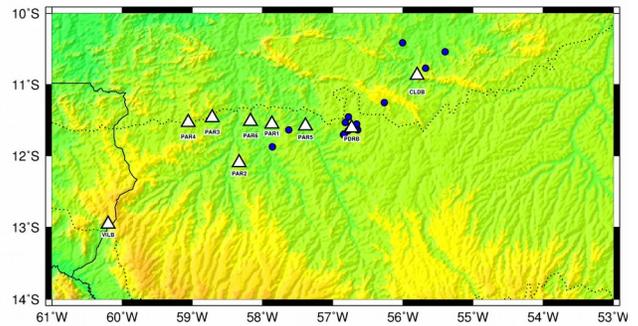


Figura 3 – Eventos relocados depois das leituras da rede temporária.

Discussão e Conclusões

As estações contribuíram para melhorar as estimativas, mostrando um que a dispersão dos eventos inicialmente não reflete a realidade, que em sua maioria parece está concentrada próxima a estação PDRB.

Como a implementação da Rede total somente em outubro de 2015, alguns eventos mantêm o gap e um erro considerável.

A metodologia *jackknife* apresentou uma qualidade melhor que obtida pelo catálogo, entretanto não se pode confirmar se é devido o aumento de número de estações ou a própria metodologia.

O modelo newBR foi utilizado, como esse modelo foi estabelecido por eventos em sua maioria na parte central e sudeste do Brasil, pretende-se com o próximo testar modelos de velocidades que seja compatível com a região.

Agradecimentos (Font: Arial Bold, 9)

Aos Técnicos e Alunos de Campo, Daniel Linhares e Adriano pela implementação da rede temporária. Ao Pool de Equipamentos, pelo empréstimo dos equipamentos, ao CNPq através do edital Universal 2014, processo 456560/2014-9 e GSF agradece ao CNPq/PQ.

Referências

Assumpção, M., Lima, T.M., Tomaz, L.A.R., 1986. O sismo de Araguapaz de 14/01/86 e o Lineamento Transbrasiliiano. *Proceedings*, 34º Congr. Bras. Geol., Goiânia/GO 6.

Assumpção o, M., Ardito, J., Barbosa, J.R., 2010. An improved velocity model for regional epicentre determination in Brazil. In: IV Simpósio Brasileiro de Geofísica, Brasília, 13 e16 de novembro de 2010.

Bahia, R.B.C., Martins-Neto, M.A., Barbosa, M.S.C., Pedreira, A.J., 2007. Análise da evolução tectonossedimentar da Bacia dos Parecis através de métodos potenciais. *Rev. Bras. Geociênc.* 37 (4), 639–649.

Barros, L.V., Assumpção, M., Quintero, R., Caixeta, D.F., 2009. The intraplate Porto dos Gaúchos seismic zone in the Amazon craton e Brazil. *Tectonophysics*.

Braga L.F.S. & Siqueira L.P. 1996. Three dimensional gravity modelling of the basement topography beneath Parecis Basin, Brazil, constrained by spectral estimates of depth to magnetic sources. In: CONNEXPO/ARPEL.

GOLDSTEIN, P. & A. SNOKE, 2005. "SAC Availability for the IRIS Community", Incorporated Research Institutions for Seismology Data Management System Electronic Newsletter.

HERRMANN, R. B. (2013) Computer programs in seismology: An evolving tool for instruction and research, *Seism. Res. Lettr.* **84**, 1081-1088, doi:10.1785/0220110096

Prieto et al. (04 co-authors), 2007. Confidence intervals for earthquake source parameters, *Geophys. J. Int* 168, 1227-1234. doi:10.1111/j.1365-246X.2006.03257.x

Siqueira L.P. 1989. Bacia dos Parecis. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, 3:3-16.

Siqueira L.P. & Teixeira L.B. 1993. Bacia dos Parecis: nova fronteira exploratória da Petrobrás. In: *SBGeof., Congr. Intern. Soc. Brás. Geof.*, 3, Resumos Expandidos, p.168-170.